

## La destrutturazione spazio-temporale del lavoro: quali rischi dalle tecnologie immersive?\*\*\*

di Carlo Valenti\*

SOMMARIO: 1. La dematerializzazione del lavoro nella transizione digitale. – 1.1. I rischi per la figura del lavoratore a fronte della dilatazione dei poteri datoriali. – 1.2. La *time porosity* nel lavoro senza vincoli spazio-temporali. – 2. *Tecnostress* lavoro-correlato, ibridazione di luoghi e strumenti digitalizzati. – 3. I rischi emergenti dal lavoro nel metaverso e le esigenze di tutela nella realtà virtuale. – 3.1. Rischi ergonomici, biologici e fisici per il meta-lavoratore. – 3.2. Ricadute psicosociali, tecno-patologie e invasione della *privacy* nella realtà virtuale. – 4. Osservazioni conclusive.

### 1. La dematerializzazione del lavoro nella transizione digitale

La crescente presenza delle nuove tecnologie nei modelli produttivi e organizzativi delle imprese costituisce motivo di frequenti cambiamenti per il mondo del lavoro, soprattutto in forza dei mutamenti imputabili alla forte pervasività dei processi di informatizzazione, digitalizzazione e automazione nell'ambito lavorativo. È infatti con l'avvento della transizione digitale che si assiste a una trasformazione del tessuto socioeconomico in grado di incrementare l'efficienza, l'immediatezza e la personalizzazione dei servizi, essendo questa foriera di una pluralità di fenomeni che hanno reso più labili i consueti elementi caratterizzanti del lavoro.

Dalla promozione del modello di impresa 4.0<sup>1</sup> – fondato principalmente sulla

\* Carlo Valenti è assegnista di ricerca in Diritto del lavoro, Università degli Studi di Siena – Dipartimento di Studi Aziendali e Giuridici. [carlo.valenti@unisi.it](mailto:carlo.valenti@unisi.it)

\*\* Il contributo costituisce una rielaborazione aggiornata della relazione presentata al Convegno su “*Lavoro mobile e piattaforme digitali tra nuovi rischi e nuove tutele*”, organizzato dall'Osservatorio Ambiente, Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro, dall'Osservatorio Lavoro Digitale e Multilocale della Fondazione Marco Biagi, dall'Università degli Studi Roma Tre, da LabChain, dall'Osservatorio Olympus e dall'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, e svoltosi il 2 febbraio 2024 presso la Fondazione Marco Biagi.

Il saggio è stato preventivamente assoggettato alla procedura di referaggio prevista dalle regole editoriali della Rivista

<sup>1</sup> Sull'ampia dottrina presente in materia si rimanda *ex plurimis* a: R. DEL PUNTA, *Un diritto per il lavoro 4.0*, in A. CIPRIANI, A. GRAMOLATI, G. MARI (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, Firenze, Firenze University Press, 2018, p. 225 ss.; S. CIUCCIOVINO, *Le nuove questioni di regolazione del lavoro nell'industria 4.0 e nella gig economy: un problem framework per la riflessione*, in “Diritto delle Relazioni Industriali”, 2018, 4, p. 1043 ss.; A. SALENTO, *Industria 4.0, imprese, lavoro. Problemi interpretative e prospettive*, in “Rivista Giuridica del Lavoro e della Previdenza Sociale”, 2017, 2, p. 175 ss.

sinergia tra lavoratori altamente qualificati e macchine intelligenti<sup>2</sup> – diffusosi con la Quarta Rivoluzione industriale alla massiccia proliferazione delle *digital labour platforms* (DLP)<sup>3</sup> ascrivibili alla dimensione della *on-demand economy*, la nozione di lavoro tradizionalmente concepita è venuta a mutare, come ormai noto, tanto in riferimento al contenuto e alle modalità di svolgimento della prestazione lavorativa, quanto in relazione alle coordinate spazio-temporali della suddetta. In particolare, tra i numerosi effetti riscontrabili è possibile osservare come il graduale processo di dematerializzazione e remotizzazione ad opera del progresso tecnologico sottoponga l'attività lavorativa a una “destrutturazione”<sup>4</sup>, contribuendo così alla rottura della fissità delle coordinate spaziali e temporali tipiche del fordismo; simili trasformazioni, del resto, costituiscono un chiaro caso di *disruptive innovation*, ovvero fenomeni dirompenti derivanti dall'evoluzione della tecnologia e capaci di determinare radicali cambiamenti sistemici.

L'adozione di nuovi modelli produttivi e organizzativi del lavoro, tra l'altro, incide notevolmente sull'ambiente e sui mezzi impiegati dall'impresa, generando una maggiore flessibilità con riguardo a tempi, luoghi e strumenti di lavoro; si pensi, ad esempio, a come la massiccia diffusione dello *smart working* abbia contribuito a spostare la prestazione lavorativa al di fuori dei consueti confini aziendali o a come l'impiego di nuove tecnologie per la gestione dei rapporti di lavoro abbia automatizzato numerosi processi e al contempo esteso la portata dei poteri datoriali. La proliferazione di modalità lavorative sempre più “destrutturate” e flessibili ha pertanto contribuito a rendere più fluido il confine di luoghi e tempi di lavoro, causando «ripercussioni sulle modalità spazio-temporali di svolgimento della prestazione lavorativa»<sup>5</sup> e, di conseguenza, arrivando persino a spostarne la collocazione anche oltre i tipici limiti geografici<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> La nozione di industria 4.0 è venuta più recentemente a configurarsi nell'accezione di “industria 5.0”, declinazione da intendersi quale naturale evoluzione del precedente modello e concepita secondo una prospettiva umano-centrica e improntata alla sostenibilità ambientale, economica e sociale. Per una definizione, si veda: M. BREQUE, L. DE NUL, A. PETRIDIS, *Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2021, p. 13 ss.

<sup>3</sup> In merito all'incidenza delle piattaforme digitali nel mondo del lavoro, si vedano *ex multis*: A. DONINI, *Piattaforme*, in M. NOVELLA, P. TULLINI (a cura di), *Lavoro digitale*, Torino, Giappichelli, 2022, p. 25 ss.; V. BRINO, *Voce Piattaforme digitali di lavoro*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie. Dizionario del diritto del lavoro che cambia*, Torino, Giappichelli, 2022, pp. 163-169; S. BELLOMO, A. PERULLI (eds.), *Platform work and work 4.0: new challenges for labour law*, Milano, CEDAM-Wolters Kluwer, 2021, *passim*; R. FABOZZI, *Piattaforme digitali e diritto del lavoro*, in “Massimario di Giurisprudenza del Lavoro”, 2019, 3, p. 529 ss.; M. BIASI, *Uno sguardo oltre confine: i “nuovi lavori” della gig economy. Potenzialità e limiti della comparazione*, in “Labour & Law Issues”, 2018, 4(2), pp. C.1-C.24; P. TULLINI, *Economia digitale e lavoro non-standard*, in “Labour & Law Issues”, 2016, 2(2), p. 2 ss.

<sup>4</sup> Cfr. B. CARUSO, L. ZAPPALÀ, *Un diritto del lavoro “tridimensionale”: valori e tecniche di fronte ai mutamenti dei luoghi di lavoro*, in “WP C.S.D.L.E. “Massimo D'Antona”.IT”, 2021, 439, p. 8 ss.

<sup>5</sup> Così: P. BOZZAO, *Lavoro subordinato, tempi e luoghi digitali*, in “federalismi.it”, 2022, 9, p. 107. Si veda inoltre a tal riguardo: L. CORAZZA, *Industria 4.0: lavoro e non lavoro di fronte alla quarta rivoluzione industriale*, in “Economia & Lavoro”, 2017, 2, p. 15 ss.

<sup>6</sup> In merito allo spostamento della prestazione lavorativa nella dimensione transnazionale ad opera delle piattaforme digitali, si veda: F. BANO, *La mobilità virtuale su piattaforme digitali*, in “Lavoro e diritto”, 2022, 3, p. 519 ss.

Ad ogni modo, una tale trasformazione, seppur associata alla prospettiva di una migliore efficienza, produttività e competitività per le imprese, non è esente da considerevoli ricadute sulla sfera della persona dei lavoratori, i quali, proprio in forza del mutamento della dimensione spazio-temporale dell'attività lavorativa, si trovano a doversi confrontare con "terreni ignoti". Inoltre, simili cambiamenti in relazione ai luoghi, ai tempi e agli strumenti di lavoro incidono al contempo non solo sul contenuto delle mansioni e sulle modalità di svolgimento della prestazione lavorativa, ma anche sui rischi e i pericoli associati ai nuovi ambienti e mezzi di lavoro<sup>7</sup>. Non sono altresì da trascurare, del resto, le implicazioni in materia di salute e sicurezza dei lavoratori che possono derivare dall'*iper*-digitalizzazione, fenomeno associato a nuovi rischi emergenti e, in senso più ampio, foriero di una complessa sfida per l'attuale quadro regolatorio.

Di conseguenza, dall'impiego di dispositivi *cyber*-fisici e *robot* nel lavoro all'utilizzo di sistemi decisionali semi-automatizzati e automatizzati di natura algoritmica, la figura del lavoratore è ad oggi esposta a un significativo numero di rischi sotto il profilo psicofisico e psicosociale<sup>8</sup>. Non può che ritenersi dunque esteso per converso l'alveo degli oneri concernenti la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori per la parte datoriale, la quale si ritroverà – oltre a dover svolgere più accurate valutazioni preventive in merito alle criticità connesse all'impiego di nuove tecnologie – a fronteggiare vecchi e nuovi rischi emergenti dallo svolgimento della prestazione lavorativa in contesti sempre meno fisici<sup>9</sup>.

### 1.1. I rischi per la figura del lavoratore a fronte della dilatazione dei poteri datoriali

I recenti mutamenti dell'organizzazione del lavoro ascrivibili alla digitalizzazione hanno indubbiamente contribuito a generare, *inter alia*, una maggiore fluidità dei poteri datoriali, che – anche grazie alla diffusione di nuovi canali e sistemi per la gestione dei processi aziendali – vengono ora a declinarsi nelle consuete dinamiche lavorative in modo ben differente rispetto alle tradizionali modalità. A seconda degli strumenti tecnologici adottati dall'impresa, viene infatti a configurarsi un più ampio (o ridotto) controllo da parte del datore di lavoro sull'attività lavorativa e, di conseguenza, una compressione (o estensione) della capacità decisionale dei dipendenti all'interno del ciclo produttivo. In entrambi i casi, tuttavia, la figura del lavoratore viene sottoposta a potenziali ricadute che possono andare a intaccare il benessere psicofisico e psicosociale.

---

<sup>7</sup> Cfr. G. LUDOVICO, *Nuove tecnologie e tutela della salute del lavoratore*, in G. LUDOVICO, F.F. ORTEGA, T. C. NAHAS (a cura di), *Nuove tecnologie e diritto del lavoro. Un'analisi comparata degli ordinamenti italiano, spagnolo e brasiliano*, Milano, Milano University Press, 2021, pp. 81-84.

<sup>8</sup> A tal riguardo si vedano: S. BUOSO, *Principio di prevenzione e sicurezza sul lavoro*, Torino, Giappichelli, 2020, pp. 81-84; L.M. PELUSI, *Nuove competenze per la prevenzione dei rischi nella IV rivoluzione industriale. Da nuovi rischi, nuove professionalità*, in "Adapt Working Paper", 2020, 1, p. 4 ss.

<sup>9</sup> Si veda: A.M. PONZELLINI, *Tecnologie, fine della presenza e dilemmi del controllo nei nuovi pattern spazio-temporali del lavoro*, in "Economia & lavoro", 2020, 1, p. 89 ss.

