

Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti

Lo smart working in Italia

Una lettura socio-tecnica del lavoro agile
tra mutamenti organizzativi
e trasformazioni tecnologiche

**Percorsi
di ricerca**

FrancoAngeli

OPEN  ACCESS

Percorsi di ricerca

COLLANA DIRETTA DA **RENATO GRIMALDI**

Comitato scientifico-editoriale: Felice Addeo – Dip. Scienze Politiche e della Comunicazione (Univ. Salerno); Roberto Albera – Dip. Scienze Chirurgiche (Univ. Torino); Biagio Aragona – Dip. Scienze Sociali (Univ. Federico II, Napoli); Sandro Brignone – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino); Angelo Cangelosi – School of Computer Science (Manchester, UK); Marco Cantamessa – Dip. Ingegneria Gestionale e della Produzione (Polit. Torino); Elena Cattelino – Dip. Scienze umane e sociali (Univ. Valle d'Aosta); Bernard Cousin – Dépt. Histoire (Aix-Marseille, France); Giuseppe Luca De Luca Picione – Dip. Economia, Management, Istituzioni (Univ. Federico II, Napoli); Marco Devecchi – Dip. Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (Univ. Torino); Maria Adelaide Gallina – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino); Cristina Ispas – Dept. Educational Sciences (Resita, România); Graziano Lingua – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino); Salvatore Livatino – Dept. Engineering and Technology (Hatfield, UK); Vincenzo Lombardo – Dip. Informatica (Univ. Torino); Sergio Margarita – Dip. Management (Univ. Torino); Francesco Mazzeo Rinaldi – Dip. Scienze Politiche e Sociali (Univ. Catania); Giorgio Metta – Istituto Italiano di Tecnologia (IIT); Witold Misiuda-Rewera – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej (Lublin, Polska); Silvano Montaldo – Dip. Studi Storici (Univ. Torino); Anabel Moriña Díez – Dept. Didáctica y Organización Educativa (Sevilla, España); Giovanni Onore – Fundación Otonga (Quito, Ecuador); Tania Parisi – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino); Stefano Pesce – Comau Academy, Education and Business Development (Grugliasco); Davide Porporato – Dip. Studi Umanistici (Univ. Piemonte Orientale, Vercelli); Bruno Siciliano – Dip. Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione (Univ. Federico II, Napoli); Pietro Terna – Dip. Scienze Economico-Sociali e Matematico-Statistiche (Univ. Torino); Simona Tirocchi – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino); Roberto Trincherò – Dip. Filosofia e Scienze dell'Educazione (Univ. Torino).

Le scienze umane e le scienze naturali sono destinate a cooperare nonostante la frattura cognitiva esistente. Questa collana, che nasce con il coinvolgimento di studiosi dei due campi, vede nella ricerca e nell'uso delle nuove tecnologie il luogo sia fisico sia concettuale per la creazione di un insieme di modelli di relazioni di riferimento per la costruzione di teorie e per l'orientamento di scelte rilevanti in campo politico, economico, industriale, tecnologico, sanitario, educativo, ambientale, storico, sociale.

Tutti i testi sono preventivamente sottoposti a referaggio anonimo.



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti

Lo smart working in Italia

Una lettura socio-tecnica del lavoro agile
tra mutamenti organizzativi
e trasformazioni tecnologiche



**Percorsi
di ricerca**

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

Realizzato nell'ambito del progetto "NODES - Nord Ovest Digitale E Sostenibile", finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) sui fondi M4C2 - Investimento 1.5 Avviso "Ecosistemi dell'Innovazione", nell'ambito del PNRR finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU - Grant agreement ECS 00000036 - CUP B63B22000010001.

Maggiori info sul sito web <https://ecs-nodes.eu>

Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza *Creative Commons*
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.
L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni
della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Gli eventuali link attivi e QR code inseriti nel volume sono forniti dall'autore.
L'editore non si assume alcuna responsabilità sui link attivi e QR code ivi contenuti
che rimandano a siti non appartenenti a FrancoAngeli.

Indice

Introduzione , di <i>Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti</i>	pag.	9
1. Nel vivo delle trasformazioni tecnologiche	»	9
2. Piano dell'opera	»	12
1. Dai sistemi socio-tecnici all'intersistematicità: uno sfondo teorico per la trasformazione tecnologica , di <i>Massimo Angelo Zanetti, Lorenzo Fattori, Cristina Baroglio</i>	»	15
1. Introduzione	»	15
2. Letteratura e impianto teorico	»	16
3. Discussione	»	20
4. Riflessioni conclusive	»	23
Bibliografia	»	24
2. Indagare lo smart working dal punto di vista dei lavoratori: le indagini campionarie SMART WEST , di <i>Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi</i>	»	27
1. Introduzione	»	27
2. Il disegno della ricerca e le popolazioni di riferimento	»	28
3. Gli atteggiamenti dei lavoratori	»	28
4. Le variabili sociodemografiche, occupazionali e di contesto	»	52
5. Lo strumento di rilevazione	»	55
6. Disegno campionario e piano di rilevazione	»	58
7. Fase di rilevazione, tassi di risposta e trattamento dei dati	»	59
8. Conclusioni	»	64
Bibliografia	»	65

3. Adattamento al contesto italiano di misure di <i>techno-overload</i> e soddisfazione lavorativa e costruzione di indici di inibitori di <i>technostress</i>, di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi	pag.	70
1. Introduzione	»	70
2. Adattamento e validazione delle scale di atteggiamento al contesto italiano	»	70
3. L'indice composito dei <i>technostress inhibitors</i>	»	83
4. Validazione nomologica dei costrutti	»	84
5. La regolazione del lavoro agile	»	85
6. Conclusioni	»	85
7. Appendice: item e codifica delle variabili	»	87
Bibliografia	»	88
 4. Pressioni digitali e risorse di contenimento: un modello SEM su <i>techno-overload</i> e <i>job satisfaction</i> nel lavoro agile, di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi, Lorenzo Fattori	»	90
1. Il <i>technostress</i> e il suo impatto sulla soddisfazione lavorativa: il <i>Conceptual Model for Understanding Technostress</i>	»	90
2. Lavoro agile e <i>technostress overload</i>	»	94
3. La dinamica regolativa del lavoro agile	»	95
4. Il modello di analisi e le ipotesi di ricerca	»	96
5. Strategia analitica, stima e criteri di reporting	»	101
6. Campione analitico, criteri di inclusione e pesi di post-stratificazione	»	101
7. Operazionalizzazione delle variabili e costruzione degli indici	»	102
8. Preparazione dei dati e analisi preliminari	»	104
9. Modello ad equazioni strutturali (SEM): modello di misura e modello strutturale	»	106
10. Conclusioni	»	107
Bibliografia	»	109
 5. Gestione algoritmica e lavoro da remoto: un'analisi sociotecnica dei profili degli smart workers, di Tiziana Ciano, Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi, Lorenzo Fattori	»	113
1. Introduzione	»	113
2. Analisi della letteratura	»	115

3. Metodologia	pag.	120
4. Risultati empirici	»	122
5. Conclusioni	»	127
Bibliografia	»	128
6. Dal controllo alla fiducia: lo smart working dopo la pandemia nelle imprese del Nord-Ovest , di <i>Massimo Angelo Zanetti, Alberto Lacchia, Lorenzo Fattori</i>	»	130
1. Introduzione	»	130
2. La metodologia della ricerca	»	130
3. I risultati dell'analisi	»	132
4. L'analisi comparativa per ambiti tematici	»	134
5. Considerazioni conclusive	»	140
Bibliografia	»	140
7. Lo stato della cybersecurity nelle PMI che utilizzano smart working , di <i>Edoardo Crocco, Lorenzo Fattori, Federico Longoni</i>	»	142
1. Introduzione	»	142
2. Analisi della letteratura	»	143
3. Metodologia	»	146
4. Risultati	»	148
5. Riflessioni conclusive	»	150
Bibliografia	»	151
8. Smart working e benessere ambientale , di <i>Silvana Kühtz, Leonardo Tizi</i>	»	154
1. Introduzione	»	154
2. I luoghi del lavoro da remoto: una prospettiva multi-locale	»	155
3. La qualità dell'ambiente interno	»	159
4. Le variabili psicologico-ambientali nello smart working	»	163
5. Progettare il benessere nell' <i>home office</i>	»	169
6. Conclusioni	»	173
Bibliografia	»	174
9. Agenti nei sistemi socio-tecnici , di <i>Matteo Baldoni, Cristina Baroglio, Stefano Tedeschi</i>	»	180
1. Introduzione	»	180
2. Concetto di agente	»	181
3. Approccio sociale ai sistemi socio-tecnici	»	183

4. Agenti e artefatti	pag. 187
5. Agenti e accountability	» 188
6. Intelligenza artificiale generativa e agentic AI	» 190
Bibliografia	» 192
10. Temi etici dell'IA nello smart working: una prospettiva umanistica , di <i>Rosa Fioravante</i>	» 194
1. Umanesimo in azienda e intelligenza artificiale: allineare etica e disruption tecnologica	» 194
2. Lo smart working nel dibattito dell'etica aziendale	» 199
3. Problemi etici dell'IA nello smart working: tradizione kantiana e dottrina sociale della chiesa	» 204
4. Considerazioni conclusive	» 209
Bibliografia	» 210
11. La AI Attitude Scale (AIAS-4): validazione nel contesto italiano di una misura breve dell'atteggiamento verso l'intelligenza artificiale , di <i>Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi</i>	» 216
1. Introduzione	» 216
2. Procedura seguita e dati utilizzati	» 217
3. L'adattamento della scala al contesto italiano	» 218
4. Validazione della scala	» 219
5. Analisi dell'influenza dei fattori sociodemografici sull'atteggiamento verso l'IA dei lavoratori italiani	» 224
6. Conclusioni	» 225
Bibliografia	» 229
Conclusioni , di <i>Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti</i>	» 231
Ringraziamenti	» 239

Introduzione

di Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti

1. Nel vivo delle trasformazioni tecnologiche

La diffusione dello smart working in Italia, accelerata dalla pandemia ma ormai stabilmente inscritta nelle pratiche organizzative e sociali, rappresenta uno dei più rilevanti banchi di prova per gli studi socioeconomici contemporanei.

Il presente volume raccoglie alcuni risultati di una ricerca triennale, sviluppata nell'ambito del progetto PNRR NODES - Nord Ovest Digitale e Sostenibile, e propone una lettura integrata del lavoro da remoto come fenomeno socio-tecnico e istituzionale.

L'impianto teorico di questo lavoro è debitore della tradizione dei sistemi socio-tecnici, elaborata a partire dagli studi del Tavistock Institute of Human Relations, e si è sviluppato in dialogo con gli approcci socio-materiali, con l'Human-Computer Interaction e con la teoria organizzativa contemporanea.

Nella prospettiva qui adottata, tecnologia, organizzazione, lavoro e pratiche sociali non sono ambiti separati: artefatti digitali, infrastrutture, prassi manageriali, culture professionali e modi d'uso da parte dei lavoratori si co-constituiscono reciprocamente. Il lavoro da remoto non è dunque riducibile a una diversa allocazione spaziale dell'attività lavorativa, ma configura un ecosistema in cui agenti umani e artificiali interagiscono in modo sempre più integrato.

In questo lavoro si assume il concetto di artefatto come ponte teorico tra scienze socio-organizzative e scienze dell'informazione, mettendo a fuoco le trasformazioni che emergono quando sistemi software, dispositivi di cybersecurity, piattaforme collaborative e strumenti di intelligenza artificiale intervengono nei processi di coordinamento, controllo e valutazione. In tale quadro, viene proposta una prospettiva di *intersistematicità*,

intesa come integrazione funzionale tra sistemi eterogenei – organizzativi, tecnologici, normativi – che, pur mantenendo specificità proprie, risultano operativamente inseparabili, e il cui progresso ne incrementa l'opacità, sfidando sempre più gli strumenti analitici che correntemente si hanno a disposizione.

Dal punto di vista metodologico, la ricerca ha adottato un disegno multi-metodo: una serie di quattro indagini campionarie trasversali, di cui due su tutti i lavoratori e due sui soli smart worker, condotte in entrambi i casi a livello nazionale e su base territoriale (il Nord-Ovest¹ del Paese e la Basilicata); indagini qualitative mediante interviste semi-strutturate a manager di imprese di diversa dimensione e settore; analisi comparate su configurazioni organizzative eterogenee. Tale articolazione ha consentito di cogliere sia le tendenze macro del fenomeno, sia le dinamiche micro e meso che attraversano le organizzazioni.

Per quanto riguarda l'approccio quantitativo, nel presente volume si rende in primo luogo conto dell'indagine condotta, presentando al contempo il set di variabili rilevate al fine di poter tracciare un quadro il più possibile esaustivo e dettagliato delle caratteristiche socio-demografiche, delle condizioni di lavoro, delle organizzazioni produttive e degli atteggiamenti degli smart workers, mantenendo il più possibile aperta la possibilità di condurre analisi comparative con il resto della forza lavoro, che quindi è stata anch'essa, come sopra specificato, oggetto di indagine.

A questo scopo, è stata condotta un'attività che riteniamo importante segnalare, anche come risorsa per altri studi, ovvero il lavoro di adattamento e validazione per il contesto italiano di diversi strumenti di misura di atteggiamenti disponibili nella letteratura internazionale in lingua inglese, dalle scale sul tecnostress e sul tecnoscetticismo alla scala di auto-efficacia specificamente concepita per i lavoratori digitali, alla scala sulla solitudine, ad altre ancora.

Un'applicazione che mette a frutto alcune delle scale di atteggiamento validate per il contesto italiano pone a tema la questione dello stress da sovraccarico riconducibile al fatto che la prestazione lavorativa è modellata dalle tecnologie digitali mediante le quali si effettua, stress a cui è inevitabilmente esposto chi lavora da remoto attraverso soluzioni ICT. Noto in letteratura come *techno-overload*, deriva dalla tendenza all'aumento dei ritmi e dei tempi di lavoro derivanti dall'utilizzo di dispositivi, piattaforme e applicativi digitali che connettono il lavoratore a distanza all'organizzazione.

¹ Più precisamente le regioni Valle d'Aosta, Piemonte e le province lombarde di Como, Pavia e Varese.

Assumendo come cornice teorica il modello transazionale dello stress di Lazarus e Folkman nella declinazione applicata all'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in ambito lavorativo proposta da Ragu-Nathan e colleghi, si specifica e si stima un modello ad equazioni strutturali (SEM) che valuta l'associazione tra il *techno-overload* e la soddisfazione lavorativa, considerando la potenziale azione di contrasto allo stress sia da parte di una serie di interventi che le organizzazioni possono mettere in campo, sia da parte delle modalità di regolazione della prestazione del lavoro da remoto.

Il volume introduce inoltre la questione della gestione algoritmica proponendone una lettura sociotecnica, in quanto essa non è riducibile ad un mero problema di ottimizzazione tecnica finalizzato ad aumentare l'accuratezza e l'efficienza dei processi produttivi, ma si caratterizza anche come un dispositivo organizzativo che ridefinisce relazioni di potere, criteri di controllo e valutazione, profilazioni le cui logiche risultano opache per i lavoratori che ne sono oggetto, e che può comportare costi sociali ed effetti etici che vanno oltre la dimensione tecnico-ingegneristica.

Ancora, si propone una classificazione degli smart workers sulla base del loro vissuto in termini di stress dovuto a *techno-overload*, capacità percepita di conciliare vita e lavoro e coinvolgimento nei confronti del proprio lavoro e della propria organizzazione lavorativa.