Da un lato, soprattutto nel caso delle elevate professionalità, l'adozione di macchine intelligenti per lo svolgimento di numerose attività produttive ha sicuramente spinto verso una "responsabilizzazione" della figura del lavoratore<sup>10</sup>, alla quale viene ora richiesto un maggiore grado di autonomia decisionale nello svolgimento della propria prestazione lavorativa. Una simile logica di autorganizzazione, dovuta anche all'importanza del *problem solving* e dell'autonomia organizzativa nel modello della fabbrica 4.0, vede infatti le imprese sollecitare i dipendenti a lavorare in modo più indipendente e per obiettivi, auspicando una migliore iniziativa sotto il profilo decisionale e rispondendo così alle esigenze di flessibilità del momento<sup>11</sup>.

Tuttavia, a fronte di un "apparente indebolimento" del potere direttivo della parte datoriale – essendo l'impegno demandato al lavoratore nelle fasi di gestione del ciclo produttivo e della risoluzione dei problemi comunque circoscritto in un contesto strettamente organizzato dall'impresa<sup>12</sup> – occorre ricordare le conseguenze sui ritmi vita-lavoro che la richiesta di un approccio maggiormente "collaborativo" potrebbe avere. Un'eccessiva delegazione della gestione e programmazione delle attività può comportare, infatti, un aumento dello *stress* lavoro-correlato, soprattutto laddove ciò implichi l'attribuzione di più importanti responsabilità alla persona del lavoratore; quest'ultimo, del resto, trovandosi dinnanzi a un contesto organizzativo più complesso e dinamico in cui viene richiesta un'immediata attenzione alla risoluzione dei problemi, potrebbe anche non riuscire ad adattarsi ai nuovi ritmi, dando luogo a un crescente rischio di *burnout*<sup>13</sup>.

Dall'altro lato, invece, il ricorso alle nuove tecnologie per la gestione e il monitoraggio dell'attività lavorativa<sup>14</sup> – fenomeno che arriva ad esacerbare la dipendenza tipica della subordinazione – contribuisce a un esercizio dei poteri datoriali "aumentato", estendendo così il controllo dell'impresa oltre i confini

<sup>10</sup> Cfr. A. CIPRIANI, *La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0*, in A. CIPRIANI, A. GRAMOLATI, G. MARI (a cura di), *Il lavoro 4.0.*, cit., p. 183 ss.

<sup>11</sup> Fenomeno altresì riscontrabile nella logica adottata per le piattaforme digitali, su cui si rimanda a: M.D. FERRARA, *Poteri datoriali, tecnologie digitali e platform economy tra organizzazione condivisa e nuova verticalizzazione dei processi decisionali*, in C. ALESSI, M. BARBERA, L. GUAGLIANONE (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, Bari, Cacucci, 2019, p. 125 ss.

<sup>12</sup> In tal senso: M. NOVELLA, *Poteri del datore di lavoro nell'impresa digitale: fenomenologia e limiti*, in "Lavoro e diritto", 2021, 3-4, p. 451 ss.

<sup>13</sup> Il *burnout* – descrivibile quale sindrome derivante dall'impossibilità di gestire un forte *stress* lavoro-correlato – è stato inserito dall'OMS nell'*International Classification of Disease (ICD)* dal 2019 e definito quale fattore in grado di influenzare lo stato di salute dei lavoratori. In merito alla sua connessione con l'organizzazione del lavoro, soprattutto nella prospettiva della digitalizzazione, si vedano: A. PRETEROTI, S. CAIROLI, *Dell'obbligo di disconnessione nel lavoro agile: effetti, responsabilità e tutele*, in "Massimario di giurisprudenza del lavoro", 2023, 2, pp. 367-368; M.C. CATAUDELLA, *Tempo di lavoro e tempo di disconnessione*, in "Massimario di giurisprudenza del lavoro", 2021, 4, p. 856; M. AGRUSTA, L. INDELICATO, M. LASTRETTI, G. CAGGIANO, *Stress e burnout ai tempi del Covid 19*, in "JAMD", 2020, 23/3, p. 237 ss.; F. FRACCAROLI, M. DEPOLO, *Salute psicologica e lavoro: fattori di rischio occupazionale e organizzativo*, in "Giornale di diritto del lavoro e di relazioni industriali", 2017, 4, p. 646 ss.

<sup>14</sup> Si vedano: V. NUZZO, *Il controllo della prestazione di lavoro resa fuori dai confini dell'impresa*, in "Labour Law Issues", 2023, 9(1), p. 63 ss.; L. TEBANO, *Lavoro, potere direttivo e trasformazioni organizzative*, Napoli, Editoriale scientifica, 2020, p. 239 ss.

tradizionali. Simili criticità sono state in particolare evidenziate con riguardo ai sistemi di *algorithmic management*, che, mediante un'analisi dell'attività lavorativa dei dipendenti basata sulla raccolta dei dati (*people o workforce analytics*)<sup>15</sup>, espongono la figura del lavoratore a un continuo ed eccessivo stato di monitoraggio; si assiste dunque a una regolazione del lavoro pressoché “invasiva” in nome dell'ottimizzazione dei processi decisionali associata a meccanismi automatizzati o semi-automatizzati per la gestione della forza lavoro.

In questo modo, si configura il rischio che il pretesto di una gestione aziendale più mirata e immediata possa comportare, a causa dell'utilizzo dei modelli statistici degli algoritmi<sup>16</sup> per l'analisi dei dati acquisiti sui dipendenti, uno sconfinamento dei poteri datoriali tale da causare una graduale “disumanizzazione” del lavoro. Di conseguenza, il *management* algoritmico, oltre a «procedimentalizzare i nuovi poteri datoriali “aumentati” dalla tecnologia»<sup>17</sup>, presenta ricadute sulla figura del lavoratore sotto il profilo psicofisico che risultano difficilmente contrastabili proprio a causa della pervasività del controllo tecnologico.

Innanzitutto, l'elevato grado di programmazione dei vari aspetti associati all'attività lavorativa non può che limitare la capacità decisionale e il pensiero critico del singolo; si pensi, ad esempio, a come un'eccessiva parcellizzazione del lavoro dovuta a processi decisionali automatizzati possa causare una frammentazione della prestazione lavorativa tale da causare un monitoraggio su ogni singola micro-attività compiuta dall'individuo. Un simile “controllo direttivo” potrebbe infatti sfociare in uno stato costante di ansia e *stress*, soprattutto laddove le indicazioni delle macchine non risultassero chiare o finissero per limitare, o addirittura impedire, le normali interazioni sociali sul lavoro. Sono queste, del resto, le criticità avanzate già al tempo in merito alla vicenda del braccialetto elettronico di Amazon, prospettiva che aveva sollevato molteplici perplessità con riguardo alle capacità di monitoraggio dei dispositivi *cyber-fisici*<sup>18</sup>, nonché al fattore disumanizzante di queste tecnologie.

In aggiunta alle suddette problematiche sono da sottolineare inoltre i rischi associati allo sconfinamento nella *privacy* dei lavoratori che deriva dai poteri datoriali aumentati dal ricorso all'*algorithmic management*. Una simile forma di

---

<sup>15</sup> Sul tema: M. FAIOLI, *Data Analytics, robot intelligenti e regolazione del lavoro*, in “federalismi.it”, 2022, 9, p. 162 ss.; L. ZAPPALÀ, *Voce Workforce analytics*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., p. 236 ss.; A. ROTA, *Rapporto di lavoro e big data analytics: profili critici e risposte possibili*, in “Labour & Law Issues”, 2017, 3(1), p. I.32 ss.

<sup>16</sup> Sul funzionamento degli algoritmi in ambito lavorativo, si rimanda all'approfondimento monografico di: M. PERUZZI, *Intelligenza artificiale e lavoro. Uno studio su poteri datoriali e tecniche di tutela*, Torino, Giappichelli, 2023, pp. 11-22.

<sup>17</sup> Così: L. ZAPPALÀ, *Informatizzazione dei processi decisionali e diritto del lavoro: algoritmi, poteri datoriali e responsabilità del prestatore nell'era dell'intelligenza artificiale*, in “WP C.S.D.L.E. “Massimo D'Antona”.IT”, 2021, 446, p. 5. Sul punto vedi ancora: L. ZAPPALÀ, *Voce Management algoritmico*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., pp. 150-156.

<sup>18</sup> Sul tema: A. INGRAO, *Il braccialetto elettronico tra privacy e sicurezza del lavoratore*, in “Diritto delle relazioni industriali”, 2019, 3, p. 895 ss.; R. DI MEO, *Tecnologie e poteri datoriali: commento a margine del c.d. braccialetto Amazon*, in “Labour & Law Issues”, 2018, 4(1), p. R. 1 ss.

controllo e gestione contribuisce a creare uno stato di monitoraggio costante del quale il dipendente può risultare consapevole o inconsapevole anche a causa della stessa opacità degli algoritmi. L'entità dei dati raccolti sull'attività del lavoratore e la pervasività dei sistemi automatizzati permettono infatti al datore di lavoro di estendere indirettamente il proprio controllo oltre la consueta ragionevolezza, arrivando persino a condizionare preventivamente il processo decisionale dei dipendenti a causa delle potenziali conseguenze sanzionatorie derivanti dai meccanismi di valutazione automatizzati o di *ranking* reputazionale<sup>19</sup>.

In tal senso, l'opacità nella raccolta e gestione dei dati spinge altresì a ragionare in merito al possibile sconfinamento nella tutela della riservatezza della persona che simili strumenti possono comportare. La complessità qui riscontrata – che porta inevitabilmente a dover riflettere sull'efficacia di divieti quali quello sulle indagini personali posto all'art. 8 della l. n. 300/1970 dinnanzi alle sfide derivanti dal *management* algoritmico<sup>20</sup> – presenta sempre il rischio di una volontaria o involontaria intrusione nella vita, privata o pubblica, del lavoratore.

Per questo motivo, è proprio nella fase di progettazione dei sistemi di *data analytics* che l'algoritmo deve essere strutturato in modo da escludere i dati non necessari per le specifiche finalità, nonché quelli che non siano strettamente attinenti alle attitudini professionali dei lavoratori e al loro inserimento (art. 10 del d.lgs. n. 276/2003). L'impatto che il ricorso alla tecnologia algoritmica per la gestione del personale può generare – essendo questa in grado di incidere direttamente sulla sfera giuridica dell'individuo – necessita in particolare che il trattamento dei dati dovrà limitarsi unicamente a quelli strettamente indispensabili per ogni specifica finalità (art. 25, GDPR), applicando così il principio della *privacy by design*<sup>21</sup>

In mancanza di adeguate previsioni volte a monitorare la progettazione e il processo di (auto)apprendimento e decisionale dell'algoritmo, si configura il rischio che l'organizzazione del lavoro frutto di decisioni anche solo parzialmente automatizzate possa finire per «trascurare i più elementari diritti del lavoratore e eventualmente abusare dei poteri che in realtà normalmente verrebbero esercitati dal datore di lavoro»<sup>22</sup>. Oltre alle ricadute osservabili sotto il profilo

<sup>19</sup> Cfr. G. ZAMPINI, *Il rating reputazionale nell'era digitale tra potere direttivo/organizzativo e disciplinare. Alcune riflessioni*, in A. BELLAVISTA, R. SANTUCCI (a cura di), *Tecnologie digitali, poteri datoriali e diritti dei lavoratori*, Torino, Giappichelli, 2022, p. 181 ss.; M. AIMO, *Dalle schedature dei lavoratori alla profilazione tramite algoritmi: serve ancora l'art. 8 dello Statuto dei lavoratori?*, in "Lavoro e diritto", 2021, 3-4, p. 585 ss.; S. RENZI, *Decisioni automatizzate, analisi predittive e tutela della privacy dei lavoratori*, in "Lavoro e diritto", 2022, 3, p. 583 ss.; A. INGRAO, *I sistemi di feedback basati su rating e reviews tra controllo della prestazione lavorativa e divieto di decisioni automatizzate*, in C. ALESSI, M. BARBERA, L. GUAGLIANONE (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, cit., p. 193 ss.; A. DONINI, *Profilazione reputazionale e tutela del lavoratore: la parola al Garante della Privacy*, in "Labour & Law Issues", 2017, 3(1), p. R. 35 ss.