Uno dei principali aspetti indagati con gli strumenti della ricerca qualitativa è stato il rapporto dialettico tra controllo e fiducia: lo smart working sollecita il superamento del paradigma della presenza come proxy della produttività, ma al contempo incentiva l'adozione di strumenti di monitoraggio digitale e gestione algoritmica che ridefiniscono i confini del potere manageriale. Attenzione è stata dedicata alle differenze tra PMI e grandi imprese in termini di applicazione delle tecnologie, investimenti formativi, *digital compliance*, cultura della cybersecurity e capacità di integrare infrastrutture tecnologiche e modelli organizzativi.

Particolare attenzione è dedicata all'indagine della cybersecurity come sistema di controllo manageriale socio-tecnico, in quanto essa non è un mero requisito tecnico, ma piuttosto un meccanismo di produzione di accountability e fiducia in contesti digitalmente mediati. La diffusione del lavoro da remoto ridefinisce la distribuzione delle responsabilità tra organizzazione e lavoratori, generando nuove vulnerabilità e nuovi *digital divide* legati non solo alle risorse disponibili, ma alla maturità culturale e alla filosofia manageriale.

La riflessione si estende inoltre alla dimensione spaziale e psicosociale del lavoro ibrido: l'ecosistema dei luoghi – *home office*, ufficio centrale, *third places* – incide su identità professionale, comfort ambientale, salute

e performance cognitiva. Lo spazio diviene variabile strategica, parte integrante dell'architettura organizzativa.

L'ultima parte del volume è dedicata all'intelligenza artificiale, non come semplice tecnologia digitale, ma come infrastruttura sociotecnica in rapida diffusione destinata a trasformare la concezione stessa dello smart working, ovvero una modalità di lavoro inevitabilmente digitale.

L'intelligenza artificiale è quindi analizzata in primo luogo come fattore costitutivo di sistemi distribuiti di agenti (umani e artificiali) le cui interazioni sono rese possibili e governate da ruoli, norme, protocolli e artefatti, ponendo particolare attenzione ai dispositivi di accountability e alle implicazioni dell'IA generativa e dell'*agentic AI* per il coordinamento e la responsabilità nelle organizzazioni.

Sul piano etico, si discute la prospettiva dello *humanistic management*, che valuta l'adozione di tecnologie digitali e di IA nello smart working alla luce della dignità, dell'autonomia e del pieno sviluppo della persona. In questo senso l'efficienza organizzativa non costituisce criterio sufficiente di modellazione delle nuove infrastrutture di intelligenza artificiale: al contrario, la trasformazione digitale in atto chiama in causa responsabilità etiche e regolative in via di definizione.

Infine, si affronta il tema dell'accettabilità sociale dell'intelligenza artificiale, adattando e validando per il contesto italiano una misura dell'atteggiamento generale verso l'IA (AI Attitude Scale, AIAS-4; Grassini). Composta da quattro item, la scala si distingue per l'elevata parsimonia e la rapidità di somministrazione, risultando particolarmente idonea a indagini survey con questionari estesi e multi-tematici, nelle quali è cruciale contenere il carico di risposta e la fatica da compilazione, preservando al contempo qualità e completezza della batteria di misure.

La versione italiana della scala è quindi impiegata in un modello di regressione lineare multipla. Su un campione nazionale di lavoratori dipendenti statisticamente rappresentativo, si stima l'associazione tra alcuni fondamentali fattori sociodemografici (età, genere e livello di istruzione) e l'atteggiamento generale verso l'IA misurato dalla scala. In tal modo, si replicano le analisi di Grassini condotte su campioni britannici e statunitensi e se ne discutono gli esiti in una prospettiva comparativa.

2. Piano dell'opera

Il punto di partenza teorico di questo lavoro è dettagliato nel primo capitolo, scritto da Massimo Angelo Zanetti, Lorenzo Fattori e Cristina Baroglio, che presenta il quadro concettuale di riferimento, introducendo la

nozione di intersistematicità e il ruolo del costruito di artefatto come raccordo tra studi organizzativi, sociologici e informatici.

La prima sezione del volume, comprendente i capitoli dal secondo al quinto, è dedicata all'indagine empirica sullo smart working, condotta nel quadro del progetto PNRR NODES - Nord Ovest Digitale e Sostenibile.

Il secondo capitolo, opera di Massimo Angelo Zanetti e Arianna Usseglio Prinsi, ricostruisce l'impianto della ricerca quantitativa e descrive l'architettura delle indagini campionarie.

Il terzo capitolo, scritto da Massimo Angelo Zanetti e Arianna Usseglio Prinsi, presenta l'adattamento e la validazione per il contesto italiano della *Techno-overload Stressor Scale* e della *Michigan Organizational Assessment Questionnaire - Job Satisfaction Subscale* (MOAQ-JSS), una scala breve dedicata alla misura della soddisfazione lavorativa e, infine, la costruzione di indici di inibitori organizzativi di tecnostress e di soluzioni regolative del lavoro agile.

Il quarto capitolo, di Massimo Angelo Zanetti, Lorenzo Fattori e Arianna Usseglio Prinsi presenta l'applicazione del modello SEM sull'associazione tra *techno-overload* e *job satisfaction* descritto nel paragrafo precedente.

Il tema della gestione algoritmica e la tipologia degli smart workers ottenuta mediante cluster analysis sono gli argomenti del quinto capitolo, curato da Tiziana Ciano, Massimo Angelo Zanetti, Lorenzo Fattori e Arianna Usseglio Prinsi.

La seconda sezione del volume, dedicata alla ricerca qualitativa, include tre capitoli.

Il sesto capitolo del volume, predisposto da Massimo Angelo Zanetti, Alberto Lacchia e Lorenzo Fattori, esplora, tramite interviste a manager di imprese del Nord-Ovest, le tensioni tra cultura del controllo e cultura della fiducia, le implicazioni delle differenze dimensionali e settoriali, le strategie formative al lavoro da remoto e la *digital compliance*.

Il capitolo successivo è un contributo curato da Edoardo Crocco, Lorenzo Fattori e Federico Longoni che analizza la cybersecurity come sistema di controllo manageriale socio-tecnico, evidenziando il suo ruolo nei regimi contemporanei di accountability e nelle dinamiche del lavoro da remoto.

Questa sezione del volume è chiusa da un capitolo, l'ottavo, dedicato al tema degli ambienti di lavoro da remoto per uno smart working in grado di tutelare il benessere psico-fisico del lavoratore, curato da Silvana Kuhtz e Leonardo Tizi.

La terza e ultima sezione del volume comprende i capitoli dal nono all'undicesimo e affronta il tema del lavoro, in particolare dello smart working, in relazione ai recenti sviluppi dell'intelligenza artificiale.

La sezione è aperta da un contributo teorico sui sistemi ad agenti, in cui, grazie a Cristina Baroglio, Matteo Baldoni e Stefano Tedeschi, si approfondisce la modellazione socio-tecnica e il concetto di accountability nei sistemi distribuiti, con uno sguardo all'impatto dell'IA generativa.

Il decimo capitolo è dedicato a una riflessione, curata da Rosa Fioravante in chiave di *business ethics*, ispirata all'*humanistic management*, che propone criteri etici per l'implementazione dell'intelligenza artificiale nello smart working, ponendo la dignità umana come fine e misura della trasformazione digitale.

L'undicesimo e ultimo capitolo, ad opera di Massimo Angelo Zanetti e Arianna Usseglio Prinsi, adatta e valida per il contesto italiano la scala breve AIAS-4 di misura degli atteggiamenti verso l'intelligenza artificiale e indaga in chiave comparativa come le caratteristiche sociodemografiche dei lavoratori italiani influenzino l'atteggiamento nei confronti dell'IA.

Il volume si chiude con le conclusioni ad opera degli autori.

1. Dai sistemi socio-tecnici all'intersistematicità: uno sfondo teorico per la trasformazione tecnologica¹

di Massimo Angelo Zanetti, Lorenzo Fattori, Cristina Baroglio

1. Introduzione

Lo studio dei processi sociali e organizzativi, a partire dall'interazione tra azioni umane e dispositivi tecnici e tecnologie in senso ampio, esiste ormai perlomeno da quasi tre quarti di secolo e, nell'accezione con cui ci avviciniamo a essa, trae le sue origini dalle indagini condotte dai ricercatori del Tavistock Institute of Human Relations di Londra durante gli anni '50 e '60 del XX secolo. Studi contraddistinti da una prospettiva simile si sono susseguiti sin da allora, condotti da studiosi di diversa estrazione, anche se sotto nomi diversi e con traiettorie non sempre convergenti, e a volte esplicitamente divergenti. Inoltre, lo sviluppo sempre più accelerato delle tecnologie, che ci costringe costantemente a riconsiderare dove si trovi il confine tra l'umano e il non umano, rende ancora prezioso per la ricerca organizzativa riflettere a partire da questo punto di vista.

Questo articolo, alla luce di una breve panoramica del dibattito che (per brevità) riassumiamo qui come *approccio dei sistemi socio-tecnici*, propone una prima ricostruzione di un background teorico foriero di una riflessione in merito a strumenti e dispositivi tecnologici, quali ICT e intelligenza artificiale (IA), che si stanno affermando oggi con una forza dirompente. Ci interroghiamo sulla possibilità di tracciare le coordinate per un nuovo ponte teorico tra studi organizzativi, sociali e informatici, individuando le intersezioni e le tensioni che emergono attraverso il concetto di artefatto. Questo approccio, già sondato da prospettive sociomateriali, sociotecniche e dagli studi di Human-Computer Interaction, rimane tuttavia

¹ Una versione precedente di questo lavoro è stata pubblicata sul n. 23 della rivista *Futuri*.

attraversato da zone d'ombra. In particolare, riteniamo cruciale indagare le trasformazioni delle relazioni tra umano e macchina in scenari di inversione dei ruoli, dove le tecnologie si antropomorfizzano mentre gli esseri umani assumono tratti sempre più computazionali; per questo, proponiamo di lavorare attorno a una prospettiva di *intersistematicità*: con ciò intendiamo l'integrazione e non la mera sovrapposizione di sistemi che hanno origini e caratteristiche diverse, ma che la convergenza rende complementari o comunque non più separabili o discernibili nel loro funzionamento.

2. Letteratura e impianto teorico

2.1. *Le origini dell'approccio dei sistemi socio-tecnici*

Gli studi condotti dal Tavistock Institute, che diedero origine alla teoria originale dei sistemi socio-tecnici, furono condotti in un settore cruciale per la ripresa economica della Gran Bretagna del dopoguerra: l'industria mineraria del carbone.

Grazie ad alcune isolate soluzioni alternative al modello di organizzazione del lavoro convenzionalmente adottato con la tecnologia in uso, i ricercatori comprendono che i fattori sociopsicologici risultano decisivi a parità di soluzioni tecnologiche (Trist *et al.*, 1963). Queste risultanze empiriche aprono una nuova prospettiva di analisi e intervento che contrasta con la concezione, allora dominante nel settore minerario, di determinismo tecnologico degli assetti organizzativi, secondo la quale dalle soluzioni di meccanizzazione dei processi produttivi derivano rigidamente gli assetti organizzativi (Katz, Kahn, 1951).

La riflessione dei ricercatori del Tavistock Institute adotta quindi coerentemente una prospettiva sistemica (von Bertalanffy, 1950a, 1950b, 1968), che permette di strutturare teoricamente l'originaria intuizione della necessità di adottare un approccio al tempo stesso olistico e articolato che riconosca componenti relativamente autonome ma in grado di condizionarsi reciprocamente. Le unità produttive vengono quindi concepite come sistemi aperti dotati di capacità trasformative, collocati in un ambiente da cui traggono degli input e a cui trasferiscono degli output e articolati in un sottosistema tecnico e in uno sociale in interazione tra loro.

Come infatti sottolineano Trist e Bamforth (1951) in quella che è considerata la pubblicazione che inaugura la prospettiva di analisi sociotecnica delle organizzazioni, una progettazione del sistema del lavoro che ne garantisca un *social balance* è altrettanto importante della progettazione tecnica dei processi produttivi. Progettazione e gestione del sistema so-

ziale del lavoro sono concepite come finalizzate ad ottenere il benessere e la soddisfazione dei lavoratori, che devono essere coinvolti nella progettazione delle soluzioni tecniche ed organizzative e ai quali devono essere riconosciuti spazi di flessibilità e autonomia, assicurando così un elevato investimento nella propria attività lavorativa in modo da garantire all'organizzazione un forte senso di appartenenza.

Con la progressiva maturazione di questa prospettiva, si genera un autonomo percorso di analisi, di sviluppo teorico e di strategie di intervento destinato ad un ruolo di rilievo nell'ambito degli studi organizzativi distinto sia dal determinismo tecnico allora, e ancora per diverso tempo, dominante dello Scientific Management taylor-fordista, sia dalla principale alternativa ad esso, rappresentata dalla scuola delle Human Relations di Elton Mayo.

2.2. *Ripensare i sistemi socio-tecnici: Latour e la Action-Network Theory*

Dopo la prima introduzione della teoria dei sistemi socio-tecnici, passarono alcuni anni prima che essa venisse in un certo senso riscoperta. La pubblicazione da parte di Bruno Latour di *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network Theory* nel 2005 gettò nuova luce sulla prospettiva teorica dei sistemi socio-tecnici; tuttavia, la linea di ragionamento seguita da Latour presenta alcune differenze sostanziali rispetto all'approccio tradizionale ai sistemi socio-tecnici.

Al centro dell'approccio di Latour vi è il concetto di *agencement*, ripreso da Gilles Deleuze e Félix Guattari in *Mille plateaux. Capitalisme et schizophrénie* (1980); questo stesso approccio è stato recentemente applicato nel contesto degli studi organizzativi da Domenico Napolitano nella sua opera *La voce artificiale. Un'indagine media-archeologica sul computer parlante* (2022).

Il punto centrale dell'approccio di Latour è l'indistinguibilità tra il tecnico e il sociale: piuttosto che una netta separazione di questi due elementi, che successivamente si sommano nell'azione, si assiste a una costante produzione sociale della tecnologia (attraverso usi, pratiche, immaginari, aspettative, ecc.) e a una altrettanto continua produzione tecnologica del sociale (poiché pratiche, usi, aspettative e immaginari sono inestricabilmente connessi ai dispositivi che vengono gradualmente resi disponibili).

2.3. Perché un nuovo ponte tra studi organizzativi e informatica?

Nella sue successive evoluzioni (Pinch, Bijker, 1984; Flichy, 1995; MacKenzie, Wajcman, 1999; Suchman, Blomberg, Orr, Trigg, 1999; Oudshoorn, Pinch, 2003), sino alle sue più recenti espressioni multidisciplinari che dalle scienze sociali si aprono al contributo delle scienze dell'informazione, del diritto e dell'etica (Jasanoff, Kim, 2015; Asatiani *et al.*, 2021; Sartori, Theodorou, 2022; Sartori, Bocca, 2023; Weidinger *et al.*, 2023; Polojärvi, Palmer, Dunford, 2023; Fernández-Jimeno, 2024), l'approccio socio-tecnico si basa dunque sulla prospettiva che la tecnologia, in particolare quella ICT nelle sue evoluzioni più recenti quali l'intelligenza artificiale (IA) e la robotica, non evolve in isolamento e non si può ridurre a fattore puramente esogeno destinato ad impattare su una sfera sociale concepita sostanzialmente come ricettiva quando non passiva, ma è inserita in un contesto sociale, economico, culturale e politico, in cui gli attori umani e le componenti tecniche interagiscono in modo complesso, influenzandosi reciprocamente. Dunque, se da un lato l'informatica produce sistemi che regolano e trasformano le relazioni e le pratiche organizzative, dall'altro gli studi organizzativi offrono strumenti teorici per comprendere come queste tecnologie siano incorporate e co-prodotte nei contesti sociali. Costruire un ponte tra questi due campi significa anche sviluppare modelli interpretativi più complessi, capaci di cogliere le dinamiche emergenti dell'interazione tra umani e macchine, i processi di delega decisionale e la crescente ibridazione tra competenze umane e capacità computazionali. Insomma, se la tecnologia sviluppa e si sviluppa, come sarebbe possibile non riconoscere l'esigenza di approntare modelli capaci di interpretare quelle stesse tecnologie?