<sup>20</sup> Con riguardo specifico all'art. 8 e alle nuove tecnologie si veda: M. AIMO, *Dalle schedature dei lavoratori alla profilazione tramite algoritmi: serve ancora l'art. 8 dello Statuto dei lavoratori?*, cit., p. 585 ss.

<sup>21</sup> Cfr. V. BRINO, Voce *Privacy by design*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., pp. 173-175.

<sup>22</sup> Così: D. CALDERARA, *La transizione digitale: il patto di lavoro agile, la gestione algoritmica del lavoro e gli obblighi informativi trasparenti*, in "federalismi.it", 2023, 25, p. 161.

discriminatorio<sup>23</sup>, una simile gestione della prestazione lavorativa può infatti contribuire a comprimere la sfera delle tutele dei lavoratori a causa della capillare pervasività dei poteri di direzione, controllo e disciplinare “aumentati” dalla capacità algoritmica; questi ultimi, in assenza di maggiore trasparenza circa i limiti alle forme di controllo e direzione esercitate, direttamente o indirettamente, dalla parte datoriale<sup>24</sup>, rischiano di sfuggire ai parametri di ragionevolezza.

Tale sconfinamento ad opera delle tecnologie algoritmiche è altresì incoraggiato dalla tendenza a spostare la responsabilità delle decisioni verso l’attore macchina<sup>25</sup>, pur essendo vero che «l’algoritmo decide se e nella misura in cui è stato programmato per farlo e dunque preventivamente “autorizzato” alla decisione dall’essere umano»<sup>26</sup>. L’esercizio di un potere direttivo automatizzato non esime, del resto, il datore di lavoro dai profili di responsabilità verso le azioni esercitate grazie al ricorso al *management* algoritmico, dovendosi necessariamente ritenere che sia l’algoritmo ad assumere decisioni direttamente per conto della parte datoriale.

Pertanto, nonostante la previsione degli obblighi informativi al d.lgs. n. 104/2022 (c.d. “Decreto Trasparenza”) contribuisca a fornire maggiore chiarezza in merito all’utilizzo di sistemi decisionali e di monitoraggio semi-automatizzati e automatizzati<sup>27</sup>, il ricorso alle tecnologie algoritmiche per l’organizzazione del lavoro e la gestione dei processi decisionali da parte del datore di lavoro configura comunque un crescente numero di rischi per la figura del lavoratore. Lo sconfinamento nella sfera personale dovuto ai poteri datoriali aumentati, infatti, è solo un lato della medaglia, che deve essere necessariamente osservato alla luce delle ricadute sulla salute psicofisica, soprattutto in un contesto come quello attuale in cui il *tecnostress* lavoro-correlato sta acquisendo una maggiore rilevanza e rischia

---

<sup>23</sup> Sul tema si vedano *ex multis*: G. GAUDIO, *Le discriminazioni algoritmiche*, in “Lavoro Diritti Europa”, 2024, 1, p. 5 ss.; M. BARBERA, *Discriminazioni algoritmiche e forme di discriminazione*, in “Labour & Law Issues”, 2021, 7(1), p. I. 3 ss.; M. BORZAGA, *Qualche riflessione a partire dai primi orientamenti della giurisprudenza di merito in tema di “discriminazioni algoritmiche”*, in “Ianus”, 2021, 24, p. 151 ss.; M. V. BALLESTRERO, *Ancora sui rider. La cecità discriminatoria della piattaforma*, in “Labor”, 2021, p. 104 ss.; A. PERULLI, *La discriminazione algoritmica: brevi note introduttive a margine dell’ordinanza del Tribunale di Bologna*, in “Lavoro Diritti Europa”, 2021, 1, p. 7 ss.

<sup>24</sup> Sul tema: R. COVELLI, *Lavoro e intelligenza artificiale: dai principi di trasparenza algoritmica al diritto alla conoscibilità*, in “Labour Law Issues”, 2023, 9(1), p. I. 93 ss.; G. GAUDIO, *Algorithmic Bosses Can’t Lie! How to Foster Transparency and Limit Abuses of the New Algorithmic Managers*, in “Comparative Labor Law & Policy Journal”, 2021, 42(3), p. 707 ss.

<sup>25</sup> Si vedano: A. ALOISI, *Boss ex machina: employer powers in workplaces governed by algorithms and artificial intelligence*, in A. LO FARO (edited by), *New Technology and Labour Law. Selected topics*, Torino, Giappichelli, 2023, p. 15 ss.; G. ZAMPINI, *Intelligenza artificiale e decisione datoriale algoritmica. Problemi e prospettive*, in “Argomenti di diritto del lavoro”, 2022, 3, p. 467 ss.; A. PIZZOFERRATO, *Tecnologie digitali, poteri datoriali e diritti dei lavoratori – La disciplina giuridica delle decisioni automatizzate nell’ambito del rapporto di lavoro*, in A. BELLAVISTA, R. SANTUCCI (a cura di), *Tecnologie digitali, poteri datoriali e diritti dei lavoratori*, Torino, Giappichelli, 2022, p. 235 ss.; M. MARAZZA, F. D’AVERSA, *Dialoghi sulla fattispecie dei “sistemi decisionali o di monitoraggio automatizzati” nel rapporto di lavoro (a partire dal decreto trasparenza)*, in “Giustiziavivibile.com”, 2022, p. 6 ss.

<sup>26</sup> Così: U. GARGIULO, *Intelligenza Artificiale e poteri datoriali: limiti normativi e ruolo dell’autonomia collettiva*, in “federalismi.it”, 2023, 29, p. 174.

<sup>27</sup> Si veda: G. PELUSO, *Obbligo informativo e sistemi integralmente automatizzati*, in “Labour & Law Issues”, 2023, 9(2), p. 98 ss.

di provocare ripercussioni anche sul piano psicosociale in forza dello *stress* causato dall'utilizzo di tecnologie poco trasparenti<sup>28</sup>.

## 1.2. *La time porosity nel lavoro senza vincoli spazio-temporali*

L'organizzazione del lavoro in conseguenza del progresso tecnologico sta incontrando profondi mutamenti anche sotto il profilo spazio-temporale della prestazione lavorativa, che in forza di modelli produttivi e organizzativi flessibili viene ora trasportata sempre più fuori dai confini aziendali<sup>29</sup>. Mentre le logiche fordiste attribuivano un'indiscutibile rilevanza alla dimensione fisica del luogo di lavoro e alla necessità di un tempo di lavoro fisso e prestabilito, il post-fordismo è stato accompagnato da un processo di destrutturazione dell'attività lavorativa<sup>30</sup>, ormai contraddistinta sempre più dall'assenza di «vincoli e confini spazio-temporali predeterminati»<sup>31</sup>. La tradizionale fissità del luogo e dei tempi di lavoro ha lasciato pertanto il posto a una connotazione di ambiente e orario lavorativo sempre meno fisica e spesso fluida<sup>32</sup>, ovvero definita dal modello organizzativo adottato dall'azienda<sup>33</sup>.

Simili cambiamenti hanno tuttavia comportato una flessibilità tale da portare alla pretesa di uno stato di disponibilità costante da parte dei lavoratori, fenomeno in parte ascrivibile anche allo spostamento dell'attività lavorativa all'esterno dell'impresa e dei consueti orari di lavoro vissuto grazie alla crescente popolarità dello *smart working*. La diffusione delle tecnologie e del lavoro agile in ambito produttivo ha indubbiamente avuto una funzione abilitante che non si limita all'aver tolto all'impresa la tradizionale prerogativa di luogo di lavoro esclusivo<sup>34</sup> e all'aver promosso l'idea di prestazioni lavorative sempre più “delocalizzate” e

<sup>28</sup> Similmente. G. LUDOVICO, *Nuove tecnologie e tutela della salute del lavoratore*, cit., p. 91.

<sup>29</sup> Cfr. A. ABIGNETE, *Lavoro agile: potere nella relazione e dematerializzazione del dominio*, in F. SANTAGATA DE CASTRO, P. MONDA (a cura di), *Prospettive e limiti della trasposizione della direttiva 2019/1158/UE*, in “Quaderno della Rivista Diritti Lavori Mercati”, 2023, 13, p. 25 ss.; L. NOGLER, *Gli spazi di lavoro nelle città tra innovazioni tecnologiche e “regressioni” interpretative*, in A. OCCHINO, *Il lavoro e i suoi luoghi*, Milano, Vita e Pensiero, 2018, p. 27 ss.

<sup>30</sup> Si veda: M. MAGNANI, *I tempi e i luoghi del lavoro. L'uniformità non si addice al post-fordismo*, in “WP C.S.D.L.E. “Massimo D'Antona”.IT”, 2019, 404, p. 2 ss.

<sup>31</sup> Così: M. RINALDINI, *Smart working e destrutturazione temporale: opzioni di studio*, in “Sociologia italiana”, 2017, 10, p. 92.

<sup>32</sup> In tal senso M. TIRABOSCHI, *Nuovi modelli della organizzazione del lavoro e nuovi rischi*, in questa “Rivista”, 2022, 1, I, p. 148, laddove afferma come «i concetti di organizzazione e di luogo di lavoro si siano progressivamente modificati sino a diventare fluidi».

<sup>33</sup> In termini analoghi: F. MALZANI, *Ambiente di lavoro e tutela della persona*, Giuffrè, Milano, 2014, p. 13, descrivendo «una nozione mobile di ambiente di lavoro».

<sup>34</sup> Similmente L. GRECO, *Tempo per lo spazio: riflessioni sui «luoghi» di lavoro*, in “Labour Law Issues”, 2023, 9(1), p. 11, laddove sottolinea in merito alla diffusione del lavoro agile durante la situazione emergenziale che ciò ha «costretto ad implementare modelli organizzativi in discussione da decenni, imperniati sulle possibilità offerte dalla tecnologia di svolgere la prestazione di lavoro da un luogo diverso da quello tradizionale (l'ufficio o la fabbrica)». Sempre a tal proposito, si veda: I. SENATORI, “Remoto”, “multilocale” e “a distanza”: l'impatto della trasformazione digitale nei mondi del lavoro, in T. CASADEI, S. PIETROPAOLI, *Diritto e tecnologie informatiche*, Milano, Cedam-Wolters Kluwer, 2024, p. 103 ss.



“dematerializzate”<sup>35</sup>. In aggiunta a ciò, la possibilità di ricorrere a un’organizzazione senza precisi vincoli di orario e a *device* digitali in grado di garantire un’immediata gestione ed erogazione della propria attività lavorativa<sup>36</sup> ha comportato una normalizzazione di uno stato di “disponibilità e reperibilità costanti” per i lavoratori<sup>37</sup>.

Non sono da trascurare in tal senso le potenziali ricadute sul fronte psicosociale che la capacità di svolgere la propria prestazione lavorativa in qualunque momento e con un qualunque *device* digitale può avere sugli individui<sup>38</sup>. Tra queste spicca, *inter alia*, l’erosione dei tempi di vita (*time porosity*), ovvero quel fenomeno – particolarmente diffuso nel caso di attività lavorative svolte, in parte o *in toto*, digitalmente e in un qualunque altro posto esterno all’impresa – di fusione dei tempi di vita privata con quelli lavorativi. Del resto, la commistione della sfera personale con quella del lavoro – «condizione forse in parte incoraggiata dal fatto di svolgere le proprie mansioni in luoghi (di lavoro) più familiari al lavoratore e spesso coincidenti con il domicilio stesso della persona»<sup>39</sup> – è frutto della crescente disgregazione della nozione di impresa quale unico luogo di lavoro, nonché delle difficoltà riscontrate nel mantenere una chiara separazione tra le due<sup>40</sup>.