2.4. Sistemi socio-tecnici nell'informatica: hardware e interazione uomo-macchina

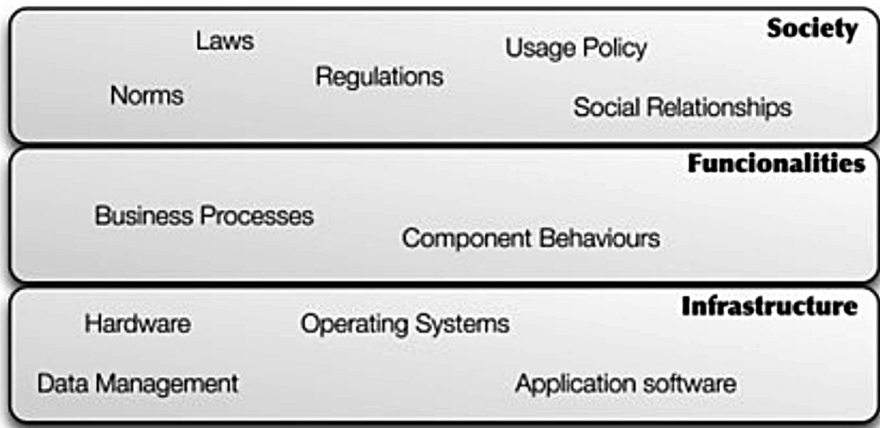
Gli approcci iniziali alla progettazione e allo sviluppo di sistemi software non fornivano soluzioni adeguate alle sfide poste dai sistemi su larga scala, multi-attore e inter-organizzativi, specialmente quando entravano in gioco l'interazione e il calcolo distribuito. Una modalità diversa di immaginare e progettare applicazioni è offerta dai sistemi socio-tecnici, in informatica STS (Trist, 1981; Cherns, 1976). Gli STS coinvolgono tipicamente diversi attori autonomi (persone così come componenti di sistema che interagiscono tra loro) che utilizzano risorse per raggiungere obiettivi individuali o condivisi. Gli STS supportano i loro utenti automatizzando processi e consentendo/regolando l'interazione in compiti come l'accesso

alle risorse, la richiesta di esecuzione di attività, l’assegnazione di compiti e il controllo/monitoraggio dell’avanzamento delle attività.

Alcuni autori hanno identificato negli STS un’evoluzione dell’informatica verso il “social computing” (Dalpiaz, 2011; Whitworth, 2013), dove entrano in gioco concetti come struttura sociale, ruolo e norma.

L’avvento degli STS ha portato con sé la necessità di sviluppare nuove tecniche di *software engineering* per scalare adeguatamente e ridurre i rischi di comportamenti indesiderati e imprevedibili (Sommerville *et al.*, 2012). In particolare, Sommerville rappresenta un STS come un sistema a strati: alla base si trova l’infrastruttura (hardware, sistema operativo, ecc.), al centro lo strato delle funzionalità (comportamenti dei componenti, processi) e, al livello più alto, lo strato sociale (norme, relazioni sociali, ecc.).

Fig. 1 – Gli strati del modello di Sommerville



Spesso le attività degli utenti supportate sono modellate specificando i processi aziendali. Questi sono insiemi di compiti strutturati e ordinati che impongono una disposizione rigorosa nell’esecuzione dei sottocompiti. I processi appartengono al livello intermedio nell’architettura degli STS proposta da Sommerville. La notazione standard de facto per i processi aziendali è fornita dalla *Business Process Model and Notation* (BPMN) (White, 2004), un linguaggio grafico in cui i processi sono rappresentati come diagrammi di flusso decorati ed arricchiti. La BPMN ha una natura intrinsecamente procedurale/imperativa, il che significa che la rappresentazione tende a vincolare le capacità decisionali delle entità interagenti e a limitarne l’autonomia.

Altri approcci (Baldoni, 2014; Singh, 2013; Porello, 2013; Bresciani, 2003; Noriega, 2015) propongono di realizzare gli STS come *Multi-Agent Systems* (MAS) (Wooldridge, 2009). Un MAS comprende, potenzialmente, molti agenti autonomi che (inter)agiscono, guidati dal desiderio di soddisfare i propri obiettivi. I MAS possono essere chiusi, caso in cui gli agenti conoscono probabilmente le capacità individuali degli altri, oppure aperti. In quest'ultimo caso non è possibile fare alcuna assunzione sul comportamento o sul design degli altri agenti. Gli agenti condivideranno semplicemente il loro ambiente computazionale, cooperando o competendo per raggiungere i propri obiettivi.

3. Discussione

Come abbiamo visto, l'approccio socio-tecnico adotta una prospettiva sistemica che riconosce l'importanza non solo degli operatori e dei vari ruoli di esperti all'interno del settore ICT, ma anche del più ampio mondo sociale che modella e condiziona il processo di cambiamento socio-tecnico. Questo comprende le sfere della produzione e del consumo, così come i domini sociali, politici, normativi e culturali. Inoltre, pone l'accento sull'influenza dei contesti specifici in cui le tecnologie vengono applicate, al fine di comprendere le dinamiche interconnesse dello sviluppo tecnologico e del cambiamento sociale.

3.1. Caratteristiche centrali degli approcci socio-tecnici

Le evidenze empiriche che hanno caratterizzato il primo approccio socio-tecnico hanno segnato il passo iniziale verso una prospettiva teorica che, sviluppatasi progressivamente nel tempo, è stata guidata dalla crescente complessità e articolazione delle interazioni uomo-macchina. Oggi, questo approccio affronta le innovazioni più recenti, in particolare nel settore ICT, con un focus specifico sui campi emergenti dell'intelligenza artificiale e della robotica. Quando integrate, queste tecnologie amplificano l'importanza delle interazioni uomo-macchina e, in misura crescente, delle interconnessioni tra sistemi tecnici, organizzativi e sociali.

È proprio nell'intersezione tra strumenti, macchine e tecnologie che l'intelligenza artificiale diventa un oggetto di studio particolarmente affascinante. L'IA si configura come una tecnologia che consente agli esseri umani di svolgere funzioni specifiche, come macchina che apprende e, infine, come partecipante attivo nella modellazione delle dinamiche organizzative.

3.2. Il concetto cardine di artefatto

Un concetto fondamentale per collegare gli approcci socio-tecnici esistenti nei campi socio-organizzativo e dell'informatica è quello di artefatto. Questo concetto esiste in entrambe le letterature e, in entrambi i casi, rappresenta l'ibridazione tra elementi sociali ed elementi più strettamente tecnologici.

3.2.1. Artefatti nella teoria organizzativa

Lo studio degli artefatti condotto nella letteratura organizzativa consente di approfondire la comprensione di questo concetto.

Tra i maggiori contributi in questo campo troviamo la visione della cultura organizzativa di Edgar Henry Schein, che individua tre livelli attraverso cui studiare la cultura nelle organizzazioni, distinti tramite il loro grado di osservabilità. Secondo Schein, gli artefatti rappresentano il livello più visibile di una cultura organizzativa, così come la manifestazione esteriore di ciò che sono gli assunti di base, ovvero le idee e i valori radicati nella cultura organizzativa (1985).

Tuttavia, Pasquale Gagliardi e gli studiosi simbolisti dell'organizzazione hanno proposto un'interpretazione più complessa: gli artefatti, che per loro natura sono custodi di significati molteplici e spesso polivalenti, non solo incorporano i sistemi di credenze e valori sottostanti un'organizzazione, ma sono veicoli di significato attivi nel coltivare e sviluppare la cultura organizzativa, in una dimensione prevalentemente estetica, cioè mediata dai sensi (Gagliardi, 1986, 2011). Una ricostruzione più approfondita di questo dibattito è stata realizzata da Fattori e Bizjak (2022).

3.2.2. Artefatti in informatica

Come abbiamo visto nel paragrafo 2.4, l'approccio ai sistemi socio-tecnici in informatica ha un punto chiave nel ruolo degli agenti. Nell'area di ricerca sui *Multi-Agent Systems* (MAS), la nozione stessa di artefatto ha portato alla specificazione del meta-modello *Agents & Artifacts* (A&A) (Omicini *et al.*, 2006). La proposta comprende due concetti fondamentali.

Innanzitutto, gli agenti: rappresentano entità autonome (umane o software) che partecipano a un sistema di parti interagenti. Tipicamente, gli agenti sono tra loro pari, ciascuno con obiettivi propri (non necessariamente noti agli altri), e condividono un ambiente comune in cui possono aver bisogno di coordinarsi o competere per utilizzare risorse limitate. E poi, gli artefatti: sono utilizzati per modellare esplicitamente l'ambiente degli

agenti. Ogni artefatto fornisce agli agenti strumenti esterni, servizi e media di coordinamento concepiti per facilitare le loro attività in un contesto specifico. Gli artefatti possono essere utilizzati solo tramite le operazioni che essi stessi mettono a disposizione.

In un sistema multi-agente, la regolamentazione delle interazioni richiede modalità per definire ciò che gli agenti devono raggiungere, il range di azioni consentite dal sistema per perseguire i loro obiettivi e il modo in cui l'interazione viene normata. Per superare i limiti degli approcci basati sui flussi di lavoro (come la BPMN), che tendono a vincolare eccessivamente l'interazione, sono state proposte soluzioni basate sulle relazioni sociali. Secondo Singh (2013), le relazioni sociali sono norme che rappresentano gli invarianti di un sistema socio-tecnico e regolano il comportamento delle parti coinvolte. Questi approcci riguardano il livello più alto dei sistemi socio-tecnici, secondo l'architettura di Sommerville.

Tra questi, 2COMM rappresenta il primo middleware per sistemi multi-agente che esplicitamente incorpora il terzo livello degli STS, rappresentando relazioni normativamente definite e i modelli attesi di interazione tra due o più agenti. Queste relazioni emergono dall'assunzione di ruoli e sono soggette a controllo sociale.

In 2COMM, gli agenti creano, manipolano, osservano, monitorano, ragionano e deliberano sulle relazioni sociali per prendere decisioni appropriate riguardo al proprio comportamento. Lo fanno sfruttando artefatti messi a loro disposizione come risorse. Gli artefatti codificano la logica di coordinamento che, in questo modo, rimane modulare rispetto alla logica degli agenti.

3.3. Intersistematicità

Il montante sviluppo tecnologico, che non accenna a rallentare ma sembra piuttosto accentuare i propri caratteri *disruptive*, richiede di affinare la propria attrezzatura concettuale.

Storicamente, la forma dominante dell'organizzazione del lavoro nel XX secolo è stata quella del fordismo, in cui l'assetto tecnologico-produttivo dettava i tempi, i ritmi e l'assetto gerarchico: l'integrazione tra uomo e macchina era concepita come un esercizio di coordinamento delle persone dentro un'organizzazione definita dalle macchine. In questo modello, il "sociale" (relazioni, ruoli, comunità di lavoro) tendeva a subire, comprimendosi nella funzione di semplice adattamento alle esigenze della tecnologia. Tuttavia, con l'evoluzione verso sistemi produttivi più complessi e flessibili, il paradigma dell'integrazione ha iniziato a mutare: le macchine

(e i sistemi tecnologici) vengono oggi progettati per adattarsi alle capacità, ai bisogni e ai vincoli sociali e umani; in altri termini, l'ottimizzazione congiunta fra sistema tecnico e sistema sociale diventa centrale. Questo significa che la dimensione "socio" del sistema sociotecnico si espande non solo come spazio di coordinamento di individui, ma come vera arena in cui convergono interessi, valutazioni di rischio, contesti istituzionali e decisioni collettive. Ciò però non toglie che, nei contesti in cui i sistemi tecnologici sono interdipendenti con infrastrutture critiche o scelte sociali, la parte sociale può venire sacrificata o marginalizzata: non si valuta sufficientemente il ruolo delle dinamiche di potere, degli interessi, delle pressioni istituzionali o economiche che condizionano le decisioni tecniche.

Il crescente sviluppo e implementazione di sistemi automatizzati, *machine learning* e AI eleva ulteriormente la complessità di quest'interazione.

Laddove, dunque, finora si è lavorato soprattutto prima sul sociale e tecnologico separatamente, poi su sistemi e agenti ibridando attori umani e non umani, ci si trova oggi di fronte il quesito di cosa succeda quando i sistemi entrano in relazioni non più discernibili dagli esseri umani, finanche coloro che quelle relazioni hanno progettato.

Il concetto di *intersistematicità* vuole quindi evidenziare le evoluzioni che si manifestano quando i processi d'integrazione tra attori, pratiche e dispositivi elevano a potenza le caratteristiche dei sistemi, rendendoli al contempo sempre più opachi.

Si pensi ad esempio al fatto che gli strumenti quali l'AI generativa non hanno un uso diretto e vincolato (da comandi o da un linguaggio formale), e i processi sottesi alla restituzione di un output restano opachi (*black box*) e spesso indifferenti rispetto alla realtà (al punto tale da poter considerare *stroncate* questi stessi output, come in Hicks *et al.*, 2024).

Questi sistemi possono essere dunque utilizzati in una varietà di modi propri e impropri anche difficilmente prevedibili: a titolo d'idea, da un lato il salto di qualità produttivo dovuto all'applicazione dell'IA ai processi industriali, dall'altro gli inquietanti interrogativi etici aperti dall'ingresso di questi stessi strumenti in campo militare.

4. Riflessioni conclusive

Il dialogo tra scienze sociali e informatica sembra promettente, a partire dal fatto che il sociale non è semplicemente un contenitore della tecnologia, e questa non è neutrale rispetto al sociale: entrambi gli elementi sono il risultato dell'esistenza autonoma dell'altro. Ciò implica anche che ogni interpretazione (e quindi anche l'interpretazione scientifica) è inevitabilmente generata e si sviluppa in un ambiente socio-tecnico.

Il concetto condiviso di artefatto può ulteriormente servire come un promettente ponte concettuale tra i due campi, pur riconoscendo la distanza tra le rispettive interpretazioni. La prospettiva dell'intersistematicità, per quanto richieda un ulteriore e più approfondito sviluppo teorico, permette infine di mettere al centro della ricerca i punti di snodo e saldatura tra sistemi complessi (che vedono interagire in modo sempre più integrato agenti umani e artificiali) e può rivelarsi strategica per evidenziare rischi e possibilità delle trasformazioni contemporanee.

La direttrice fondamentale da tener viva è quella del considerare le macchine al servizio degli esseri umani e non gli umani al servizio della macchina, con il punto di caduta inevitabile, oltre che di un mutamento paradigmatico nell'organizzazione dei processi produttivi e lavorativi, di una regolazione ancora di là da venire ma che si fa man mano sempre più urgente.

Bibliografia

- Asatiani A., Malo P., Nagbøl P.R., Penttinen E., Rinta-Kahila T., Salovaara A. (2021), *Sociotechnical Envelopment of Artificial Intelligence: An Approach to Organizational Deployment of Inscrutable Artificial Intelligence Systems*, «Journal of the Association for Information Systems», 22, n. 8.
- Baldoni M., Baroglio C., Capuzzimati F. (2014), *A Commitment-based Infrastructure for Programming Socio-Technical Systems*, «ACM Transactions on Internet Technology», 14, n. 4.
- von Bertalanffy L. (1950a), *The Theory of Open Systems in Physics and Biology*, «Science», 111.
- von Bertalanffy L. (1950b), *An Outline of General System Theory*, «The British Journal for the Philosophy of Science», I.
- von Bertalanffy L. (1968), *General system theory. Foundations, development, applications*, Penguin, London.
- Bordini R.H., Braubach L., Dastani M., El Fallah Seghrouchni A., Gómez-Sanz J.J., Leite J., O'Hare G.M.P., Pokahr A., Ricci A. (2006), *A Survey of Programming Languages and Platforms for Multi-Agent Systems*, «Informatica (Slovenia)», 30, n. 1.
- Bresciani P., Donzelli P. (2003), "A Practical Agent-Based Approach to Requirements Engineering for Socio-technical Systems", in Aa.Vv., *AOIS 2003*.
- Cherns A. (1976), *The principles of socio-technical design*, «Human Relations», 29.
- Dalpiatz F. (2011), "Social Threats and the New Challenges for Requirements Engineering", in Aa.Vv., *Proceedings of the 1st International Workshop on Requirements Engineering for Social Computing (RESC'11)*.

- Deleuze G., Guattari F. (1980), *Mille plateau. Capitalisme et schizofrenie*, Editions de Minuit, Parigi.
- Fattori L., Bizjak D. (2022), *Artefatti e inclusione organizzativa. Rappresentare simbolicamente la disabilità*, «Prospettive in organizzazione», 17.
- Flichy P. (1995), *L'innovation technique. Récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*, La Découverte, Parigi.
- Gagliardi P. (1986), *Le imprese come culture*, ISEDI, Torino.
- Gagliardi P. (2011), *Il gusto dell'organizzazione. Estetica, conoscenza management*, Guerini e Associati, Milano.
- Hicks M.T., Humphries J., Slater J. (2024), *ChatGPT is bullshit*, «Ethics and Information Technology», 26, n. 38.
- Jasanoff S., Kim S. (2015), *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, University of Chicago Press, Chicago.
- Katz D., Kahn R.L. (1951), "Human Organization and Worker Motivation", in Tripp L.R. et al. (a cura di), *Industrial Productivity*, Industrial Relations Research Association, Madison.
- Latour B. (2005), *Reassembling the social. An introduction to actor-network theory*, Oxford University Press, Oxford.
- MacKenzie D., Wajcman J. (1999), *The social shaping of technology*, Open University Press, Buckingham.
- Napolitano D. (2022), *La voce artificiale. Un'indagine media-archeologica sul computer parlante*, Editoriale Scientifica, Napoli.
- Noriega P., Padget J., Verhagen H., d'Inverno M. (2015), "Towards a Framework for Socio-Cognitive Technical Systems", in Ghose A., Oren N., Telang P., Thangarajah J. (a cura di), *Coordination, Organizations, Institutions, and Norms in Agent Systems X. COIN 2014. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 9372, Springer.
- Omicini A., Ricci A., Viroli M., Faber A. (2006), *Toward a Theory of Artefacts for MAS*, «Electronic Notes in Theoretical Computer Science», 150, n. 3.
- Oudshoorn N., Pinch T. (2003), *How users matter: the co-construction of users and technology*, The MIT Press, Cambridge (MA).
- Pinch T.J., Bijker W.E. (1984), *The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other*, «Social Studies of Science», 14, n. 3.
- Porello D., Setti D., Ferrario R., Cristani M. (2013), "Multiagent Socio-Technical Systems. An Ontological Approach", in Cossentino M., El Fallah Seghrouchni A., Winikoff M. (a cura di), *Proceedings of the 15th International Workshop on Coordination, Organisations, Institutions and Norms (COIN 2013)*.
- Sartori L., Bocca G. (2023), *Minding the gap(s): public perceptions of AI and socio-technical imaginaries*, «AI and Society», 38, n. 2.
- Sartori L., Theodorou A. (2022), *A sociotechnical perspective for the future of AI: narratives, inequalities, and human control*, «Ethics and Information Technology», 24.
- Schein E.H. (1985), *Organisational Culture and Leadership*, Jossey-Bass, San Francisco.

- Singh M.P. (2013), *Norms as a Basis for Governing Sociotechnical Systems*, «ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)».
- Sommerville I., Cliff D., Calinescu R., Keen J., Kelly T., Kwiatkowska M., McDermid J., Paige R. (2012), *Large-scale Complex IT Systems*, «Communications of the ACM», 55, n. 7.
- Suchman L., Blomberg J., Orr J.E., Trigg R. (1999), *Reconstructing technologies as social practice*, «American Behavioral Scientist», 43, n. 3.
- Trist E.L. (1981), *The Evolution of Socio-Technical Systems: A Conceptual Framework and an Action Research Program*, Ontario Ministry of Labour.
- Trist E.L., Bamforth K.W. (1951), *Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal-Getting: An Examination of the Psychological Situation and Defences of a Work Group in Relation to the Social Structure and Technological Content of the Work System*, «Human Relations», 4, n. 1.
- Trist E.L., Higgin G.W., Murray H., Pollock A.B. (1963), *Organizational Choice*, Tavistock Publications, Londra.
- Weidinger L., Rauh M., Marchal N., Manzini A., Hendricks L.A., Mateos-Garcia J., Bergman S., Kay J., Griffin C., Bariach B., Gabriel I., Rieser V., Isaac W.S. (2023), *Sociotechnical Safety Evaluation of Generative AI Systems*.
- White S.A. (2004), *Introduction to BPMN*, Object Management Group.
- Whitworth B., Ahmad A. (2013), "Socio-Technical System Design", in Aa.Vv., *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction (2nd ed.)*, The Interaction Design Foundation, Aarhus.
- Wooldridge M.J. (2009), *An Introduction to MultiAgent Systems (2nd ed.)*, Wiley, Hoboken (NJ).

2. Indagare lo smart working dal punto di vista dei lavoratori: le indagini campionarie SMART WEST

di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi

1. Introduzione

Il presente capitolo documenta la progettazione, l'esecuzione e una prima presentazione dei risultati delle survey condotte sui lavoratori nel quadro del progetto PNRR denominato NODES (Nord Ovest Digitale e Sostenibile), del suo Spoke 4 - "Digital Innovation toward Sustainable Mountain" e, in particolare, previste dal flagship project "SMART WEST", progetto di ricerca applicata volto a fornire analisi, strumenti e linee guida per l'organizzazione efficace del lavoro ibrido/remoto nelle aree montane e interne del Nord-Ovest del Paese e della regione Basilicata. Al progetto SMARTWEST hanno partecipato l'Università della Valle d'Aosta, l'Università degli Studi di Torino, il Politecnico di Torino, l'Università degli Studi della Basilicata e la Fondazione LINKS. Rimandando al capitolo introduttivo del volume per maggiori informazioni sul progetto NODES, al suo Spoke 4 e al Flagship project SMARTWEST, concentreremo in questa sede l'attenzione alle rilevazioni campionarie rivolte ai lavoratori frutto di una collaborazione tra Università della Valle d'Aosta e Università degli Studi di Torino, che hanno costituito una componente fondamentale del piano di rilevazioni empiriche previste dal progetto. La loro finalità generale era costituita dall'esigenza di disporre di solide evidenze empiriche utili al progetto circa le caratteristiche sociodemografiche, gli ambiti e le condizioni di lavoro nonché circa un'ampia gamma di atteggiamenti sia degli occupati impegnati, almeno in parte del loro tempo, in modalità di lavoro da remoto, sia, per fini comparativi, degli occupati che realizzano le loro attività esclusivamente nella sede della propria organizzazione lavorativa, guardando sia al più ampio contesto nazionale sia, in una prospettiva di approfondimento, al territorio di competenza di NODES, ovvero al Nord-Ovest del Paese definito territorialmente dalle regioni della Valle

d'Aosta e del Piemonte e dalle province lombarde di Como, Pavia e Varese, nonché alla regione Basilicata.

2. Il disegno della ricerca e le popolazioni di riferimento

Lo studio adotta un disegno di ricerca osservazionale di tipo quantitativo, basato su indagini campionarie realizzate in modalità CAWI (*Computer-Assisted Web Interviewing*) e organizzato come disegno trasversale ripetuto (*repeated cross-sectional survey design*) con campionamento non probabilistico per quote e struttura multidominio. Il piano di rilevazione prevede due ondate successive, ciascuna articolata in un campione nazionale e in un sovracampionamento territoriale nelle aree di interesse del progetto NODES.

La popolazione di riferimento della prima ondata è costituita dall'insieme degli occupati residenti in Italia al momento dell'indagine, indipendentemente dal ricorso o meno a modalità di lavoro agile/smart working o di telelavoro che prevedano lo svolgimento di attività lavorative da remoto che riguardino in tutto o in parte il tempo di lavoro.

La seconda ondata restringe invece l'universo di riferimento alla popolazione degli smart workers, dei telelavoratori e dei lavoratori autonomi e degli imprenditori che svolgano attività da remoto per almeno una parte del loro orario lavorativo e per non meno di mezza giornata alla settimana.

In entrambe le ondate la popolazione di riferimento è ulteriormente articolata in due domini territoriali di stima: (i) il dominio nazionale relativo quindi all'intero territorio italiano, per il quale si è definita una numerosità campionaria di 1000 casi; (ii) il dominio territoriale costituito dalle regioni Piemonte, Valle d'Aosta e Basilicata e dalle province di Como, Pavia e Varese, ovvero l'ambito territoriale di riferimento del progetto NODES, per il quale si è definito un ulteriore campione di 750 casi.

3. Gli atteggiamenti dei lavoratori

La rilevazione continua sulle forze di lavoro (RFL) condotta da Istat permette di quantificare l'estensione del fenomeno del lavoro da remoto realizzato dal lavoratore nella propria abitazione. Grazie alle numerose informazioni raccolte sul profilo socio-demografico, la condizione familiare e quella occupazionale, la rilevazione Istat permette anche di qualificare in dettaglio il profilo socio-occupazionale dei lavoratori impegnati in modalità di lavoro da remoto o ibride, anche se con il limite di rilevare

solo il lavoro da remoto svolto nella propria abitazione e non, ad esempio, quello realizzato nelle strutture di co-working, quindi probabilmente sotto-stimando la dimensione del fenomeno. Tuttavia, per gli obiettivi di ricerca dell'indagine SMARTWEST, un limite più rilevante dell'indagine ISTAT è dato dalla ridotta attenzione dedicata agli atteggiamenti dei lavoratori¹, in particolare quelli che permettano di indagare la relazione tra l'impiego di tecnologie ICT, ineludibile nel lavoro da remoto, e il benessere del lavoratore o la conciliazione vita-lavoro così come il suo coinvolgimento nei confronti dell'organizzazione lavorativa o il suo senso di isolamento. Questi limiti riguardano anche la mancanza di informazioni su aspetti specifici del contesto in cui si svolge il lavoro da remoto, quali il livello di adeguatezza dell'ambiente e degli strumenti di lavoro, delle infrastrutture di rete e dei dispositivi digitali utilizzati o, ancora, della fondamentale tematica della regolazione, si pensi ad esempio al diritto di disconnessione.

La necessità di indagare i molteplici aspetti rilevanti che caratterizzano la condizione oggettiva e il vissuto soggettivo di chi lavora da remoto o in forma ibrida, ma anche quelli che influenzano gli altri lavoratori nel formare il proprio orientamento sul lavoro da remoto, ha indotto a condurre una rilevazione empirica dedicata.

Nel dettaglio, per quanto riguarda la rilevazione degli atteggiamenti, nello strumento di rilevazione sono state inserite scale di atteggiamento relative a costrutti segnalati in letteratura come rilevanti per analizzare la dimensione soggettiva del lavoratore in smart working: il rapporto con le tecnologie digitali; l'equilibrio vita-lavoro, il senso di isolamento; la soddisfazione lavorativa complessiva e quella relativa ad alcune specifiche dimensioni rilevanti della condizione lavorativa; il senso di autoefficacia generale e quello relativo all'impiego di tecnologie digitali; l'*engagement* nei confronti della professione e dell'organizzazione per la quale si lavora. In proposito sono stati utilizzati strumenti di misura tra i più citati in letteratura, utilizzandone gli adattamenti validati in Italia quando disponibili. Per le scale non precedentemente validate nel contesto nazionale si è proceduto al loro adattamento, dopo aver effettuato in una prima indagine di test una selezione tra gli strumenti di misura disponibili.

3.1. Gli atteggiamenti nei confronti della tecnologia ICT

Gli atteggiamenti verso la tecnologia ICT sono stati indagati mediante due costrutti, lo scetticismo nei confronti della tecnologia digitale (*techno-*

¹ RFL rileva la soddisfazione lavorativa overall (ISTAT, 2022).

skepticism) e lo stress da sovraccarico tecnologico (*technostress overload*). La scelta di questi due costrutti consente di cogliere gli atteggiamenti dei lavoratori verso la tecnologia sia sul versante valoriale-emotivo sia sul versante operativo.

3.1.1. Tecnoscepticismo

Il tecnoscepticismo (*techno-skepticism*) rappresenta un atteggiamento di scetticismo e preoccupazione verso le nuove tecnologie digitali. Di recente formulazione (O'Shaughnessy *et al.*, 2023), appare un costrutto molto interessante alla luce del fatto che il lavoro da remoto si realizza essenzialmente attraverso strumenti digitali dotati di dispositivi per la comunicazione audio-video e caratterizzati da una incessante evoluzione tecnologica. Tale evoluzione permette l'implementazione di algoritmi sempre più avanzati, con il risultato di consentire, almeno in termini di opportunità, un sempre più elevato livello di monitoraggio (Eurofound, 2020; Ball, 2021; Aloisi, De Stefano, 2022; Pesole, 2023) da parte delle organizzazioni, potendo giungere sino ad un incessante micro-controllo su ogni azione del lavoratore. La diffusione delle tecnologie di intelligenza artificiale nei processi produttivi acuisce ulteriormente la propensione a guardare le tecnologie ICT con timore, come mostra ampiamente la letteratura più recente (Brougham, Haar, 2018; McClure, 2018; Koo, Curtis, Ryan, 2021; Włoch, Śledziwska, Rozynek, 2024).

Come abbiamo già segnalato, il costrutto del tecnoscepticismo è stato concettualizzato solo recentemente da O'Shaughnessy *et al.* (2023) a seguito della rapidissima diffusione dell'applicazione delle tecnologie dell'intelligenza artificiale e, grazie all'accesso di massa ai modelli LLM (*Large Language Models*), della virale crescita di attenzione da parte dell'opinione pubblica.