Nonostante il riconoscimento del diritto alla disconnessione introdotto dalla l. n. 81/2017 sancisca per il lavoratore agile una separazione tra la dimensione personale e lavorativa, continua a rimanere complesso evitare uno sconfinamento, volontario e involontario, del lavoro nei tempi di vita privata e familiare, anche laddove venisse garantita l’effettiva disattivazione dei dispositivi aziendali al di fuori dell’orario prestabilito. Sebbene infatti l’incremento della flessibilità gestionale associato alla remotizzazione del lavoro permetta di scegliere autonomamente il luogo e l’orario di svolgimento dell’attività lavorativa<sup>41</sup>, il ricorso alla tecnologia *mobile* e *cloud* ha facilitato l’immediatezza delle comunicazioni e della condivisione

---

<sup>35</sup> Sul tema: M.G. ELMO, *Salute, sicurezza e prevenzione nei lavori a distanza digitalizzati*, Bari Cacucci, 2024, pp. 21-26.

<sup>36</sup> Cfr. A. TURSI, *Le metamorfosi del tempo di lavoro*, in “Diritto delle relazioni industriali”, 2022, 2, p. 464 ss.

<sup>37</sup> Si veda M. D’ONGHIA, *Lavoro agile e luogo del lavoro: cosa ci ha insegnato la pandemia?*, in “Lavoro Diritti Europa”, 2022, 1, p. 8, laddove viene descritto quel «nodo della liquidità temporale del lavoro agile, dove per definizione è incerto il confine tra tempi di vita e tempi di lavoro».

<sup>38</sup> Cfr. G. BENINCASA, B. FERRARA, *Smart working e rischi psico-sociali: una prospettiva di analisi interdisciplinare*, in M. BROLLO, M. DEL CONTE, M. MARTONE, C. SPINELLI, M. TIRABOSCHI (a cura di), *Lavoro agile e smart working nella società post pandemica. Profili giuslavoristici e di relazioni industriali*, Bergamo, Adapt University Press, 2022, p. 146.

<sup>39</sup> Così: C. VALENTI, *I confini spazio-temporali del lavoro alla prova della digitalizzazione: potenzialità e rischi del modello “anytime, anywhere, any device”*, in “Ianus”, Quaderni 2023, p. 172.

<sup>40</sup> Si veda: M. TIRABOSCHI, *Mercati, regole e valori*, in AIDLASS, *Persona e lavoro tra tutele e mercato. Atti delle giornate di studio di diritto del lavoro. Udine, 13-14 giugno 2019*, Milano, Giuffrè, Annuario di diritto del lavoro, 2020, 55, p. 231 ss.

<sup>41</sup> In tal senso M.D. FERRARA, *Dalla misurazione alla percezione del tempo di lavoro: riflessioni in tema di time management e valutazione dei nuovi rischi psico-sociali al tempo della digitalizzazione del lavoro*, in G. CALVELLINI, A. LOFFREDO (a cura di), *Il tempo di lavoro tra scelta e imposizione*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2023, p. 89, laddove viene richiamato il rischio di un «incremento della domanda di disponibilità permanente, orari di lavoro irregolari, labilità dei confini tra vita professionale e vita privata e forme di lavoro precarie».

di informazioni e dati al punto da portare la logica del “*working anywhere, working anytime*” a influire negativamente anche in termini di *work-life balance*<sup>42</sup>.

In forza di tali caratteristiche, è chiaro come lo svolgimento della prestazione lavorativa al di fuori degli spazi tradizionali possa altresì «indurre il lavoratore ad auto-imporsi ritmi eccessivi o livelli di *performance* superiori proprio per non perdere il beneficio del lavoro da remoto (ad es. riduzione o soppressione della pausa pranzo)»<sup>43</sup>, arrecando, consapevolmente o inconsapevolmente, un pregiudizio al proprio equilibrio vita-lavoro. Ciò è stato particolarmente evidente nel momento in cui la situazione emergenziale derivante dalla pandemia da Covid-19 ha portato molteplici prestazioni lavorative a confrontarsi con una commistione dei tempi di vita privata e dei tempi lavorativi “forzata”, vale a dire dettata non solo dallo spostamento del lavoro al di fuori dei consueti confini aziendali, ma anche dai limiti posti dalle misure di confinamento<sup>44</sup>.

Simili preoccupazioni, sebbene principalmente considerate con riguardo alla remotizzazione associata alla diffusione del lavoro agile – sia essa concepita come *smart working* o secondo le altre connotazioni diffuse nel quadro internazionale (*home working o home office, mobile working, teleworking, etc.*)<sup>45</sup> – sul territorio, sono pertanto da analizzare con maggiore attenzione nel caso in cui le coordinate spazio-temporali siano scarsamente definite, ovvero laddove la destrutturazione del lavoro dovesse essere tale da comportare un’ibridazione, o meglio sovrapposizione, tra il luogo di lavoro e gli strumenti per lo svolgimento della prestazione lavorativa. Sussiste infatti il rischio che i processi di remotizzazione e dematerializzazione del lavoro possano sfuggire così al controllo del dipendente e del datore di lavoro a causa di *device* digitali sempre più complessi, situazione che deve necessariamente richiamare l’attenzione sulla tutela della salute e della sicurezza oltre la consueta dimensione dell’impresa e nella dimensione interamente digitalizzata.

<sup>42</sup> Sul tema: L. CALAFÀ, *La conciliazione vita e lavoro in ambiente digitale*, in “federalismi.it”, 2022, 34, pp. 198-204; V. BAVARO, *Questioni in diritto su lavoro digitale, tempo e libertà*, in C. ALESSI, M. BARBERA, L. GUAGLIANONE (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell’economia digitale*, cit., p. 47 ss.; M. D’ONGHIA, *Ritmi di lavoro e vita familiare*, in A. OCCHINO (a cura di), *Il lavoro e i suoi luoghi*, Milano, Vita e Pensiero, 2018, p. 47 ss. Similmente: F. BANO, *Quando lo sfruttamento è smart*, in “Lavoro e diritto”, 2021, 2, p. 314, laddove descrive «una radicale destrutturazione (*work-life blending*) delle coordinate spazio-temporali che delimitano e, in ultima analisi, garantiscono l’equilibrio tra tempo di lavoro e tempo di vita (*work-life balance*)».

<sup>43</sup> Così F. MALZANI, *Il lavoro agile tra opportunità e nuovi rischi per il lavoratore*, in “Diritti Lavori Mercati”, 2018, 1, p. 26, sottolineando al contempo che «nel caso in cui scelga la propria dimora come luogo di esecuzione della prestazione, il lavoratore può ignorare/sottostimare eventi morbigeni di lieve e media entità e rinunciare, implicitamente, al diritto al comportamento per malattia».

<sup>44</sup> In merito alla trasformazione dell’organizzazione del lavoro subordinato con riguardo alla pandemia da Covid-19, si vedano: M. D’ONGHIA, *Lavoro agile e luogo del lavoro: cosa ci ha insegnato la pandemia?*, in “Lavoro Diritti Europa”, 2022, 1, p. 4 ss.; E. ALES, *Il lavoro in modalità agile e l’adeguamento funzionale della subordinazione: un processo indolore?*, in “federalismi.it”, 2022, 34, p. 188 ss.; M. DEL CONTE, *Problemi e prospettive del lavoro agile tra remotizzazione forzata e trasformazione organizzativa*, in “Argomenti di diritto del lavoro”, 2021, 3, p. 549 ss. F. BUTERA, *Le condizioni organizzative e professionali dello smart working dopo l’emergenza: progettare il lavoro ubiquo fatto di ruoli aperti e di professioni a larga banda*, in “Studi organizzativi”, 2020, 1, p. 141 ss.;

<sup>45</sup> Con riguardo alla nozione e alle varie forme che si possono declinare: V. BRINO, *Voce Smart working*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., pp. 206-210.

## 2. Tecnostress lavoro-correlato, ibridazione di luoghi e strumenti digitalizzati

Le problematiche associate alla remotizzazione e dematerializzazione del lavoro, riscontrabili in modo particolare – seppur non esclusivamente – nel caso del lavoro agile e delle piattaforme digitali<sup>46</sup>, richiedono di considerare con maggiore attenzione la prospettiva dei luoghi interamente digitalizzati<sup>47</sup>. Lo svolgimento della prestazione lavorativa in ambienti sempre più smaterializzati, proprio a causa del venir meno delle tipiche coordinate spazio-temporali, presenta infatti molteplici conseguenze sul benessere psicofisico del lavoratore, che si trova – soprattutto laddove i processi siano altamente automatizzati o regolati mediante sistemi algoritmici – dinnanzi a una perdita di controllo sull'attività svolta<sup>48</sup>.

Oltre a una riduzione del contatto umano e alle ricadute sulla dimensione sociale nelle relazioni lavorative, sono da considerare le conseguenze ascrivibili al *tecnostress* lavoro-correlato<sup>49</sup>, problematica spesso associata all'aumento dell'ansia, mancanza di concentrazione e peggioramento della qualità del sonno. Simili condizioni di disagio derivanti dall'implementazione di tecnologie all'interno dell'impresa vengono inoltre a manifestarsi in modo diverso a seconda della complessità dei nuovi strumenti impiegati e dalla capacità dei singoli individui di adattarsi a questi.

Da un lato, si possono osservare episodi di insofferenza dovuti alle difficoltà dei lavoratori a utilizzare determinate tecnologie, che possono altresì dare seguito a forme più gravi a seconda dell'impatto sul singolo. In particolare, configura un esempio di “*techno-strain*” il caso in cui l'utilizzo di tali strumenti tecnologici sia associato a un maggiore senso di disorientamento e *stress*, mentre si parla di “*techno-anxiety*” laddove il disagio sperimentato dall'individuo sfoci in uno stato di agitazione, paura e rifiuto. In entrambe le circostanze, l'incertezza causata dall'impatto della tecnologia in ambito lavorativo può dare seguito all'incapacità del lavoratore di gestire tanto il maggiore carico di lavoro in termini di quantità di informazioni o velocizzazione dei processi (“*techno-overload*”), quanto l'impiego di strumenti complessi e difficili da padroneggiare (“*techno-complexity*”).

Dall'altro lato, per converso, è riscontrabile una “*techno-addiction*” quando il ricorso ai dispositivi digitali diviene talmente compulsivo ed eccessivo da sfociare in una dipendenza tecnologica; in questo caso, viene a configurarsi un

---

<sup>46</sup> Cfr. M. MARRONE, *La piattaformaizzazione dello spazio-tempo. Appunti per una teoria della relatività organizzativa*, in “Labour Law Issues”, 2022, 8(1), p. 139 ss.

<sup>47</sup> Cfr. G. PIGLIALARMI, *5G e nuovi ambienti di lavoro: appunti per una ricerca giuslavoristica*, in “Diritto delle relazioni industriali”, 2020, 4, p. 1055 ss.; A. OCCHINO, *Lavoro, tempi e luoghi digitali*, in “federalismi.it”, 2022, 34, p. 233.

<sup>48</sup> Cfr. A. LO FARO, *Algorithmic Decision Making e gestione dei rapporti di lavoro: cosa abbiamo imparato dalle piattaforme*, in “federalismi.it”, 2022, 25, p. 189 ss.

<sup>49</sup> Sul tema si rimanda a: V. PASQUARELLA, *(Per)digitalizzazione del lavoro e tecnostress lavoro-correlato: la necessità di un approccio multidisciplinare*, in “Argomenti di diritto del lavoro”, 2022, 1, p. 57 ss.; S. RENZI, *Digitalizzazione del lavoro e rischi psicosociali*, in R. DEL PUNTA, D. GOTTARDI, R. NUNIN, M. TIRABOSCHI (a cura di), *Salute e benessere dei lavoratori: profili giuslavoristici e di relazioni industriali*, Bergamo, Adapt University Press, 2020, pp. 119-136.

attaccamento patologico alla tecnologia utilizzata, che vede il lavoratore costantemente connesso e incapace di staccare realmente dai propri *device* personali o lavorativi. Una simile condizione contribuisce inoltre ad amplificare la problematica della dipendenza da lavoro nota come *workaholism*<sup>50</sup>, essendo lo svolgimento delle attività lavorative anche al di fuori del consueto orario facilmente agevolato dalla pluralità di strumenti tecnologici ad oggi a disposizione.