Il costrutto è stato operazionalizzato attraverso una scala di atteggiamenti composta di quattro item che riflettono la percezione che i progressi tecnologici possano comportare più rischi che benefici per le persone. Gli item sono stati somministrati con ordine randomizzato (*rotate questions*) e sono stati valutati dai rispondenti con un formato Likert a 5 punti. In particolare, il range delle opzioni di risposta va da "Fortemente in disaccordo" a cui è assegnato il punteggio 1 a "Fortemente d'accordo" a cui è assegnato il punteggio 5, con categorie intermedie "Moderatamente in disaccordo", "Né d'accordo né in disaccordo" e "Moderatamente d'accordo". Ne consegue che punteggi più alti riflettono un maggiore accordo con affermazioni di tecnoscepticismo, mentre punteggi più bassi indicano disaccordo nei confronti delle posizioni scettiche, per cui i punteggi più elevati indicano maggiore scetticismo tecnologico.

La costruzione e validazione dello strumento è avvenuta in più passaggi. In una fase preliminare sono state condotte tre indagini pilota: la prima è stata condotta su un campione di studenti graduate in *machine learning* ed era orientata alla stima dei tempi di compilazione e alla verifica della comprensibilità della formulazione degli item; la seconda e la terza sono state condotte su campioni di rispondenti reclutati su Lucid Marketplace ($n = 50$ e $n = 150$) finalizzati alla valutazione della performance psicometrica delle scale. Nel primo dei due studi pilota, la versione iniziale a quattro item di *techno-optimism/skepticism* evidenzia affidabilità insufficiente ($\alpha = 0.58$; AVE = 0.31). Nel secondo studio pilota, gli autori testano una batteria ampliata di otto item e rilevano che item positivi e negativi “*coalesced poorly*”. Vengono selezionati pertanto i quattro item a formulazione negativa (affermazioni di orientamento scettico) con factor loading più elevato, ottenendo una scala di *techno-skepticism* con affidabilità e convergenza adeguate ($\alpha = 0.78$; AVE = 0.50).

Nello studio successivo, il principale del processo di costruzione e validazione della scala, questa viene validata tramite un modello di misura confermativo (CFA), in cui gli indicatori vengono trattati come ordinali e si lasciando covariare liberamente i fattori latenti. Il modello è stimato separatamente in due campioni distinti. Il primo è basato su un campione “public”, reclutato anch’esso mediante la piattaforma Lucid Marketplace accedendo al campione rappresentativo della popolazione statunitense Theorem ($n = 3.524$) della società Cint. Il secondo è un campione “expert” composto da studenti di master universitari sempre statunitensi ($n = 425$). Inoltre, viene stimato un modello CFA multi-gruppo con vincoli di uguaglianza dei loading fattoriali tra i due campioni, come strategia di verifica della comparabilità metrica della misura. La bontà di adattamento del modello CFA risulta complessivamente buona (campione public: $\chi^2(98) = 1207.0$; CFI = 0.974; RMSEA = 0.057; SRMR = 0.038; campione expert: $\chi^2(98) = 258.6$; CFI = 0.963; RMSEA = 0.062; SRMR = 0.056; multi-gruppo: $\chi^2(208) = 1370.8$; CFI = 0.977; RMSEA = 0.053; SRMR = 0.041). In termini di parametri di misura, i loading standardizzati degli item risultano tutti sostanziali e coerenti tra campioni, con stime e errori standard riportati anche per il modello multi-gruppo; la scala mostra inoltre adeguata affidabilità interna e convergenza, con α di Cronbach e AVE pari rispettivamente a 0.806 e 0.578 (campione public) e 0.775 e 0.567 (campione expert), e valori complessivamente elevati anche nella stima combinata. A completamento, gli autori riportano analisi di robustezza su un sotto-campione “attentive”, replicando fit del modello e affidabilità delle scale.

3.1.2. Stress da sovraccarico per l'impiego delle tecnologie ICT

Il secondo costrutto, lo stress da sovraccarico determinato dall'uso delle tecnologie ICT, è stato rilevato con i cinque item focalizzati sulla dimensione del *techno-overload* proposta da Ragu-Nathan *et al.* (2008), nell'ambito di una più ampia concettualizzazione e categorizzazione dei *technostress creators*, ovvero degli stressori tecnologici. Questa dimensione si concentra sulle situazioni in cui l'uso delle ICT induce i lavoratori ad accelerare i ritmi e ad aumentare i carichi di lavoro, dovendo “lavorare più in fretta e più a lungo” per far fronte alle condizioni, pressioni e richieste tecnologiche. Il costrutto del *techno-overload*, operazionalizzato nello studio originale di Ragu-Nathan *et al.* (2008) come parte, o sub-scala, della scala generale del *technostress*, dispone di buone proprietà psicometriche. Gli item sono misurati con una Likert a cinque punti con un range di punteggio che va da 1 per “Fortemente in disaccordo” a 5 per “Fortemente d'accordo”, più una sesta opzione costituita da “Non applicabile/Non so”.

Per quanto riguarda il processo di validazione, Ragu-Nathan e colleghi sviluppano le misure degli stressori tecnologici (*technostress creators*) e degli inibitori di stress (*technostress inhibitors*) derivanti dall'impiego delle tecnologie ICT attraverso una strategia articolata in più fasi. In primo luogo, dopo aver sviluppato gli item a partire da una rassegna della letteratura, gli autori procedono alla validazione di contenuto tramite interviste a utenti finali reclutati da realtà organizzative (aziende e università) focalizzate su rilevanza e chiarezza degli item, con successiva definizione del questionario finale.

Gli autori adottano quindi una soluzione split-sample a partire da un campione complessivo di $N = 608$ intervistati, con poco meno di due terzi dei casi ($N = 400$) utilizzati per lo sviluppo fattoriale e poco più di un terzo ($N = 208$) come holdout per la convalida. Quindi procedono conducendo un'analisi fattoriale esplorativa sul primo sottocampione, che porta a una struttura a cinque fattori per gli stressori (utilizzando 23 item su 25) e a tre fattori per gli inibitori (utilizzando 13 su 13 item). Passano successivamente ad un'analisi fattoriale confermativa sul primo sotto-campione di sviluppo con rimozione degli item caratterizzati da elevate correlazioni tra gli errori di misura e ad una successiva replica della CFA sul secondo sotto-campione di convalida per confermare la struttura finale. Sull'intero campione è stata quindi stimata l'affidabilità interna mediante calcolo dell'alpha di Cronbach con valori da buoni a ottimi per ogni fattore e il valore di $\alpha = 0,82$ per il *techno-overload* (sub-scala a 5 item). Evidenze di validità del modello di misura sono state prodotte tramite un first-order correlated measurement model su 11 costrutti, con assenza di correlazioni

d'errore significative (indicativa di adeguate validità convergente e discriminante) e buoni indici di fit. Gli autori procedono alla verifica dei costrutti di secondo ordine confrontando modelli di primo e secondo ordine e ottenendo target coefficient pari a 97,4% per i *technostress creators* (χ^2 primo ordine = 516 versus χ^2 secondo ordine = 530) e 100% per i *technostress inhibitors* (χ^2 primo ordine = 146 vs χ^2 secondo ordine = 146), con indici di fit per i modelli di secondo ordine coerenti con i valori attesi. Infine, nel modello di equazioni strutturali relativo al modello concettuale (si veda il capitolo 4), il fit risulta soddisfacente e tutti i coefficienti sono significativi a $p < 0,01$. In tale rete nomologica, il *techno-overload* è esplicitamente modellato come dimensione (primo ordine) dei *technostress creators* (caricamento/relazione con il secondo ordine 0,58) e il secondo ordine dei *technostress creators* è posto in relazione con la *job satisfaction* (con effetto negativo pari a $-0,13$), la quale a sua volta predice l'*organizational commitment* ($+0,33$) e quest'ultimo predice il *continuance commitment* ($+0,18$), ovvero l'orientamento a restare nell'organizzazione lavorativa. Inoltre, la categoria dei *technostress inhibitors* mostra associazioni positive con la *job satisfaction* ($+0,34$) e con gli esiti di commitment (con effetti diretti pari a $+0,39$ su *organizational commitment* e $+0,13$ su *continuance commitment*).

Nella nostra indagine, avendo come focus lo smart working, tra i diversi stressori legati alla tecnologia ICT si è scelto di rilevare, dovendo operare una scelta per motivi di parsimonia dello strumento e contenimento del carico (*burden*) del rispondente, la dimensione del *techno-overload* quale “tecnostressore” più rilevante, in quanto, almeno da remoto, si è vincolati ad operare continuativamente mediante tecnologie ICT e, conseguentemente, strettamente vincolati dalle stesse nell'esercitare le proprie mansioni.

3.2. Benessere e disagio tra work-life balance e senso di solitudine al lavoro

In relazione al tema del benessere lavorativo si è scelto di fare riferimento a due dimensioni che la letteratura segnala come rilevanti per i lavoratori da remoto: il *work-life balance*, ovvero il livello di equilibrio percepito tra lavoro e vita privata, e la *workplace loneliness*, ovvero il senso di isolamento vissuto sul luogo di lavoro.

3.2.1. Work-life balance

L'equilibrio fra lavoro e vita privata (*work-life balance*, di seguito WLB) è considerato in letteratura un indicatore chiave del benessere percepito dal lavoratore. La definizione di WLB adottata nel nostro studio

considera non solo il tema del *work-family balance*, su cui si è concentrata molta letteratura (Greenhaus *et al.*, 2003; Valcour, 2007; Carlson *et al.*, 2009), ma considera il più ampio set di ruoli assunti dall'individuo. In questa accezione può essere definito “*as the extent to which an individual is able to adequately manage the multiple roles in their life, including work, family and other major responsibilities*” (Haar, 2013), ovvero il grado in cui una persona riesce a dedicarsi in modo equilibrato e con pari soddisfazione alle diverse sfere di vita. Circa il rapporto tra *work-life balance* e lavoro da remoto, in letteratura sono segnalate tendenze contrastanti: da un alto, il telelavoro e, più in generale, il lavoro da remoto è associato ad una riduzione del conflitto lavoro-famiglia, segnale di un miglior equilibrio vita-lavoro per gli smart workers; dall'altro chi lavora da remoto risulta particolarmente esposto all'invasività del lavoro, sia in termini di tempi di vita che di attenzione e energie richieste, a discapito della propria sfera privata (Kalliath, Brough, 2008; Haar *et al.*, 2014; Eurofound, International Labour Office, 2017; Ribeiro *et al.*, 2024).

Nella nostra indagine l'operazionalizzazione di questo costrutto è stata realizzata ricorrendo alla scala proposta da Haar (2013), composta da tre item. L'approccio adottato dall'autore richiede al rispondente una riflessione globale sul proprio bilanciamento dei ruoli. La scala è stata sviluppata a partire da un'indagine esplorativa di natura qualitativa realizzata con 20 interviste a lavoratori eterogenei per genere, condizione genitoriale e coniugale, utilizzate sia per esplorare empiricamente il significato soggettivo dell'“equilibrio” tra ruoli, sia per mettere alla prova gli item candidati. Secondo Haar, le interviste hanno corroborato l'assunto che il WLB sia esprimibile come autovalutazione soggettiva e quindi non necessariamente riducibile a un calcolo oggettivo del tempo tra sfere di vita e che la questione dell'equilibrio vita-lavoro sia percepita come rilevante anche da parte dei non genitori, da cui l'esigenza di superare la prospettiva tradizionale del *work-family balance*.

La validazione quantitativa è stata realizzata mediante due rilevazioni indipendenti realizzate nel 2009 in Nuova Zelanda, una su genitori (n = 609) e una su non genitori (n = 708), reclutati da un'ampia varietà di contesti organizzativi (oltre 200 diverse organizzazioni, con il limite di massimo cinque lavoratori per organizzazione) e impiegati per almeno 20 ore settimanali. La variabilità delle provenienze occupazionali e organizzative aveva lo scopo di rendere più generale la portata del test psicometrico e garantire l'inclusione di diversi profili occupazionali. Gli item della scala WLB²

² Gli item originali sono i seguenti: “Nowadays, I seem to enjoy every part of my life equally well”; “I am satisfied with my work-life balance, enjoying both roles”; “I manage to balance the demands of my work and personal/family life well”.

prevedono risposte che si articolano con una scala Likert a cinque punti e due polarità con punteggi da 1 in caso di “Fortemente in disaccordo” a 5 in caso di “Fortemente d’accordo”. La struttura fattoriale della nuova misura è stata dapprima controllata mediante analisi fattoriale esplorativa (analisi dei componenti principali con rotazione Varimax) separatamente nei due campioni, evidenziando una soluzione monodimensionale ed un elevato livello di varianza spiegata e una buona consistenza interna in entrambi i campioni ($\alpha = 0,80$ e $\alpha = 0,74$).

In una fase successiva rispetto alla validazione originaria della misura, Haar e collaboratori hanno sottoposto la scala WLB a 3 item di Haar (2013) a una verifica cross-nazionale e cross-culturale, pubblicando uno studio dal titolo *Outcomes of work - life balance on job satisfaction, life satisfaction and mental health: A study across seven cultures* (Haar et al., 2014). Lo studio adotta un disegno di indagine campionaria a struttura comparativa cross-nazionale e cross-culturale che coinvolge 1416 lavoratori impiegati a tempo pieno reclutati in sei Paesi (Nuova Zelanda, Spagna, Francia, Italia, Malesia, Cina) e articolati in sette campioni, distinguendo in Nuova Zelanda tra un campione di Māori e uno di neozelandesi di origine europea. La raccolta dati è avvenuta tramite reti di contatto e secondo principi di *snowball sampling*; nei contesti non anglofoni, tra cui l’Italia, il questionario è stato sottoposto alla procedura di *traslation* e *back-translation* per migliorare l’adattamento linguistico-culturale degli item.

Sul piano analitico, gli autori hanno adottato una sequenza che combina controlli psicometrici sulla misura nei singoli contesti nazionali, la verifica della comparabilità cross-culturale e test del modello esplicativo. La dimensionalità della scala WLB è stata valutata mediante analisi fattoriali esplorative (componenti principali con rotazione Varimax) condotte separatamente per ciascun campione e sul campione combinato, a cui è seguita una analisi fattoriale confermativa (CFA) nel campione complessivo su un modello di misura a sette fattori distinti (WLB, *Work-Family Conflict* [WFC], *Family-Work Conflict* [FWC]³, *job satisfaction*, *life satisfaction*, *anxiety*, *depression*) e una CFA multi-gruppo per testare l’invarianza metrica, giudicata sulla base della stabilità dell’RMSEA tra modelli vincolati e non vincolati (Δ RMSEA = 0,002). Le ipotesi sostantive sono state quindi testate tramite SEM (utilizzando

³ Nell’indagine di Haar et al. (2014), il *Work-to-Family Conflict* (WFC) e il *Family-to-Work Conflict* (FWC) sono concepiti come le due direzioni dell’interferenza tra domini, rispettivamente dal lavoro verso la sfera familiare/privata e dalla famiglia verso il lavoro; empiricamente, entrambi vengono rilevati attraverso una scala complessiva di sei item tratta da Carlson et al. (2000).

AMOS 20.0), includendo come covariate il genere e le due dimensioni di conflitto lavoro-famiglia (WFC; FWC) e modellando il ruolo moderatore delle dimensioni culturali di individualismo/collettivismo e di *gender egalitarianism*, mediante i punteggi nazionali GLOBE⁴.

Con specifico riferimento al caso italiano, il campione nazionale include 238 lavoratori a tempo pieno (età media 44 anni; 43% donne; 69% coniugati; 60% genitori; sia settore privato che pubblico). Le analisi fattoriali confermano anche in Italia la struttura monodimensionale della scala, con saturazioni elevate dei tre item (range 0,800-0,873), autovalore ≥ 1 pari a 2,159, varianza spiegata del 72,0% e affidabilità interna $\alpha = 0,80$. Ne risulta che la misura risulta psicometricamente adeguata anche nel contesto italiano.

Sul piano dei risultati, Haar *et al.* (2014) riportano forti evidenze a sostegno degli effetti diretti del WLB sugli esiti individuali in tutte le popolazioni analizzate. Nel campione italiano, il WLB risulta positivamente associato sia alla *job satisfaction* ($b = 0,57$; $p < 0,001$) sia alla *life satisfaction* ($b = 0,73$; $p < 0,001$), e negativamente associato ad *anxiety* ($b = -0,39$; $p < 0,001$) e *depression* ($b = -0,37$; $p < 0,001$) controllando per genere, WFC e FWC.

Coerentemente con l'impostazione comparativa, gli autori evidenziano anche differenze nei livelli medi di WLB tra campioni: l'unica differenza statisticamente significativa nelle comparazioni post-hoc riguarda Spagna e Italia, con livelli medi di WLB più elevati in Spagna ($M = 3,47$; $ds = 0,76$) rispetto all'Italia ($M = 3,24$; $ds = 0,79$).

Infine, a livello di campione combinato, la relazione tra WLB e outcomes è confermata con effetti diretti robusti ($b = +0,50$ su *job satisfaction* e $b = +0,52$ su *life satisfaction*; $b = -0,37$ su *anxiety* e $b = -0,38$ su *depression*) e risulta condizionata da dimensioni culturali: in particolare emergono effetti moderatori statisticamente significativi sia per individualismo/collettivismo sia per *gender egalitarianism*, con quest'ultima dimensione che, nello studio, colloca l'Italia tra i Paesi più *gender egalitarian* (punteggio 4,88) tra quelli analizzati. Va ricordato che l'indagine di Haar e colleghi non utilizza un campione statisticamente rappresentativo della popolazione dei lavoratori italiani.

⁴ I punteggi GLOBE sono indici quantitativi country-level prodotti dal progetto GLOBE (*Global Leadership and Organizational Behavior Effectiveness*) e pubblicati, tra gli altri, in House *et al.* (2004). In sostanza, GLOBE fornisce valori medi per Paese su diverse dimensioni culturali, usati in ricerca comparativa come strumenti "oggettivati" per quantificare differenze culturali tra società.

3.2.2. Il senso di solitudine al lavoro

Il costrutto della solitudine sul luogo di lavoro (*workplace loneliness*) fa riferimento anch'esso, ovviamente in negativo, alla sfera del benessere lavorativo e, come ampiamente sottolineato in letteratura (Gajendran, Harrison, 2007; Allen *et al.*, 2015; Charalampous *et al.*, 2019; Oakman *et al.*, 2020; Fan, Moen, 2023; Dong *et al.*, 2025; Figueiredo, Margaça, Sánchez-García, 2025; He *et al.*, 2025), ne costituisce uno degli aspetti più rilevanti per quanti lavorano da remoto e quindi vedono potenzialmente ridotte le opportunità di inserimento nella rete di relazioni, in particolare quelle informali, che caratterizzano la dimensione sociale di ogni organizzazione lavorativa.

Infatti, il costrutto di *workplace loneliness* si può definire come il disagio causato dalla percezione di una mancanza di relazioni interpersonali di buona qualità nell'ambiente di lavoro (Wright *et al.*, 2006; Wright, Silard, 2021). La dimensione della percezione soggettiva è un elemento fondamentale della definizione, così come la dimensione qualitativa delle relazioni con colleghi, supervisori, subordinati. Infatti, “un lavoratore può sentirsi solo anche interagendo frequentemente con i colleghi, se tali interazioni non gli offrono il livello di vicinanza desiderato” (Ozcelik, Barsade, 2018).

Nella nostra indagine, per la sua operazionalizzazione si è adottata la scala a tre item proposta da Sasaki *et al.* (2025)⁵ e derivata dalla scala breve a tre item sulla solitudine (UCLA-LS3-SF3) proposta da un team di ricercatori della UCLA (Hughes, Waite, Hawkley, Cacioppo, 2004) seguendo l'adattamento al contesto lavorativo sviluppato dalla Croce Rossa Britannica nella sua indagine sulla solitudine al lavoro (British Red Cross, 2023). Gli item vengono valutati dai rispondenti secondo una scala Likert a tre punti, da “quasi mai” a cui è attribuito il punteggio 1 a “qualche volta” con punteggio 2 e a “Spesso” con punteggio 3. Quindi lo score complessivo della scala ha un range da 3 a 9 punti, con i punteggi più alti indicanti una maggiore solitudine percepita al lavoro. La scala nella versione sviluppata da Sasaki e colleghi è quindi stata adattata e applicata al contesto giapponese.

La strategia di validazione della scala adottata nello studio di Sasaki e colleghi si è in primo luogo concentrata sulla validazione di contenuto. A questo scopo è stato utilizzato il lavoro di Igarashi (2019) che aveva curato l'adattamento della scala della UCLA a tre item sulla solitudine

⁵ Gli item originali sono i seguenti: “How often do you feel that you lack companionship?”; “How often do you feel left out?” e “How often do you feel isolated from others?” (Sasaki *et al.*, 2025, p. 3).

al contesto culturale giapponese, curando con particolare attenzione il processo di *translation* e *backtranslation* con una risoluzione sistematica delle discrepanze tra traduzione e retrotraduzione. Sasaki e colleghi hanno curato l'ulteriore adattamento al contesto “at work/at workplace”, ovvero al contesto lavorativo della scala sulla solitudine sviluppata dai ricercatori della UCLA, in quanto l'indagine della Croce Rossa Britannica non aveva adottato procedure di validazione nell'adattamento della scala al contesto lavorativo. Successivamente, Sasaki e colleghi testano la validità convergente con una misura consolidata, costituita da una scala di solitudine sul lavoro, la *Loneliness at Work Scale* (LAWS) di Wright, Burt e Strongman (2006), riportando una correlazione di Pearson pari a $r = 0,697$ ($p < 0,001$). La misura dell'affidabilità interna, misurata con α di Cronbach, della scala è risultata buona, ovvero pari a 0,817 nel campione di lavoratori giapponesi utilizzato ($N = 706$).

La componente più robusta del processo di validazione curato da Sasaki e colleghi ha testato la validità predittiva della scala, che è stata valutata mediante un'indagine con disegno prospettico a 6 mesi. Più precisamente, nell'ambito dell'*Employee Cohort Study* giapponese (E-COCO-J) la solitudine lavorativa è stata misurata al baseline (wave 15, febbraio 2024) e il *job turnover* al follow-up (wave 16, agosto 2024), definito come uscita dal lavoro o cambio di datore di lavoro nei sei mesi precedenti. Gli autori dello studio verificano dapprima differenze tra gruppi (t test) mostrando che, al baseline, i punteggi medi della scala a tre item risultano significativamente più alti tra chi sperimenta turnover rispetto a chi resta nell'organizzazione lavorativa ($p = 0,012$).

Successivamente Sasaki e colleghi stimano modelli di regressione logistica multivariata, specificando l'aggiustamento per covariate sociodemografiche (incluse, tra le altre, variabili come sesso, età, stato civile, occupazione e tipologia contrattuale). In tali modelli, l'associazione tra punteggio della scala e turnover a 6 mesi risulta significativa (aOR per un incremento di 1 punto = 1,24; IC 95%: 1,07-1,45) ed è corroborata da analisi aggiuntive che distinguono gli esiti (cambio del datore di lavoro versus disoccupazione) e da una verifica di robustezza limitando l'analisi ai partecipanti fino a 58 anni.

È importante notare che se Sasaki e colleghi possono adattare la misura di solitudine UCLA-LS3 al contesto lavorativo del proprio paese ciò è reso possibile dal fatto che la base psicometrica della versione giapponese della scala generale sulla solitudine era già stata, come già segnalato, sviluppata e testata da Igarashi (2019), che ha condotto la validazione psicometrica su due campioni ($n = 1.020$ e $n = 500$) mediante indagini CAWI. Igarashi utilizza una analisi fattoriale confermativa categoriale (con

correlazioni polioriche) per testare l'unidimensionalità e un modello IRT (in particolare un *Generalized Partial Credit Model*) per stimare parametri item-level e curve informative. L'autore documenta un'evidenza forte di unidimensionalità (loadings superiori a 0,70; autovalori rispettivamente pari a 2,44, 0,40 e 0,16; varianza spiegata pari all'81%) e una buona consistenza interna, pari a $\alpha = 0,81$, oltre a proprietà discriminative (IIC/TIC) utili a distinguere livelli alti e bassi del tratto. Dunque, l'evidenza riportata da Sasaki *et al.* (2025) sulla validità predittiva della loro misura di solitudine al lavoro (in termini di turnover) si appoggia ad una misura di solitudine in termini generali che dispone già di una validazione psicometrica articolata in termini di struttura e prestazioni degli item.

3.3. La soddisfazione lavorativa complessiva e le sue specifiche dimensioni

La soddisfazione lavorativa rappresenta oggi uno dei costrutti centrali negli studi di sociologia del lavoro e delle organizzazioni, di scienze dell'organizzazione e del management, di psicologia del lavoro e delle organizzazioni. Essa, richiamando ad esempio la definizione data da Kalleberg (1977), può essere concepita come l'orientamento affettivo complessivo che un individuo ha nei confronti del ruolo lavorativo che ricopre e quindi di una valutazione soggettiva di carattere globale verso il proprio lavoro. Tuttavia, accanto all'orientamento complessivo, è possibile anche distinguere analiticamente la soddisfazione per specifiche dimensioni o aspetti particolari del lavoro, come ad esempio suggerisce Spector (1985, 1997, 2022), che sottolinea come la soddisfazione può essere esaminata sia come costrutto generale sia nelle sue *sfaccettature* (facets), sottolineandone al contempo il carattere di atteggiamento e una sua componente cognitiva oltreché affettiva, in quanto comporta anche una dimensione valutativa.

Nella nostra indagine, seguendo Spector, abbiamo adottato sia strumenti di rilevazione della soddisfazione lavorativa complessiva (*Job Satisfaction Overall*) sia di alcune sue sfaccettature (facets) che si è ritenuto fosse di particolare interesse analizzare nel caso del lavoro da remoto e, quindi, degli smart workers, ovvero la soddisfazione relativa alle dimensioni della supervisione del proprio lavoro, della comunicazione organizzativa e del rapporto con i colleghi.

È da osservare come in relazione al benessere personale la soddisfazione lavorativa venga considerata in letteratura sia come una componente del benessere soggettivo, sia come un suo predittore e fattore causale: così è considerata ad es. da Platania *et al.* (2021), che adattano al contesto italiano la notissima *Job Satisfaction Survey* di Spector (1985), di cui tratteremo

a breve. Una metaanalisi su 485 studi condotta da Faragher, Cass e Cooper (2005) mostra che la soddisfazione lavorativa è moderatamente correlata a diversi indicatori di salute fisica e mentale (correlazione complessiva $r \approx 0,31^6$), con associazioni leggermente più forti per gli esiti di salute mentale rispetto a quelli fisici. In particolare, bassi livelli di soddisfazione lavorativa si accompagnano sistematicamente a maggiori livelli di stress, sintomi depressivi e disturbi psicosomatici, segnalando che la *job satisfaction* costituisce un importante indicatore di benessere lavorativo (Judge, Watanabe, 1993; Faragher, Cass, Cooper, 2005; Bowling, Hammond, 2008; Viotti, Converso, Loera, 2012).

Come già segnalato, la soddisfazione per il proprio lavoro è stata rilevata nella nostra indagine sia come indicatore complessivo (*Job Satisfaction Overall*) sia in relazione ad alcune sue componenti specifiche o facets. La soddisfazione lavorativa complessiva è stata misurata attraverso la scala a tre item del *Michigan Organizational Assessment Questionnaire - Job Satisfaction Subscale* (MOAQ-JSS) originariamente sviluppata da Cammann e colleghi (1983), che oltre ad avere il pregio di essere, a differenza di altre scale sulla *job satisfaction*, uno strumento molto “leggero” in termini di impatto sulla lunghezza del questionario⁷, ha mostrato di possedere due ulteriori qualità che hanno favorito la sua adozione nella nostra indagine: di essere stata ampiamente utilizzata e di essere stata oggetto di una meta-analisi su larga scala circa le sue proprietà psicometriche, in uno studio condotto da Bowling e Hammond (2008) su 80 ricerche che l’hanno adottata, applicandola ad oltre 30 mila soggetti considerando l’insieme delle numerosità campionarie considerate. Nel suo ampio utilizzo empirico, le risposte sono state strutturate come scale Likert accordo-disaccordo a 5, 6 o 7 punti. Nella nostra ricerca si è scelta la soluzione della scala Likert a 6 punti, analogamente ad autorevoli studi quali, ad esempio, quelli di Brasher e Chen (1999) e Fox e Spector (1999).

La meta-analisi di Bowling e Hammond (2008) mostra come la scala MOAQ-JSS possieda una buona affidabilità complessiva: la coerenza interna media su 79 campioni diversi è risultata essere di $\alpha \approx 0,84$ (alfa di Cronbach). In relazione alla validazione della scala, Bowling e Hammond (2008) costruiscono preventivamente un quadro nomologico (Cronbach, Meehl, 1955) verificando se la MOAQ-JSS restituisca un pattern di relazioni coerente con antecedenti, correlati e conseguenti della *job satisfaction*.

⁶ La correlazione sale a $r \approx 0,37$ dopo aver effettuato la correzione per gli errori di misura (Faragher, Cass, Cooper, 2005).

⁷ La scala è composta da tre item: “All in all I am satisfied with my job”; “In general, I don’t like my job”; “In general, I like working here”.

Coerentemente con decenni di ricerca meta-analitica sui determinanti e sulle conseguenze della soddisfazione lavorativa (Fisher, Gitelson, 1983; Fried, Ferris, 1987; Jackson, Schuler, 1985; Loher *et al.*, 1985; Iaffaldano, Muchinsky, 1985; Petty *et al.*, 1984; Judge *et al.*, 2001; Farrell, Stamm, 1988; Tett, Meyer, 1993), Bowling e Hammond mostrano che la MOAQ-JSS si colloca in modo regolare nella rete di relazioni attese.

Sul versante degli antecedenti, le dimensioni del lavoro tipiche, definite dagli autori “*job characteristics*”⁸, risultano positivamente associate alla *job satisfaction*, mentre i “*work stressors*”⁹ risultano negativamente associati. Inoltre, emergono associazioni positive con diverse forme di supporto (del supervisore, dei colleghi, o il più generale *perceived organizational support*) e con il *person-environment fit*¹⁰. Sul versante dei fattori correlati, l’analisi degli autori individua un pattern complessivamente coerente: emergono relazioni positive con altri atteggiamenti lavorativi¹¹ e con la *life satisfaction*, e relazioni negative con diversi indicatori di strain¹². In questa cornice, la validità “convergente” è sostenuta sia dall’allineamento con la rete di antecedenti/indicatori teoricamente prossimi, sia dal fatto che la scala mostra un’associazione particolarmente robusta con variabili attitudinali chiave (con una nota di cautela per *continuance commitment*, descritto come debole), in un quadro dichiaratamente coerente con meta-analisi su *job involvement* e *commitment* (Brown, 1996; Mathieu, Zajac, 1990; Meyer *et al.*, 2002; Tett, Meyer, 1993). Le meta-analisi sulle conseguenze della *job satisfaction*, applicate alla MOAQ-JSS, mostrano associazioni

⁸ Bowling e Hammond (2008) elencano le seguenti caratteristiche lavorative: *job complexity, skill variety, task identity, task significance, autonomy, feedback*.