È chiaro, pertanto, che un utilizzo continuativo dei dispositivi digitali non comporta solamente conseguenze psicofisiche dovute all'esposizione prolungata a schermi e luci bianche, ma anche un incremento dei disturbi psicosociali causati dall'*iper*-connessione<sup>51</sup>. Sono infatti altresì riscontrabili nuove forme di ansia sociale correlate all'utilizzo compulsivo degli strumenti lavorativi di comunicazione – tali da poter incidere persino sulla partecipazione sindacale – come "*phubbing*" o ancora "*fear of missing out*"<sup>52</sup>. L'utilizzo prolungato dei nuovi dispositivi proliferati con la digitalizzazione vanno dunque a comportare un "rischio da ignoto tecnologico"<sup>53</sup>, in cui le varie conseguenze psicofisiche e psicosociali non risultano ancora pienamente identificabili.

Tali problematiche devono essere monitorate con particolare riferimento al caso in cui la destrutturazione del lavoro dovesse portare, a causa della maggiore fluidità e incertezza derivante da uno scardinamento dai consueti limiti spaziali e temporali, a un'ibridazione tra luoghi e strumenti di lavoro<sup>54</sup>. La presenza di dimensioni del lavoro interamente digitalizzate – in cui, a seconda del modello organizzativo di riferimento, si può individuare tanto l'ambiente in cui viene svolta la prestazione lavorativa, quanto il ricettacolo degli strumenti di lavoro richiesti per lo svolgimento – possono comportare, del resto, l'insorgenza di nuove condizioni associate alla specificità del luogo-strumento di lavoro digitale.

In tale prospettiva, occorre prestare attenzione a casi come quello del c.d. *digital workplace*, essendo questo una struttura organizzativa del lavoro interamente digitalizzata che risulta accessibile dai lavoratori «da qualunque *device* o piattaforma per adempiere la propria prestazione lavorativa interagendo gli uni con gli altri»<sup>55</sup>. In particolare, l'ambiente di lavoro digitalizzato – assumendo una connotazione maggiormente legata alla dimensione dell'impresa e distanziandosi così dal modello

<sup>50</sup> Si rinvia a tal proposito a: C. GALIMBERTI, F. GAUDIOSO, *Tecnostress: stato dell'arte e prospettive d'intervento. Il punto di vista psicosociale*, in "Tutela e sicurezza del lavoro", 2015, 1, p. 13 ss. Si rimanda inoltre all'approfondimento monografico di: C. BROD, *Tecnostress: the human cost of the computer Revolution*, New York, Basic Books, 1984.

<sup>51</sup> Si veda: D. CALDERARA, *La relazione tra l'ambiente interno e l'ambiente esterno: la conciliazione vita-lavoro digitale nell'organizzazione fluida e l'orario di lavoro ridotto*, in "Rivista giuridica Ambientediritto.it", 2023, 4, pp. 4-5.

<sup>52</sup> Similmente: M.G. ELMO, *Salute, sicurezza e prevenzione nei lavori a distanza digitalizzati*, cit., p. 36.

<sup>53</sup> Parla di "rischio da ignoto tecnologico" con riferimento alle nuove tecnologie, ovvero al caso delle stampanti 3D e delle nanoparticelle, per i lavoratori: A. ROTA, *Stampa 3D: un nuovo rischio da ignoto tecnologico?*, in "Labour & Law Issues", 2015, 1(1), p. 112.

<sup>54</sup> Cfr. P. MILLER, *The Digital Workplace: How Technology Is Liberating Work*, Indianapolis, Dog Ear Publishing, 2012, *passim*.

<sup>55</sup> Così: C. FALERI, voce *Digital workplace*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., p. 81.

tipicamente adottato dalle piattaforme digitali di lavoro<sup>56</sup> – costituisce un luogo dematerializzato e svincolato dalle consuete logiche temporali, in cui i lavoratori possono svolgere la propria prestazione lavorativa in modo indipendente e interagendo, in modalità sincrona o asincrona, nello spazio condiviso grazie agli strumenti e agli applicativi qui contenuti<sup>57</sup>. Il *digital workplace* viene dunque concepito per automatizzare i processi produttivi e organizzativi grazie all'unificazione degli strumenti di lavoro e di comunicazione dei lavoratori (es. tecnologia *intranet*), favorendo al contempo un accesso semplificato da remoto e in tempo reale ai dati aziendali grazie alla tecnologia di *cloud computing*<sup>58</sup>.

Simili caratteristiche, oltre a contribuire alla promozione della logica “*anytime, anywhere, any device*” (ATAWAD)<sup>59</sup>, rendono pertanto maggiormente incerte le coordinate spazio-temporali del lavoro, arrivando persino a mettere in dubbio il confine tra luogo e strumenti di lavoro e, di conseguenza, a costituire un terreno fertile per la proliferazione del *tecnostress* lavoro-correlato. Una tale dematerializzazione del lavoro accresce infatti il rischio di *time porosity*, portando a conseguenze tanto con riguardo alla conciliazione vita-lavoro dei dipendenti, quanto sotto il profilo delle ricadute sulla componente sociale del lavoro.

Se dunque la prospettiva di una dimensione interamente digitalizzata spinge a una riflessione con riguardo ai rischi connessi all'ibridazione tra luogo e strumenti di lavoro, la medesima *ratio* deve essere rivolta alle tecnologie immersive, ovvero nel caso di un ambiente virtuale; realtà come quelle del metaverso, infatti, costituiscono «un nuovo e inedito ambiente di lavoro»<sup>60</sup>, che, in forza della connotazione “a-spaziale” e “a-territoriale” qui assunta, rendono ancora più fluide le coordinate spazio-temporali delle attività lavorative.

Pertanto, in forza dell'impatto che le tecnologie immersive possono avere sui lavoratori sia nell'ambiente fisico che virtuale, ne consegue la necessità di una riflessione in merito ai rischi associati a un'ipotetica prestazione lavorativa nella realtà virtuale. Nonostante una simile configurazione possa apparire ancora lontana nel tempo, la celerità con la quale il lavoro si sta spostando dalla dimensione fisica a quella digitale deve infatti mettere in guardia sulla rapidità con la quale certi

---

<sup>56</sup> Per un approfondimento sulla struttura delle piattaforme digitali di lavoro, si vedano: V. BRINO, Voce *Piattaforme digitali di lavoro*, cit., pp. 165-166; F. BANO, *La mobilità virtuale su piattaforme digitali*, cit., p. 519 ss.; A. DONINI, *Il lavoro attraverso le piattaforme digitali*, Bologna, Bologna University Press, 2019, p. 27 ss.

<sup>57</sup> A tal riguardo, si veda A. TOPO, *Il luogo di esecuzione della prestazione nell'organizzazione digitalizzata*, in “federalismi.it”, 2022, 19, p. 204, laddove sottolinea che il forte indebolimento del luogo di lavoro quale elemento fondante della prestazione lavorativa è una conseguenza in buona parte imputabile agli «strumenti che consentono anche a chi opera nei contesti produttivi più tradizionali, di svolgere attività all'esterno dello stabilimento o dell'ufficio».

<sup>58</sup> Cfr. I. HAMBURG, *Implementation of a Digital Workplace Strategy to Drive Behavior Change and Improve Competencies*, in B. ORLANDO (ed.), *Strategy and Behaviors in the Digital Economy*, London, IntechOpen, 2020, *passim*.

<sup>59</sup> Sul tema: L. ANTONCZAK, T. BURGER-HELMCHEN, *Being mobile: a call for collaborative innovation practices?*, in “Information and Learning Sciences”, 2021, 122(5/6), p. 360 ss.

<sup>60</sup> Così: M. BROLLO, *Le dimensioni spazio-temporali dei lavori - Il rapporto individuale di lavoro*, Relazione alle Giornate di Studio Aidlass, Campobasso, 25-26 maggio 2023, p. 58 del dattiloscritto.

cambiamenti si possono verificare e sull'effetto *disruptive* che questi possono avere sul tessuto socioeconomico.

### 3. I rischi emergenti dal lavoro nel metaverso e le esigenze di tutela nella realtà virtuale

L'evoluzione degli ambienti e degli strumenti di lavoro costituisce indubbiamente motivo di attenzione da parte dei datori di lavoro, che dinnanzi alle nuove modalità di svolgimento delle prestazioni lavorative si trovano a dover provvedere a una costante attività di aggiornamento e valutazione dei rischi per i lavoratori. La proliferazione delle tecno-patologie – ovvero quei disturbi dai risvolti psicofisici e psicosociali associati a un utilizzo eccessivo della tecnologia – richiede infatti una valutazione preventiva dei rischi ancor più accurata rispetto al passato, specialmente laddove non siano agevolmente ravvisabili le potenziali ricadute in materia di salute e sicurezza che derivano dall'adozione di nuove tecnologie nei modelli produttivi e organizzativi delle imprese<sup>61</sup>.

Per questo motivo, occorre da subito riflettere in merito alle sfide che realtà come quella del metaverso – definibile in generale quale ambiente virtuale tridimensionale e immersivo in cui gli utenti possono interagire in tempo reale mediante un proprio *avatar* – pongono per il diritto del lavoro<sup>62</sup>, soprattutto con riguardo alla tutela dei lavoratori e del loro benessere psicofisico. Tale fenomeno, infatti, ponendosi al di fuori della consueta dimensione fisica e digitalizzata del lavoro, configura un innovativo esempio di «scomposizione dell'unità spazio-temporale che costituiva la cifra del diritto del lavoro delle origini»<sup>63</sup> e che deve essere approfondito con largo anticipo in merito alle esigenze di tutela dei lavoratori che potrebbero qui manifestarsi; dalle ricadute sulla salute e sicurezza nell'ambiente di lavoro virtuale alla maggiore porosità del tempo vita-lavoro risultante in uno sconfinamento nella *privacy* dei dipendenti<sup>64</sup>, sono molteplici gli ambiti in cui una simile destrutturazione del lavoro aumenta il rischio di una diretta e indiretta compressione dei diritti dei lavoratori<sup>65</sup>.

<sup>61</sup> Cfr. D'ANDREA, *Il ruolo dell'innovazione tecnologica nella trasformazione dei diritti dei lavoratori*, in "Revista Direito das Relações Sociais e Trabalhistas", 2022, 8(1), p. 63 ss.

<sup>62</sup> A tal proposito: T. KÖLLMANN, *Zwischen KI und Metaverse – neue arbeitsrechtliche Herausforderungen*, in "ZAU – Zeitschrift für Arbeitsrecht in Unternehmen", 2024, 4, pp. 241-242; I. RACZ-ANTAL, *Labour Law and Metaverse – can they fit together?*, in "Italian Labour Law E-Journal", 2023, 16(1), p. 29 ss.; C. ROMEO, *L'avatar, il metaverso e le nuove frontiere del lavoro: traguardo o recessione*, in "Il lavoro nella giurisprudenza", 2023, 5, p. 476 ss. Sulle sfide per il diritto del lavoro dinnanzi al metaverso, si rimanda inoltre ai contributi presenti nel vol. 8, n. 2 (2022) della rivista "Labour & Law Issues" e nel proseguo successivamente richiamati.

<sup>63</sup> In tali termini: M. BIASI, *Il decent work e la dimensione virtuale: spunti di riflessione sulla regolazione del lavoro nel Metaverso*, in "Lavoro Diritti Europa", 2023, 1, p. 2.