⁹ Gli stressori lavorativi elencati sono i seguenti: *role ambiguity, role conflict, organizational constraints, interpersonal conflict, work-family conflict, work to family conflict, family to work conflict*.

¹⁰ Il *person-environment fit* è concepito da Bowling e Hammond (2008), recuperando la definizione di Kristof (1996) come “il grado di compatibilità tra un dipendente e il suo ambiente di lavoro”, ovvero tra ciò che il lavoratore vuole o di cui ha bisogno e ciò che l’organizzazione o il lavoro effettivamente forniscono. Quando tale compatibilità si verifica, ne risulta di conseguenza un livello più elevato di soddisfazione lavorativa. Si vedano in proposito le meta-analisi di Verquer, Beehr, Wagner (2003) e di Kristof-Brown, Zimmerman, Johnson (2005).

¹¹ Gli atteggiamenti lavorativi che correlano (positivamente) con la *job satisfaction* controllati da Bowling e Hammond (2008) risultano essere: *organizational commitment, affective commitment, normative commitment, continuance commitment, job involvement, career satisfaction*. Risultano altresì correlate positivamente con la soddisfazione lavorativa anche diverse forme di *facet satisfaction*: *satisfaction with supervision, satisfaction with co-workers, satisfaction with pay, satisfaction with promotional opportunities*.

¹² Gli strain considerati dallo studio di Bowling e Hammond (2008) sono i seguenti: *job tension, anxiety, depression, emotional exhaustion, frustration, generic psychological strains, physical symptoms*.

positive con *in-role performance* e con *Organizational Citizenship Behaviors* (OCB), e associazioni negative con *Counterproductive Work Behaviors* (CWB) e con indicatori di *withdrawal* (*turnover intention*, *turnover*, *absenteeism*). Nel complesso, gli autori concludono che la MOAQ-JSS produce un pattern di relazioni coerente con il quadro nomologico e discutono anche il possibile vantaggio della scala nel cogliere più direttamente la componente affettiva della *job satisfaction*.

Oltre alla scala sulla *Job Satisfaction Overall*, per ottenere una analisi più articolata sono state inserite nel questionario delle nostre rilevazioni campionarie anche alcune sottoscale della *Job Satisfaction Survey* (JSS) di Spector (1985). Il JSS è infatti uno strumento multifattoriale composto da 36 item che coprono 9 aspetti o dimensioni distinte del lavoro (retribuzione, promozioni, supervisione, benefit, riconoscimenti, procedure operative, colleghi, natura del lavoro, comunicazione). Nella presente indagine sono state utilizzate le sottoscale di soddisfazione per *Supervision*, *Co-Workers* e *Communication*, ciascuna formata da quattro item¹³. Per tener conto anche dei professionisti e dei lavoratori autonomi che lavorano da soli e non sono inseriti in un contesto organizzativo, è stato inserito un salto della domanda per quanto riguarda la batteria di item relativi alla sottoscala della comunicazione organizzativa, e la possibilità di rispondere “Non ho un supervisore diretto” e “Non lavoro con altre persone” in relazione alle sottoscale sul rapporto con il supervisore e con i colleghi.

Spector (1985) non offre una definizione formale delle dimensioni in cui si articola la scala JSS, limitandosi alla loro denominazione, tuttavia ne delinea il significato in modo operativo attraverso il contenuto degli item relativi a ciascuna dimensione. In base alla loro formulazione integrale tre sottoscale sono così caratterizzate:

- Sub-scala *Supervision*: riguarda la soddisfazione verso il/la proprio/a supervisore/a, considerando specificamente gli aspetti della sua competenza, dell'equità/giustizia nel trattamento nei confronti dell'intervistato, dell'attenzione agli stati d'animo dei subordinati, oltre ad una valutazione complessiva di gradimento del supervisore.

¹³ La formulazione originale degli item è la seguente: “My supervisor is quite competent in doing his/her job”; “My supervisor is unfair to me”; “My supervisor shows too little interest in the feelings of subordinates”; “I like my supervisor” (*Job Satisfaction Supervision*); “I like the people I work with”; “I find I have to work harder at my job than I should because of the incompetence of people I work with”; “I enjoy my co-workers”; “There is too much bickering and fighting at work” (*Job Satisfaction Co-Workers*); “Communications seem good within this organization”; “The goals of this organization are not clear to me”; “I often feel that I do not know what is going on with the organization”; “Work assignments are often not fully explained” (*Job Satisfaction Communication*).

- Sub-scala *Communication*: soddisfazione circa la comunicazione interna; se risultano chiari gli obiettivi organizzativi, se l'intervistato/a ha la sensazione di non essere informato/a su ciò che accade nell'organizzazione; esaustività delle spiegazioni relative alle assegnazioni di lavoro.
- Sub-scala *Co-Workers*: gradimento dei propri colleghi e dei propri collaboratori, percezione delle ricadute sul proprio carico di lavoro a causa dell'incompetenza dei propri colleghi, valutazione del clima relazionale in termini di conflittualità.

Le tre sottoscale indicate rappresentano dimensioni particolarmente rilevanti della soddisfazione lavorativa degli smart workers, che esperiscono, con il lavoro da remoto, una modificazione dei rapporti con il supervisore e con i colleghi, così come mutano i processi di comunicazione, non solo in quanto mediati e modellati da dispositivi, piattaforme e infrastrutture digitali, ma in quanto vengono inevitabilmente meno, nel lavoro a distanza, le occasioni di incontro e di socializzazione informale che sono derivanti dalla prossimità fisica data dal condividere una sede lavorativa (Capgemini Research Institute, 2020).

In relazione alla struttura delle risposte agli item, i partecipanti esprimono il grado di accordo/disaccordo su una scala Likert a 6 punti, nella versione originale come nella nostra indagine. Punteggi elevati indicano dunque un alto livello di soddisfazione percepita verso quello specifico aspetto del contesto lavorativo.

Per quanto riguarda le proprietà psicometriche e in particolare l'affidabilità, le tre sottoscale della JSS hanno mostrato, nello studio originale di Spector (1985), coefficienti Cronbach α pari a 0,82 per la dimensione della *Supervision*, di 0,71 per quella della *Communication* e un valore di 0,60 per la dimensione dei *Co-Workers*, quest'ultimo inferiore alla soglia comunemente considerata come accettabile di coerenza interna, a meno che non si tratti di indagini esplorative (Nunnally, 1978).

Tuttavia, sebbene sia da precisare che il campione utilizzato ($N = 527$) conteneva prevalentemente lavoratori impiegati nella pubblica amministrazione, nella sanità e nel settore dell'istruzione, nella recente validazione italiana di Platania *et al.* (2021) tutte e tre le sottoscale hanno mostrato una consistenza interna da accettabile a buona nel contesto italiano: *Supervision* $\alpha = 0,85$, *Co-Workers* $\alpha = 0,71$ e *Communication* $\alpha = 0,79$. Questi valori rispettano gli standard di coerenza interna per le tre facets per quanto riguarda l'adattamento italiano della JSS, almeno per il campione e gli ambiti professionali considerati dallo studio. Platania e colleghi riportano anche coefficienti di affidabilità composita (CR) e varianza media estratta (AVE) soddisfacenti per ciascuna dimensione, a ulteriore supporto della convergenza degli item su ogni fattore: *Supervision* CR = 0,81 e AVE = 0,57;

Co-Workers CR = 0,76 e AVE = 0,54; *Communication* CR = 0,84 e AVE = 0,60, in tutti i casi superiori alle soglie di accettabilità (AVE > 0,50 e CR > 0,60) indicate in letteratura (Fornell, Larcker (1981) e Bagozzi, Yi, (1988)).

Per quanto riguarda il processo di validazione, nel contributo originario di Spector (1985) la validità convergente delle facets *Supervision* e *Co-Workers* della *Job Satisfaction Survey* (JSS) viene trattata tramite un disegno *multitrait-multimethod* che mette in parallelo la JSS e il *Job Descriptive Index* (JDI) di Smith, Kendall e Hulin (1969). In questa matrice, le correlazioni *trait-method* tra le sottoscale omologhe risultano accettabili per le diverse facets confrontabili e, in particolare, sia per *Supervision* ($r \approx 0,80$) sia per *Co-Workers* ($r \approx 0,61$), a supporto della convergenza tra strumenti diversi che rilevano lo stesso costrutto.

Oltre a controllare la validità convergente, Spector (1985) si occupa anche di validità discriminante tra facets: le correlazioni tra sottoscale della JSS risultano presenti ma relativamente contenute (circa 0,11-0,59; mediana $\approx 0,35$), segnalando che le diverse dimensioni condividono una quota di varianza (come atteso in un costrutto multidimensionale) ma restano distinguibili. Inoltre, l'impianto di validazione del costrutto viene esteso collocando la JSS in una rete nomologica di antecedenti e conseguenze: Spector (1985) riporta associazioni con percezioni del lavoro e del supervisore, intenzione di lasciare l'organizzazione e commitment organizzativo ed anche, sebbene emergano relazioni più contenute, con salario, età, livello organizzativo, assenteismo e turnover. La stessa logica di validità di costrutto (in senso nomologico) è richiamata anche in una recente sintesi pubblicata recentemente da Spector (2022), che ricorda come la JSS sia stata nel tempo esaminata in relazione a *job characteristics*, *commitment*, pratiche di leadership, intenzioni di turnover e indicatori comportamentali, in particolare turnover effettivi ed assenze lavorative.

Per la facet *Communication*, la strategia di validazione si basa su evidenze di validità strutturale e quindi di validità di costrutto. Tale dimensione è stata ritenuta valida da Spector (1985) perché la struttura della JSS ne conferma l'esistenza come fattore distinto e perché i punteggi degli item associati ad essa si comportano come previsto teoricamente. Spector (1985) introdusse la facet *Communication* e altre nuove dimensioni nel suo modello di *job satisfaction* proprio per coprire ambiti segnalati come rilevanti in letteratura, ma non inclusi in strumenti già esistenti, come il JDI. Infatti, quest'ultimo copre cinque dimensioni (*work itself*, *pay*, *promotion*, *Supervision*, *Co-Workers*), ma non quattro ulteriori facets di JSS, tra cui, appunto, *Communication*. Di conseguenza la strategia di confronto "strumento su strumento" con il JDI per le nuove facets di JSS non è applicabile. La validità strutturale di tale nuova dimensione introdotta da Spector è stata

confermata da analisi fattoriali che evidenziano come i relativi item formino effettivamente una sub-scala autonoma. Un risultato analogo si è ottenuto per l'adattamento della JSS al contesto italiano da Platania *et al.* (2021).

Sul piano delle relazioni esterne (rete nomologica), Spector (1985) mette in relazione le sottoscale della JSS, quindi anche *Communication*, con un insieme articolato di criteri e costrutti teoricamente pertinenti alla *job satisfaction*: caratteristiche del dipendente (età; livello/posizione organizzativa; salario), percezioni del supervisore (in particolare la “consideration” del leader, misurata con LBDQ), turnover (intenzione di lasciare e turnover effettivo), commitment organizzativo (OCQ), caratteristiche percepite del lavoro (Job Diagnostic Survey: skill variety, task identity, task significance, autonomy, feedback from the job, feedback from agents e l'indice composito MPS), oltre all'assenteismo. Nello specifico della Comunicazione, nel blocco OCQ Spector segnala che il commitment organizzativo è correlato con tutte le sottoscale e che risulta “most strongly related” proprio a *Communication* (insieme a Nature of Work e Contingent Rewards), mostrando che la comunicazione interna è tra le facets più legate all'atteggiamento di attaccamento/identificazione organizzativa. Inoltre, per la *turnover intention* Spector osserva che “every subscale was significantly related to intention in most samples”: ciò implica che anche la Comunicazione entra nel pattern atteso per cui ad un'elevata soddisfazione corrisponde una minore intenzione di lasciare l'organizzazione. Infine, in relazione alle analisi riguardanti le caratteristiche personali, Spector nota che l'età mostra nelle diverse indagini condotte, una stabile relazione positiva sia con la soddisfazione lavorativa nel suo complesso che con la soddisfazione relativa alla comunicazione interna.

Nell'ambito della validazione dell'adattamento al contesto italiano della JSS di Platania *et al.* (2021) si opera per una validazione strutturale tramite modelli CFA che sostengono la configurazione fattoriale a nove dimensioni della JSS, confermando quindi anche l'esistenza del facet *Communication*. Gli autori procedono quindi ad una validazione nomologica mostrando le relazioni con costrutti esterni rilevanti. In particolare, la facet *Communication*, al pari delle altre dimensioni della JSS, mostra associazioni positive con le tre variabili esterne selezionate perché “widely present in the literature and related to job satisfaction”, ovvero il *job crafting* ($r = 0,57$), il *work engagement* ($r = 0,50$) e il *psychological capital* ($r = 0,55$)¹⁴, confer-

¹⁴ Gli strumenti con cui sono stati rilevati empiricamente i tre costrutti sono nell'ordine: per il *job crafting* il *Job Crafting Questionnaire* (JCQ), per il *work engagement* la *Utrecht Work Engagement Scale* (UWES), per il *psychological capital* la *Compound PsyCap Scale* (CPC-12).

mandosi come dimensione peculiare e significativa della soddisfazione sul lavoro anche per il contesto italiano.

L'impiego combinato della scala *MOAQ-JSS* e delle tre specifiche sottoscale della *JSS* consente di analizzare sia la valutazione complessiva della soddisfazione lavorativa, sia di concentrare l'analisi su specifiche dimensioni che risultano particolarmente rilevanti nel lavoro da remoto.

3.4. Le percezioni di autoefficacia

L'indagine che abbiamo condotto si è posta il duplice obiettivo di rilevare da un lato la *self-efficacy* generale per tutti i lavoratori e la *electronic-working self-efficacy* per quanti, come inevitabilmente accade per gli *smart workers*, lavorano mediante dispositivi e infrastrutture digitali da remoto.

Per definire il costrutto di autoefficacia è inevitabile un richiamo alla concettualizzazione sviluppata da Bandura (1982, 1997, 2001) nell'ambito della teoria socio-cognitiva. Bandura definisce l'autoefficacia come la convinzione nelle proprie capacità di gestire le azioni necessarie per raggiungere obiettivi prefissati. Chen *et al.* (2001), che hanno sviluppato lo strumento di misura della *self-efficacy* adottato nella nostra indagine, riprendono questa definizione (citando Wood, Bandura, 1989) nel validare appunto una nuova scala di autoefficacia generalizzata. Tramontano *et al.* (2021), che hanno sviluppato un secondo strumento di misura dedicato specificamente alla *self-efficacy* nell'ambito del lavoro da remoto con tecnologie digitali parimenti adottato nella nostra indagine, richiamano anch'essi la definizione di Bandura, sottolineando che le credenze di *self-efficacy* sono “*judgments of personal capability to manage one's own resources to define and execute actions needed to achieve desired results, and effectively deal with specific situations*” (Bandura, 1982, 1997, 2001). In altri termini, l'autoefficacia indica la valutazione che l'individuo dà della propria abilità di fronteggiare compiti e sfide, mobilitando motivazione e risorse cognitive adeguate (Bandura, 1997). Quindi la stessa nozione teorica è alla base sia dello studio di Chen *et al.* (2001), che mira a misurare l'autoefficacia come tratto generale, sia dello studio di Tramontano *et al.* (che la applica al contesto del lavoro da remoto).