<sup>64</sup> Su cui si rimanda più recentemente a: L. D'ARCANGELO, *Data protection e sicurezza sul lavoro: un documento di valutazione dei rischi (DVR) anche per la privacy?* in questa "Rivista", 2024, 1, I, p. 48 ss.

<sup>65</sup> Sovvengono inoltre riflessioni – come già avvenuto per le piattaforme digitali – in merito alla normativa nazionale applicabile, essendo la realtà visuale in grado di trascendere le barriere geografiche e la connotazione territoriale del lavoro. Si veda: P. ŠIPKA, *Potential challenges of working in a virtual space*, in "Italian Labour Law E-Journal", 2023, 16(1), p. 53 ss.

Di conseguenza, sebbene sia condivisibile l'idea che la diffusione del lavoro nel metaverso appaia una prospettiva ancora remota per l'Italia – sia in virtù della conformazione del tessuto produttivo italiano<sup>66</sup>, sia a causa dei ritardi nell'implementazione delle nuove tecnologie ascrivibili al massiccio analfabetismo informatico<sup>67</sup> – e dunque ad oggi non meritevole di urgenti attenzioni, i molteplici rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori connessi alle tecnologie immersive e agli spazi tridimensionali devono spingere da subito a una riflessione sulle criticità che il diritto del lavoro potrebbe qui riscontrare<sup>68</sup>. Se infatti la dimensione, parzialmente o interamente, digitalizzata prospetta svariate conseguenze psicofisiche e psicosociali anche in forza delle nuove tecno-patologie, la prospettiva del metaverso non può che intensificare simili ricadute a causa delle “inedite forme di simbiosi” qui riscontrabili<sup>69</sup>.

In tal senso, considerato come il metaverso sia un fenomeno in grado di andare “oltre” la dimensione fisica e digitalizzata grazie alla sua configurazione “sintetico-immersiva”, non possono che porsi «inedite questioni di libertà, sicurezza e dignità della persona che lavora»<sup>70</sup> dovute all'impatto delle tecnologie immersive sulla relazione contrattuale di lavoro. Le ricadute sulla tutela della salute dei lavoratori e della prevenzione dei rischi psicofisici e psicosociali verranno inevitabilmente acuite in conseguenza di un'organizzazione del lavoro sempre più dematerializzata, motivo per il quale sarà compito del documento di valutazione dei rischi (DVR) riuscire a mappare e valutare tutti i rischi, reali e potenziali, ai quali il lavoratore nel metaverso si trova esposto<sup>71</sup>. Del resto, l'obbligo gravante sul datore di lavoro derivante dalle disposizioni del d.lgs. n. 81/2008, da leggersi in combinato con l'art. 2087 c.c., richiede che la tutela della salute e della sicurezza dei dipendenti sia garantita anche con riguardo alla prestazione resa al di fuori dei confini aziendali, rendendo così ragionevole estendere simili previsioni anche ai meta-lavoratori.

---

<sup>66</sup> Secondo i rilevamenti dell'Istat del 2019, le micro e piccole imprese costituiscono rispettivamente il 94,8% e il 4,5% del totale su circa 4,2 milioni di attività dell'industria e dei servizi di mercato in Italia. Si veda: ISTAT, *Annuario statistico italiano 2022*, Roma, Istat, 2022, p. 562.

<sup>67</sup> In base alle ultime stime del *Digital Economy and Society Index* (DESI), l'Italia si contraddistingue per un tasso di analfabetismo informatico (digital illiteracy) pari a circa il 54% nella popolazione tra i 16 e i 74 anni (fonte: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/desi>).

<sup>68</sup> Cfr. A. DONINI, M. NOVELLA, M. L. VALLAURI, *Prime riflessioni sul lavoro nel metaverso*, in “Labour & Law Issues”, 2022, 8(2), pp. I-V; M. MARTONE, *Prime riflessioni su lavoro e metaverso*, in “Argomenti di diritto del lavoro”, 2022, 6, p. 1131 ss.

<sup>69</sup> Similmente: C. SALAZAR, *Umano, troppo umano...o no? Robot, androidi e cyborg nel “mondo del diritto” (prime notazioni)*, in “BioLawJournal”, 2014, 1, p. 255.

<sup>70</sup> Così: M. BROLLO, *Le dimensioni spazio-temporali dei lavori - Il rapporto individuale di lavoro*, cit., p. 59 del dattiloscritto.

<sup>71</sup> In merito alle varie tipologie di rischio che si possono manifestare dentro e fuori il metaverso, la seguente analisi muoverà sulla mappatura elaborata da: P. BÉRASTÉGUI, *Working in the metaverse: what are the risks? A rapid review of the literature*, ETUI Technical Brief, January 2024, pp. 1-7.

### 3.1. Rischi ergonomici, biologici e fisici per il meta-lavoratore

Il ricorso al metaverso per lo svolgimento della prestazione lavorativa – come nel caso del possibile utilizzo per le attività di ufficio promosso dalla compagnia Meta (c.d. “*infinite office*”) – non può che stimolare una riflessione in merito ai rischi ai quali la persona del lavoratore (e il suo *avatar*) si troverebbe esposta durante l’interazione tra colleghi e clienti nella realtà virtuale. L’utilizzo del visore dotato di HMD (*head-mounted display*) per lo svolgimento delle consuete attività lavorative nella realtà tridimensionale necessita di essere ponderato anche con riguardo ai rischi, potenziali e reali, per la salute e la sicurezza dei meta-lavoratori, che devono essere trattati sotto differenti profili e, in particolare, in merito a quelli psicofisici, biologici, ergonomici e psicosociali.

Indubbiamente, non si tratta di una questione interamente nuova alla dottrina giuslavoristica, avendo i c.d. *wearable devices*<sup>72</sup> già stimolato il dibattito attorno alle potenziali criticità di questi strumenti. Tuttavia, i dispositivi per la realtà aumentata AR (*augmented reality*) e per la realtà virtuale VR (*virtual reality*) – nonché nel caso di realtà mista MR (*mixed reality*)<sup>73</sup> – richiedono una riflessione sulle esigenze di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori tanto nella dimensione fisica, quanto nell’ambiente virtuale.

Innanzitutto, occorre considerare le possibili problematiche sotto il profilo ergonomico, non essendo da ignorare gli effetti che i dispositivi per la realtà virtuale possono provocare a seconda delle caratteristiche e della struttura del modello impiegato e tra le quali rileva indubbiamente il peso del visore dotato di HMD<sup>74</sup>. Nonostante l’assenza di approfonditi studi empirici in materia ad oggi, sono già state evidenziate le conseguenze in termini di disturbi e lesioni muscoloscheletriche che i visori per la realtà virtuale potrebbero provocare laddove questi fossero eccessivamente pesanti per l’utente o la distribuzione del centro di massa non fosse bilanciata<sup>75</sup>. Pertanto, sebbene un utilizzo nel breve periodo non comporti un particolare affaticamento per l’utente, la prospettiva di un frequente ricorso ai

<sup>72</sup> Si vedano: V. BRINO, voce *Wearable devices*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., p. 225; A. AMBROSINO, *Internet of Things al servizio della salute e della sicurezza dei lavoratori*, in questa “Rivista”, 2022, 2, p. 3 ss.

<sup>73</sup> In merito alle differenze tra le varie tipologie, è possibile osservare che, mentre l’*augmented reality* riguarda quei dispositivi in grado di aggiungere al campo visivo dell’utente delle ulteriori immagini o informazioni tramite ologrammi, il concetto di *virtual reality* si riferisce a quelle tecnologie immersive capaci di portare l’utente in una realtà interamente simulata mediante l’utilizzo di appositi visori e supporti audiovisivi. Per quanto riguarda infine la *mixed reality*, questa riunisce al suo interno entrambe le caratteristiche della realtà aumentata e virtuale.

<sup>74</sup> Il peso dei visori per la realtà virtuale risulta alquanto variabile e, a seconda del modello adottato, può attestarsi tanto a 295 g (Pico 4), quanto a 650 g (Apple Vision Pro) o 722 g (Meta Quest Pro). Per questo motivo, l’impatto sull’utente in termini di *comfort* e affaticamento sarà indubbiamente un elemento soggettivo.

<sup>75</sup> Cfr. S. YIMING, L. YONGHONG, Y. YAN, *The Effects of Center of Mass on Comfort of Soft Belts Virtual Reality Devices*, in F. REBELO, M. SOARES (eds.), *Advances in Ergonomics in Design*, Cham, Springer, 2019, pp. 312-321; Y. YAN, K. CHEN, Y. XIE, S. YIMING, L. YONGHONG, *The Effects of Weight on Comfort of Virtual Reality Devices*, in F. REBELO, M. SOARES (eds.), *Advances in Ergonomics in Design*, Cham, Springer, 2019, pp. 239-248.



visori per la realtà virtuale deve necessariamente considerare l'impatto che simili elementi potrebbero aver sul meta-lavoratore.

Questi andrebbero infatti a incidere sul benessere psicofisico dell'utente, che potrebbe riscontrare anche problemi posturali, soprattutto a causa della tensione esercitata dal dispositivo a livello cervicale e dalla limitazione dei movimenti del campo visivo<sup>76</sup>. Di conseguenza, laddove la prestazione lavorativa fosse così svolta, ne deriverebbe la necessità di un utilizzo moderato o comunque alternato da pause per evitare affaticamento e problemi posturali; del resto, è appurato che la diffusione capillare di ambienti di lavoro eccessivamente flessibili e di tecnologie digitali mobili possono «aumentare il rischio di incidenza di disturbi muscoloscheletrici e fisici legati ad ambienti di lavoro che non sono ergonomicamente adatti sui quali, tra l'altro, i datori di lavoro hanno uno scarso controllo»<sup>77</sup>.

Sempre a tal proposito, le criticità ergonomiche possono sfociare in rischi biologici ascrivibili alle condizioni igieniche delle imbottiture di gomma dei visori che si trovano a contatto con la pelle; l'accumulo di sporcizia e sudore, causato dal dispositivo per via del calore generato da un utilizzo prolungato e dalla mancata pulizia, può infatti provocare irritazioni cutanee e contaminazione batterica nell'area facciale<sup>78</sup>. In caso di utilizzo per l'attività lavorativa, ne conseguirebbe dunque un onere in capo alla parte datoriale non solo di fornire adeguate informazioni in merito ai rischi connessi all'impiego di visori VR, ma anche di procedere all'adeguata e frequente sanificazione degli strumenti o alla fornitura di dispositivi di protezione individuali.

Tra questi rientrano le maschere facciali e cuffie usa e getta per aiutare a prevenire la diffusione di germi e *virus* proteggendo il viso dell'utente, nonché l'utilizzo di salviette igieniche per rimuovere germi e batteri dalle superfici ed evitare così la diffusione di infezioni. Altre soluzioni potrebbero implicare una sostituzione ciclica delle protezioni di gomma e silicone, sebbene queste debbano essere ponderate anche in termini di fattibilità a causa dei costi da sostenere per il datore di lavoro. In ogni caso, simili problematiche sono da attenzionare in modo adeguato, soprattutto laddove la prospettiva di un'infezione batterica dovesse riguardare il caso di un lavoratore con fattori di rischio o altre patologie pregresse.

In merito ai rischi legati a uno svolgimento della prestazione lavorativa nel metaverso, sia essa continuativa o sporadica, non sono infine da trascurare gli incidenti dovuti alla collisione con oggetti fisici causati dalla distrazione – o meglio concentrazione sulla realtà virtuale – verso lo spazio circostante. L'attenzione verso gli impulsi visivi e sonori della realtà virtuale potrebbe infatti portare il meta-

---

<sup>76</sup> Sul tema: K. ITO, M. TADA, H. UJIKE, K. HYODO, *Effects of the Weight and Balance of Head Mounted Displays on Physical Load*, in "Applied Sciences", 2021, 11(15), p. 11 ss.

<sup>77</sup> Così: M.D. FERRARA, *Dalla misurazione alla percezione del tempo di lavoro: riflessioni in tema di time management e valutazione dei nuovi rischi psico-sociali al tempo della digitalizzazione del lavoro*, cit., p. 89.

<sup>78</sup> Per un approfondimento sul tema: B. CREEL, C.J. RINZ-JONES, A. JONES, C. JACKSON, *Bacterial load of virtual reality Headsets*, New York, Association for Computing Machinery, VRST '20: 26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, 2020, pp. 1-8.

lavoratore ad ignorare la realtà che lo circonda, generando potenziali rischi per la sua sicurezza fisica. Per questo motivo, l'immersione negli ambienti virtuali deve essere effettuata in un'area libera da ingombri e lontana da cavi, soprattutto a causa dell'attenzione rivolta allo schermo e della limitazione del campo visivo dovuta al visore che possono scaturire in cadute o lesioni. Proprio come nel caso dello svolgimento della prestazione di lavoro in modalità agile dall'abitazione del lavoratore, vengono dunque a delinearsi le medesime sfide legate alla sicurezza dell'ambiente di lavoro, nonché analoghe questioni in merito alla responsabilità datoriale per la salute e sicurezza dei meta-lavoratori e alla relativa tutela assicurativa in caso di infortuni<sup>79</sup>.

### 3.2. Ricadute psicosociali, tecno-patologie e invasione della privacy nella realtà virtuale

La natura altamente immersiva e ricca di stimoli riscontrabile nello svolgimento della prestazione lavorativa nel metaverso è altresì foriera di rischi di natura psicosociale non solo associati al *tecnostress* lavoro-correlato, ma anche alla figura dell'*avatar* virtuale. Se da un lato, infatti, occorre considerare l'impatto che simili tecnologie possono avere direttamente sul lavoratore, dall'altro lato si rende altresì necessario considerare come le interazioni nella realtà virtuale possano determinare molteplici conseguenze per l'individuo. Oltre alle problematiche ascrivibili al campo del *techno-strain* e della *techno-anxiety* – che nel passaggio dalla dimensione digitalizzata a quella virtuale verrebbero indubbiamente a intensificarsi – alle quali il meta-lavoratore si troverebbe esposto, è indispensabile riflettere anche in merito ai rischi specificatamente connessi alla realtà virtuale.

In particolare, un primo rischio immediatamente percepito è quello che l'utilizzo continuativo dei visori dotati di HMD vada a incrementare l'affaticamento visivo e la stanchezza percepita rispetto alla normale prestazione lavorativa. Proprio come nel ricorso agli altri *device* digitali, l'attività del lavoratore potrebbe risentire della condizione di *iper*-connessione, motivo per il quale è stato sottolineato come una sessione di lavoro nelle realtà immersive dovrebbe avere una durata limitata onde non incontrare un eccessivo affaticamento della vista<sup>80</sup>; in assenza di adeguate pause, che rispetto al lavoro nella dimensione fisica dovrebbero essere contemplate con maggiore frequenza proprio in forza dell'effetto di luci,

<sup>79</sup> Cfr. A. DE CARLO, P. LA SALA, *Profili penalistici dello smart working*, in “Giurisprudenza Penale”, 2021, 9, p. 7 ss.; G. CASIELLO, *La sicurezza e la tutela contro gli infortuni e le malattie professionali nel lavoro agile*, in G. ZILIO GRANDI, M. BIASI (a cura di), *Commentario breve allo Statuto del lavoratore autonomo e del lavoro agile*, Padova, Cedam-Wolters Kluwer, 2018, p. 645 ss.

<sup>80</sup> Viene stimata una durata massima di 55-70 minuti in: P. KOURTESIS, S. COLLINA, L.A.A. DOUMAS, S.E. MACPHERSON, *Validation of the Virtual Reality Neuroscience Questionnaire: Maximum Duration of Immersive Virtual Reality Sessions Without the Presence of Pertinent Adverse Symptomatology*, in “Frontiers in Human Neuroscience”, 2019, 13, p. 1 ss. Si pensi inoltre, secondo una prospettiva analoga, all'effetto dei campi elettromagnetici prodotti dai dispositivi *mobile*, su cui si rimanda a: M. TIRABOSCHI, *Esposizione a campi elettromagnetici prodotti da telefoni cellulari, malattia professionale a eziologia multifattoriale, tutele del lavoro*, in “Diritto delle Relazioni Industriali”, 2020, 2, p. 558 ss.

suoni e schermi sulla persona, potrebbero infatti derivarne maggiori livelli di *stress*, nonché sensazioni di disorientamento e nausea tali da configurare la c.d. *virtual reality sickness o simulation/motion sickness*<sup>81</sup>.

In aggiunta alle possibili ripercussioni sotto il profilo sensoriale, si aggiungono i rischi derivanti dalla violazione dell'integrità personale del lavoratore (e del proprio *avatar*), di cui la sensazione di isolamento dal punto di vista sociale è solo una delle sfaccettature osservabili. Non sono mancati infatti, nonostante l'utilizzo ancora scarsamente diffuso di simili tecnologie, episodi di molestie nella realtà virtuale<sup>82</sup>, scenario che induce a riflettere su come le interazioni negli ambienti dematerializzati possano comunque dare luogo a comportamenti dannosi per la persona (es. *mobbing, cyberbullying*)<sup>83</sup>. La prospettiva di condotte persecutorie anche nel luogo di lavoro virtuale spinge infatti a riflettere alle specifiche modalità con le quali il datore dovrà intervenire per salvaguardare l'integrità psicofisica e morale ai sensi dell'art. 2087 c.c. causati dall'ambiente virtuale.

In tal senso, la figura dell'*avatar* – essendo questa la proiezione dell'utente nella realtà virtuale – non può che essere considerata come la naturale estensione del lavoratore, richiamando così all'onere della parte datoriale di mantenere l'integrità psicofisica e garantire la tutela del meta-lavoratore nella dimensione tanto fisica, quanto dematerializzata. Sebbene risulti ancora avveniristico che la rappresentazione grafica e virtuale dell'utente «possa divenire un soggetto di diritto»<sup>84</sup>, è ragionevole ritenere che nel caso di prestazione lavorativa resa nel metaverso il datore di lavoro sarà tenuto a intervenire anche ai sensi del combinato degli artt. 2043 e 2087 c.c.

Inoltre, occorre non sottovalutare le ricadute sul benessere del meta-lavoratore connesse all'eccessiva sensazione di controllo che la realtà virtuale potrebbe causare, essendo l'ambiente immersivo potenzialmente esposto ad aumentate forme di monitoraggio tali da generare una sensazione di “sorveglianza costante” ad opera della parte datoriale<sup>85</sup>. L'integrità della persona viene infatti esposta a maggiori rischi – anche connessi al tema della *cyber*-sicurezza e con riguardo a possibili attacchi *malware* – di violazione della propria *privacy*, essendo

---

<sup>81</sup> Sul tema: V. MAIO, *Diritto del lavoro e metaverso. Se il lavoro non è un (video)gioco*, in “Labour & Law Issues”, 2022, 8(2), p. 53; J. J. LAVIOLA, *A discussion of cybersickness in virtual environments*, in “ACM SIGCHI Bulletin”, 2020, 32(1), p. 47 ss.; H.K. KIM, J. PARK, Y. CHOI, M. CHOE, *Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment*, in “Applied Ergonomics”, 2018, 69, p. 66 ss.

<sup>82</sup> A tal riguardo: F. LAMBERTI, *Il metaverso: profili giuslavoristici tra rischi nuovi e tutele tradizionali*, in “federalismi.it”, 2023, 4, p. 221.

<sup>83</sup> Sul tema si vedano: C. RIGOTTI, G. MALGIERI, *Sexual violence and harassment in the metaverse: A new manifestation of gender-based harms*, Alliance For Universal Digital Rights-Equality Now-Vulnera report, 2024, p. 10 ss.; U. UPADHYAY, A. KUMAR, G. SHARMA, B.B. GUPTA, W.A. ALHALABI, V. ARYA, K.T. CHUI, *Cyberbullying in the Metaverse: A Prescriptive Perception on Global Information Systems for User Protection*, in “Journal of Global Information Management”, 2023, 31(1), pp. 1-25; B. WIEDERHOLD, *Sexual Harassment in the Metaverse*, in “Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking”, 2022, 25(8), pp. 479-480.

<sup>84</sup> In tali termini: M. BIASI, *Il decent work e la dimensione virtuale: spunti di riflessione sulla regolazione del lavoro nel Metaverso*, cit., p. 12.

<sup>85</sup> Similmente: M. NOGUEIRA GUASTAVINO, D. MANGAN, *The metaverse matrix of labour law*, in “Italian Labour Law E-Journal”, 2023, 16(1), p. 18.

l'enorme mole di dati creati e verificabili nella realtà virtuale difficilmente controllabile a causa della fluidità stessa dell'ambiente dematerializzato<sup>86</sup>. Di conseguenza, il tema della tutela della *privacy* del lavoratore e meta-lavoratore dovrà essere necessariamente affrontato nella concezione sia *by default*, sia *by design*<sup>87</sup>, motivo per il quale sarà fondamentale strutturare il trattamento dei dati da parte del datore di lavoro solamente con riferimento alle finalità necessarie e nel modo più adeguato a garantire la tutela dei diritti della persona.

#### 4. Osservazioni conclusive

La destrutturazione del lavoro incentivata dai recenti processi di dematerializzazione e remotizzazione costituisce un fenomeno multiforme e riguardante molteplici aspetti dell'ambito lavorativo, nonché foriero di una crescente complessità sul piano regolatorio. Ciò è indubbiamente riscontrabile nel metaverso – in grado di porsi a metà tra ambiente e strumento lavorativo<sup>88</sup> – e nelle relative implicazioni che la prospettiva del lavoro nella realtà virtuale genera per il diritto del lavoro; quest'ultimo, del resto, si potrebbe trovare in un futuro non troppo lontano a dover affrontare una serie di questioni legate alla tutela dei lavoratori e dei relativi diritti nella realtà virtuale<sup>89</sup>.

Si pensi, ad esempio, a come l'ambiente interamente dematerializzato potrebbe condizionare l'esercizio dei diritti dei meta-lavoratori<sup>90</sup>, ma allo stesso tempo costituire un interessante esempio di soluzione ascrivibile al campo degli accomodamenti ragionevoli, potendo un simile ambiente «abilitare prestazioni lavorative altrimenti ostacolate dalla disabilità/inidoneità della persona fisica, permettere simulazioni preventive e *test* (cd. *virtual commissioning*), che possono evitare lesioni alla salute nel mondo reale, così come eliminare l'esposizione a determinati rischi attraverso il mero contatto con le copie virtuali»<sup>91</sup>. Peraltro, altrettante complessità sotto il profilo delle potenzialità e delle criticità associate delle nuove tecnologie sono riscontrabili per i sistemi algoritmici e l'applicazione

<sup>86</sup> Sul tema: Y. HUANG, Y. LI, Z. CAI, *Security and Privacy in Metaverse: A Comprehensive Survey*, in "Big Data Mining and Analytics", 2023, 6(2), p. 234 ss.

<sup>87</sup> Per una definizione si vedano: V. BRINO, Voce *Privacy by default*, in S. BORELLI, V. BRINO, C. FALERI, L. LAZZERONI, L. TEBANO, L. ZAPPALÀ, *Lavoro e tecnologie*, cit., pp. 170-172; V. BRINO, Voce *Privacy by design*, cit., pp. 173-175.

<sup>88</sup> Sulle differenti connotazioni del metaverso: A. DONINI, M. NOVELLA, *Il metaverso come luogo di lavoro. Configurazione e questioni regolative*, in "Labour Law Issues", 2022, 8(2), p. 13 ss.

<sup>89</sup> Si vedano: R. CARAGNANO, *Labour Law: New Workplaces in the Metaverse and Opportunities for Cultural and Heritage Professions*, in "Athens Journal of Law", 2023, 9, p. XY ss.; M. LOMBARDI, *Il lavoro nel metaverso: uno spazio indefinito del possibile*, in "Labour Law Issues", 2022, 8(2), p. 28 ss.

<sup>90</sup> Si vedano: M. BIASI, M. MURGO, *The virtual space of the Metaverse and the fiddly identification of the applicable labor law*, in "Italian Labour Law E-Journal", 2023, 16(1), p. 3 ss.; F. PISANI, *Collective Labour Relations in the Metaverse*, in "Italian Labour Law E-Journal", 2023, 16(1), p. 41 ss.

<sup>91</sup> Così: M. PERUZZI, "Almeno tu nel metaverso". *Il diritto del lavoro e la sfida dei nuovi spazi digitali*, in "Labour Law Issues", 2022, 8(2), pp. 68-69.

dell'intelligenza artificiale alle varie dimensioni del lavoro<sup>92</sup>, non essendo queste una prerogativa esclusiva della realtà virtuale.

Per questo motivo, l'elemento che rileva, a prescindere dal grado di pervasività e complessità della tecnologia impiegata dal datore di lavoro, nella valutazione costi-benefici per l'adozione degli strumenti tecnologici è la garanzia del principio di “*human in control*”. Non deve infatti essere trascurata la conservazione di un controllo da parte dell'uomo sulle macchine, che in forza dell'automatizzazione dei processi e delle decisioni potrebbe gradualmente venir meno. Tale principio – come sancito per esempio dall'Accordo quadro europeo sulla digitalizzazione del 22 giugno 2020 in merito all'intelligenza artificiale – deve dunque impedire che, che la vita professionale dei lavoratori venga assoggettata a scelte completamente automatizzate e sulle quali il datore di lavoro non può intervenire. In assenza di una scarsa progettazione dell'organizzazione del lavoro in realtà come quella del metaverso, si teme uno scenario in cui, oltre alle ricadute sulla salute e sicurezza dei lavoratori evidenziate, una simile innovazione tecnologica vada a causare «il rischio di ambiguità e carenza di informazioni sul ruolo, sulle responsabilità, sui compiti da eseguire»<sup>93</sup>.

È pertanto per via delle molteplici implicazioni derivanti dalla diffusione di processi decisionali, strumenti e luoghi di lavoro interamente dematerializzati (o virtuali) che il diritto del lavoro deve sviluppare degli adeguati strumenti regolatori che possano garantire una tutela del lavoratore non solo con riferimento all'ambiente interno ed esterno all'impresa<sup>94</sup>, ma anche oltre la connotazione fisica<sup>95</sup>. In tal senso, sebbene sussistano numerose questioni ancora da definire con riguardo alle nuove dimensioni non-fisiche del lavoro, è ragionevole infatti ritenere che in ogni caso il datore di lavoro si troverà tenuto a tutelare l'integrità psicofisica e psicosociale del lavoratore a prescindere dal fatto che l'ambiente sia configuri come fisico, digitalizzato o virtuale<sup>96</sup>. Del resto, la valutazione dei rischi *ex art. 17* del d.lgs. n. 81/2008 richiede al datore di lavoro – come espressamente sottolineato dall'art. 286-*quinquies* – di individuare le opportune misure tecniche, organizzative e procedurali concernenti anche «le condizioni lavorative, il livello delle qualificazioni professionali, i fattori psicosociali legati al lavoro e l'influenza dei

---

<sup>92</sup> A tal riguardo, con particolare riferimento al tema della sicurezza sul lavoro, si vedano: S. CAIROLI, *Intelligenza artificiale e sicurezza sul lavoro: uno sguardo oltre la siepe*, in questa “Rivista”, 2024, 2, I, p. 26 ss.; C. TIMELLINI, *Verso una Fabbrica Intelligente: come l'AI invita a ripensare la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori*, in “Variazioni su Temi di Diritto del Lavoro”, 2023, 4, p. 828 ss.

<sup>93</sup> In tali termini: M. PERUZZI, *Nuove tecnologie e salute dei lavoratori*, in “Rivista Giuridica del Lavoro e della Previdenza Sociale”, 2021, 2, p. 181.

<sup>94</sup> Cfr. P. PASCUCCI, *Modelli organizzativi e tutela dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in “Lavoro e Diritto”, 2022, 2, p. 335 ss.; P. PASCUCCI, *Brevi note sulla tutela integrata dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in “Lavoro e Previdenza Oggi”, 2022, 11-12, p. 21 ss.

<sup>95</sup> Cfr. A. PRETEROTI, *Ambiente digitale e benessere: la disconnessione come diritto della personalità e strumento di tutela della dignità umana*, in “Rivista giuridica Ambienteditto.it”, 2023, 3, p. 432 ss.

<sup>96</sup> In merito al d.lgs. n. 81/2008 con riguardo all'ambiente interno ed esterno all'impresa, si veda: P. PASCUCCI, C. LAZZARI, *La gestione della circolarità dei rischi tra ambiente interno ed esterno all'azienda. Profili giuridici*, in questa “Rivista”, 2023, 1, I, p. 38 ss.

fattori connessi con l'ambiente di lavoro», per contrastare i suddetti rischi professionali valutati.

In un contesto sempre più digitalizzato e imprevedibile come quello prospettato dalla destrutturazione spazio-temporale del lavoro, sarà pertanto fondamentale mantenere l'attenzione sulla maggiore pervasività dei rischi, soprattutto per quanto riguarda quelli psicosociali<sup>97</sup>; tale tipologia – verso la quale il datore di lavoro viene espressamente responsabilizzato – sta acquisendo una presenza sempre maggiore e richiede, come indicato dall'art. 286-*quater* del d.lgs. n. 81/2008, l'adozione di appositi interventi per l'eliminazione o il contenimento del rischio riguardanti, *inter alia*, gli aspetti «dell'organizzazione e delle condizioni di lavoro, dei fattori psicosociali legati all'esercizio della professione e dell'influenza esercitata sui lavoratori dall'ambiente di lavoro». Di conseguenza, le misure per la tutela del lavoratore dovranno considerare le specifiche caratteristiche associate a un ambiente di lavoro dematerializzato, tenendo in particolare a mente la specialità di essa nello svolgimento della prestazione lavorativa<sup>98</sup>.

Sempre in tale prospettiva, andrà inoltre ad acquisire una forte rilevanza la mappatura dei rischi emergenti connessi allo svolgimento dell'attività lavorativa nei nuovi ambienti di lavoro, soprattutto in ambiti ad oggi ancora inesplorati come quello della dimensione virtuale. Una simile attività di valutazione sarà infatti necessaria anche ai fini della formazione obbligatoria dei meta-lavoratori<sup>99</sup>, essendo, oltre a un obbligo del datore di lavoro definirne contenuti e modalità ai sensi dell'art. 37 del d.lgs. n. 81/2008, anche una delle soluzioni principali per fronteggiare rischi presenti nell'ambiente dematerializzato. Alla fronte della diffusione di ambienti di lavoro digitalizzati e virtuali, sarà in definitiva necessario sviluppare un «un modello prevenzionale per il lavoro senza luogo fisso, che, sviluppando la vocazione universalistica del d.lgs. n. 81/2008, prescindendo sia dalla natura giuridica della tipologia contrattuale, sia dallo spazio in cui l'attività si svolge»<sup>100</sup>.

Proprio per questi motivi, si auspica che potranno assumere un ruolo centrale le parti sociali, che attraverso lo strumento della contrattazione collettiva dovranno agire preventivamente per regolare l'utilizzo di simili tecnologie a fini lavorativi e garantire l'esercizio dei tradizionali diritti dei lavoratori a prescindere dalla dimensione fisica, digitale o virtuale. La necessità di un approccio “partecipato” è stata peraltro evidenziata nel quadro strategico in materia di salute

<sup>97</sup> Cfr. L. CALAFÀ, *Il diritto del lavoro e il rischio psico-sociale (e organizzativo) in Italia*, in “Lavoro e diritto”, 2012, 2, p. 257 ss.; M. PERUZZI, *La prevenzione dei rischi psico-sociali nel diritto dell'Unione europea*, in “Lavoro e diritto”, 2012, 2, p. 201 ss.

<sup>98</sup> In merito agli aspetti legati alla salute e sicurezza sul luogo di lavoro nel metaverso, si veda: I. RACZ-ANTAL, *Labour Law and Metaverse – can they fit together?*, cit., p. 32 ss.

<sup>99</sup> In tal senso: N. DE ANGELIS, *La formazione dei lavoratori nell'ambiente virtuale. rischi e opportunità del metaverso*, in “Rivista giuridica Ambientediritto.it”, 2023, 4, p. 10.

<sup>100</sup> Così: C. LAZZARI, *Lavoro senza luogo fisso, de-materializzazione degli spazi, salute e sicurezza*, in “Labour Law Issues”, 2023, 9(1), p. 43.

e sicurezza sul lavoro 2021-2027 della Commissione europea<sup>101</sup>, che sottolinea l'importanza anche nell'ottica dei rischi psicosociali insorgenti dai processi di digitalizzazione. Pertanto, in un sistema produttivo in cui le coordinate spazio-temporali del lavoro hanno ormai perduto la propria fissità e la fisicità non costituisce un concreto limite allo svolgimento di molteplici prestazioni lavorative, appare doveroso adottare una lettura estensiva delle misure di protezione dei lavoratori, scorporando così il diritto alla salute e sicurezza da uno specifico luogo di lavoro in favore di una connotazione maggiormente legata alla persona del lavoratore<sup>102</sup>.

### *Abstract*

*Il contributo si sofferma sull'evoluzione della dimensione spazio-temporale della prestazione lavorativa in seguito ai processi di digitalizzazione, evidenziando come il progresso tecnologico stia portando le modalità, i tempi e i luoghi del lavoro verso una crescente fase di remotizzazione e dematerializzazione. Rileva nell'analisi la valutazione dei rischi psicofisici e psicosociali associati alla destrutturazione del lavoro tradizionalmente concepito, che si trova ora a confrontarsi con ambienti interamente digitalizzati. In tal senso, vengono approfondite le implicazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza che lo spostamento dell'attività lavorativa nella realtà virtuale, come quella del metaverso, potrebbe comportare, soprattutto con riguardo alle esigenze di protezione dei meta-lavoratori e agli oneri in capo alla parte datoriale.*

*The article addresses the evolution of the spatial-temporal dimension of work activities as a result of digitalisation processes, highlighting how technological progress is leading work procedures, times and places towards an increasing phase of remotization and dematerialisation. In the analysis, the evaluation of psychophysical and psychosocial risks associated with the deconstruction of traditionally conceived labour, which is now confronted with entirely digitised environments, is emphasised. In this sense, the health and safety implications that the displacement of work activity into virtual reality, such as that of the metaverse, could have in terms of the protection needs of meta-workers and the burdens on the employer's side are examined.*

### *Parole chiave*

*Destrutturazione spazio-temporale del lavoro, Management algoritmico, Salute e sicurezza sul lavoro, Digital workplace, Metaverso, Rischi psicofisici e psicosociali*

### *Keywords*

*Spatio-temporal destructuring of work, Algorithmic management, Occupational health and safety, Digital workplace, Metaverse, Psychophysical and psychosocial risks*

---

<sup>101</sup> A tal riguardo: M. CORTI, *Il Quadro strategico UE in materia di salute e sicurezza sul lavoro 2021-2027*, in "Variazioni su Temi di Diritto del Lavoro", 2023, 4, p. 966 ss.

<sup>102</sup> In tal senso: P. TULLINI, *Le sfide per l'ordinamento italiano*, in M. TIRABOSCHI (a cura di), *Il sistema prevenzionistico e le tutele assicurative alla prova della IV Rivoluzione industriale. Bilancio e prospettive di una ricerca*, Bergamo, Adapt University Press, 2021, p. 332 ss.