Per quanto riguarda l'applicazione del concetto di autoefficacia all'ambito specifico del lavoro da remoto con tecnologie digitali, Tramontano *et al.* (2021) argomentano che in precedenza le misure di autoefficacia applicate al lavoro da remoto e al telelavoro si concentravano soprattutto sulle competenze tecniche e sui compiti (ad esempio la “*telecommuter self-efficacy*” studiata da Raghuram *et al.* (2003) o da Staples *et al.* (1999)).

Il concetto di *e-work self-efficacy* si propone di superare la prospettiva tradizionale considerando ben cinque ambiti di auto-efficacia percepita nel lavoro da remoto. Ne risulta una definizione implicita di *e-work self-efficacy* come credenza o giudizio nella propria capacità (“*beliefs in one’s capabilities*” (Chen *et al.*, 2001) o “*judgments of personal capability*” (Tramontano *et al.*, 2021)) multidimensionale, che si articola nei seguenti cinque ambiti del lavoro da remoto realizzato mediante strumenti digitali: *e-skills Self-Efficacy*, *Trust building Self-Efficacy*, *Self-care Self-Efficacy*, *Remote Social Self-Efficacy*, *Remote Emotional Self-Efficacy* (Tramontano *et al.*, 2021). Gli autori sottolineano come tale concettualizzazione è radicata sia nella teoria dell’autoefficacia di Bandura (che raccomanda di tarare le scale di *self-efficacy* su domini specifici; cfr. Bandura (2006)), sia nelle evidenze empiriche sull’importanza dell’autoefficacia per il successo del remote working.

Nella nostra indagine, in termini di operazionalizzazione dei costrutti la *General Self-Efficacy* è stata misurata con la *New General Self-Efficacy Scale* (NGSE) proposta da Chen, Gully e Eden (2001). Si tratta di una scala unidimensionale di otto item¹⁵ con graduazione Likert a cinque punti (da “strongly disagree” a cui è assegnato il punteggio di 1 a “strongly agree”, punteggio assegnato 5) che valuta la percezione dell’individuo circa la propria capacità di affrontare efficacemente una gamma di compiti e sfide. A differenza di scale più specifiche legate a domini particolari, la NGSE fornisce una misura di autoefficacia *trait-like*, ovvero una fiducia di base nelle proprie abilità di riuscita che tende a generalizzarsi attraverso situazioni diverse. La scala NGSE presenta buone proprietà psicometriche: Chen *et al.* (2001) riportano $\alpha = 0,86$ in fase di validazione iniziale e valori superiori in successive misurazioni. Chen *et al.* (2001) validano la NGSE confrontandola con la SGSE (17 item) e con la *Rosenberg Self-Esteem Scale* (10 item). Per la validità convergente/predittiva impiegano, in studi diversi, la *Kuder Task Self-Efficacy Scale* (30 item) come misura della Specific Self-Efficacy su dieci compiti occupazionali e una misura di exam-specific self-efficacy (9 item) e la prestazione agli esami su campioni di studenti universitari.

¹⁵ Gli item originali sono i seguenti: “I will be able to achieve most of the goals that I have set for myself”; “When facing difficult tasks, I am certain that I will accomplish them”; “In general, I think that I can obtain outcomes that are important to me”; “I believe I can succeed at most any endeavor to which I set my mind”; “I will be able to successfully overcome many challenges”; “I am confident that I can perform effectively on many different tasks”; “Compared to other people, I can do most tasks very well”; “Even when things are tough, I can perform quite well”.

Per valutare invece il senso di autoefficacia in relazione al lavoro da remoto compiuto mediante dispositivi e infrastrutture digitali, è stata utilizzata la scala di *Electronic-Working Self-Efficacy* (o *E-Working Self-Efficacy*) sviluppata da Tramontano *et al.* (2021). La scala è composta da 15 item¹⁶ con risposte su scala Likert a cinque punti: 1 = “Per niente”, 2 = “Poco”, 3 = “Abbastanza”, 4 = “Molto”, 5 = “Del tutto”. Come già anticipato il costrutto di *E-Working Self-Efficacy* è concepito dagli autori in termini multidimensionali articolandosi in 5 dimensioni operazionalizzate con tre item ciascuna, corrispondenti ad altrettante sfere di autoefficacia: *e-skills self-efficacy*, ossia la fiducia nelle proprie abilità tecniche nell’uso di strumenti digitali e piattaforme ICT; *trust-building self-efficacy*, cioè la capacità percepita di instaurare e mantenere la fiducia e la collaborazione all’interno del team pur lavorando a distanza; *self-care self-efficacy*, ovvero l’autoefficacia nel gestire il proprio benessere e i confini vita-lavoro durante il lavoro da remoto (es. sapersi dare regole, evitare *overworking*); *remote social self-efficacy*, la fiducia nelle proprie abilità di interazione sociale virtuale, per fare networking e mantenere relazioni positive con colleghi e superiori attraverso mezzi digitali e, infine, *remote emotional self-efficacy*, ossia la capacità percepita di gestire le emozioni proprie e altrui in contesti virtuali, mantenendo motivazione, coinvolgimento e supporto emotivo a distanza. Nello studio di Tramontano e colleghi, la scala ha evidenziato una struttura fattoriale ben definita e affidabile (modello bifattoriale con un fattore generale di *e-work self-efficacy* e i cinque fattori specifici, con α di Cronbach delle cinque sotto-scale stabilmente intorno al valore di 0,80). Inoltre, i punteggi di *e-working self-efficacy* si sono rivelati predittori si-

¹⁶ Le formulazioni originali della domanda e degli item sono le seguenti: *When work remotely, how well can you...* “manage your time effectively, even if you have to juggle personal and professional commitments?”; “organise your activities, despite any distractions in your surroundings?”; “plan your activities effectively, despite disruptions you might have?”; “complete your tasks, even with minimal supervision?”; “self-manage your time ensuring to complete your tasks on time and to a high standard?”; “constantly abide by organisational rules and policies, even when a shortcut could help you to complete your tasks more quickly?”; “understand when technology usage is impacting your wellbeing, even if you are very focussed on some work task?”; “take actions if you realise that being “always on” is becoming too much?”; “use different coping strategies to deal effectively with periods of high workload?”; “use a range of different digital communication tools to quickly build rapport with others?”; “utilise a range of social networking tools to maximise your work relationships?”; “build networks (including virtually) with diverse groups of people?”; “avoid feeling anxious if you receive work notification outside the working hours?”; “manage your working hours as you prefer, without feeling guilty for not being online when your other colleagues are?”; “not worry that your colleagues will doubt you are actually working?”.

gnificativi di importanti esiti organizzativi in lavoro remoto, come il benessere, la soddisfazione lavorativa e la performance percepita, suggerendo la rilevanza pratica di misurare e sviluppare queste competenze di “resilienza digitale” nei lavoratori agili.

L'inclusione congiunta nell'indagine della *self-efficacy* generale e di quella specifica per l'*e-working* consente di distinguere l'impatto delle convinzioni personali di efficacia di base da quelle specifiche legate al lavoro da remoto con dispositivi digitali.

3.5. Coinvolgimento lavorativo e organizzativo

Gli ultimi due costrutti di cui si è curata la rilevazione fanno riferimento all'*engagement*, sia in termini di *job engagement*, sia in termini di *organizational engagement*. Questa distinzione deriva dalla proposta teorica di Saks (2006) di articolare il concetto di *employee engagement* in due costrutti distinti. Questa prospettiva si fonda sull'idea che l'*engagement* rifletta il grado in cui una persona è psicologicamente presente nello svolgimento di uno specifico ruolo organizzativo (Saks, 2006, p. 603). In base a tale impostazione, il *job engagement* rappresenta il livello di coinvolgimento e di presenza attiva del lavoratore nelle proprie mansioni, mentre l'*organizational engagement* indica il sentirsi pienamente partecipe come membro dell'organizzazione di appartenenza, ovvero il coinvolgimento verso l'organizzazione nel suo complesso (Saks, 2006, p. 603). Tale concettualizzazione concepisce l'*engagement* come un costrutto multidimensionale, caratterizzato da componenti cognitive, emotive e comportamentali legate alla prestazione di ruolo (Saks, 2006, p. 601).

Per operationalizzare i due costrutti si è adottata la scala sull'*engagement* proposta da Saks (2006), composta appunto dalle due dimensioni del coinvolgimento nei confronti del proprio lavoro e dell'organizzazione. Ne risultano due sottoscale, una di 5 item¹⁷ per il *job engagement* e una di 6 item¹⁸ per l'*organizational engagement*. In origine Saks aveva sviluppato

¹⁷ Gli item originali sono: “I really ‘throw’ myself into my job”; “Sometimes I am so into my job that I lose track of time”; “This job is all consuming; I am totally into it”; “My mind often wanders and I think of other things when doing my job”; “I am highly engaged in this job”.

¹⁸ Le formulazioni originali degli item sono: “Being a member of this organization is very captivating”; “One of the most exciting things for me is getting involved with things happening in this organization”; “I am really not into the ‘goings-on’ in this organization”; “Being a member of this organization make me come ‘alive’”; “Being a member of this organization is exhilarating for me”; “I am highly engaged in this organization”.

due scale di 6 item ciascuna, costruite ad hoc per rilevare la “presenza psicologica” (*psychological presence*) del lavoratore nel proprio ruolo e nella propria organizzazione. Nel caso del *job engagement*, dopo l’analisi fattoriale esplorativa, uno degli item è stato eliminato per migliorare la consistenza interna, portando ad una scala finale di 5 item caratterizzata da una buona affidabilità ($\alpha = 0,82$), mentre la scala di *engagement* organizzativo è rimasta a 6 item e presenta un’ottima affidabilità ($\alpha = 0,90$). Entrambe le scale adottano un formato Likert a 5 punti (in base al grado di accordo, da “Not at all” = 1 a “Completely” = 5).

Saks (2006) mostra come le due dimensioni di *employee engagement*, sebbene correlate, siano distinguibili e dipendano in misura differente da antecedenti e conseguenti, tra loro anche parzialmente diversi. Nel modello di Saks, infatti, *job engagement* e *organizational engagement* vengono trattati come due esiti distinti di un insieme comune di antecedenti: caratteristiche del lavoro (*job characteristics*), *rewards and recognition*, *perceived organizational support* (POS), *perceived supervisor support* (PSS), giustizia procedurale e giustizia distributiva (Saks, 2006, pp. 604-606; p. 608). Il *job engagement* risulta attribuibile soprattutto a due predittori: le caratteristiche del lavoro (in particolare un lavoro caratterizzato da autonomia, feedback frequenti, varietà, significatività e identità del compito) e il supporto organizzativo percepito (POS), mentre non emergono contributi dal supporto del supervisore percepito (PSS), da *rewards and recognition* e da giustizia procedurale e giustizia distributiva (Saks, 2006, p. 611).

L’*organizational engagement*, invece, è soprattutto attribuibile al supporto organizzativo percepito (POS). La giustizia procedurale appare svolgere un ruolo più debole, con evidenza segnalata come prossima alla significatività statistica ($p < 0,10$), mentre caratteristiche del lavoro, supporto del supervisore, *rewards and recognition* e giustizia distributiva non mostrano alcun contributo nel modello multivariato (Saks, 2006, p. 611). In questa prospettiva, il *job engagement* appare quindi sensibile a condizioni definibili dal *job design*, mentre l’*organizational engagement* appare dipendente dalla qualità del rapporto con l’organizzazione (in termini di supporto percepito) e, eventualmente, anche dalla correttezza procedurale (Saks, 2006, pp. 605-606; p. 611).

Quanto ai conseguenti, Saks considera e misura per entrambe le dimensioni di *employee engagement* un set parallelo di esiti individuali: soddisfazione lavorativa, *commitment* organizzativo, intenzione di lasciare, comportamenti di cittadinanza organizzativa (OCB) diretti all’organizzazione (OCBO) e comportamenti di cittadinanza organizzativa diretti agli

individui (OCBI)¹⁹ (Saks 2006, p. 608). I risultati mostrano che sia il *job engagement* sia l'*organizational engagement* sono positivamente associati alla soddisfazione lavorativa, al commitment organizzativo, all'OCBO e negativamente all'intenzione di abbandonare l'organizzazione. L'OCBI, invece, viene segnalato positivamente associato all'*organizational engagement* con effetto vicino alla significatività statistica ($p < 0,10$), mentre il *job engagement* non presenta alcun effetto (Saks, 2006, p. 611).

Nel nostro studio, l'impiego dello strumento elaborato da Saks (2006) consente di apprezzare le differenze tra il coinvolgimento rispetto al proprio ruolo lavorativo e quello nei confronti dell'organizzazione, e quindi controllare la tesi, presente in letteratura (ad es. Capgemini Research Institute 2020), che vede tra gli smart workers indebolirsi sensibilmente il legame con la propria organizzazione lavorativa.

In conclusione, il paragrafo ha presentato i costrutti teorici relativi agli atteggiamenti dei lavoratori rilevati e le relative misure utilizzate nel pieno di rilevazioni campionarie realizzate nell'ambito del progetto SMARTWEST. Ciascun costrutto è stato operazionalizzato tramite strumenti validati in letteratura internazionale e adattati al contesto italiano (Beaton *et al.*, 2000; Schaffer, Riordan, 2003; International Test Commission, 2018). I costrutti e le scale adottate – dal tecnoscetticismo al tecnostress, dal *work-life balance* alla solitudine organizzativa, dalla soddisfazione lavorativa alla percezione di autoefficacia generale e digitale, fino alle due dimensioni dell'*engagement* lavorativo e organizzativo – coprono molteplici dimensioni rilevanti dell'esperienza lavorativa in contesti di smart working. Nel loro complesso permettono un'analisi articolata delle relazioni tra smart working e atteggiamenti dei lavoratori. Inoltre, tutte le scale impiegate hanno manifestato buone proprietà psicometriche in termini di affidabilità e validità negli studi originari, nelle ricerche successive in cui sono stati applicate, negli adattamenti al contesto italiano di alcune di esse (Spector (1985); Chen *et al.* (2001); Saks (2006); Bowling *et al.* (2008); Ragu-Nathan *et al.* (2008); Hill *et al.* (2010); Haar (2013); Haar *et*

¹⁹ Le sigle OCBO e OCBI indicano due sottodimensioni del comportamento di cittadinanza organizzativa (*organizational citizenship behavior*, OCB), cioè comportamenti discrezionali, non strettamente richiesti dal ruolo formale, che contribuiscono al buon funzionamento del contesto di lavoro. L'OCBI (*Organizational Citizenship Behavior directed to the Individual*) indica i comportamenti di cittadinanza organizzativa diretti verso altri individui dell'organizzazione (colleghi), ovvero azioni di aiuto e supporto interpersonale. L'OCBO (*Organizational Citizenship Behavior directed to the Organization*) indica i comportamenti di cittadinanza organizzativa diretti primariamente a beneficio dell'organizzazione nel suo complesso, quindi azioni che proteggono, promuovono o migliorano il funzionamento dell'organizzazione. Per la rilevazione delle due dimensioni dell'OCB Saks ha utilizzato lo strumento sviluppato da Lee e Allen (2002).

al. (2014); Tramontano *et al.* (2021); O'Shaughnessy *et al.* (2023); Rossi *et al.* (2025); Sasaki *et al.* (2025)), nell'indagine pilota da noi condotta per testare l'adattabilità delle restanti al contesto italiano e nelle quattro indagini campionarie presentate in questo capitolo.

4. Le variabili sociodemografiche, occupazionali e di contesto

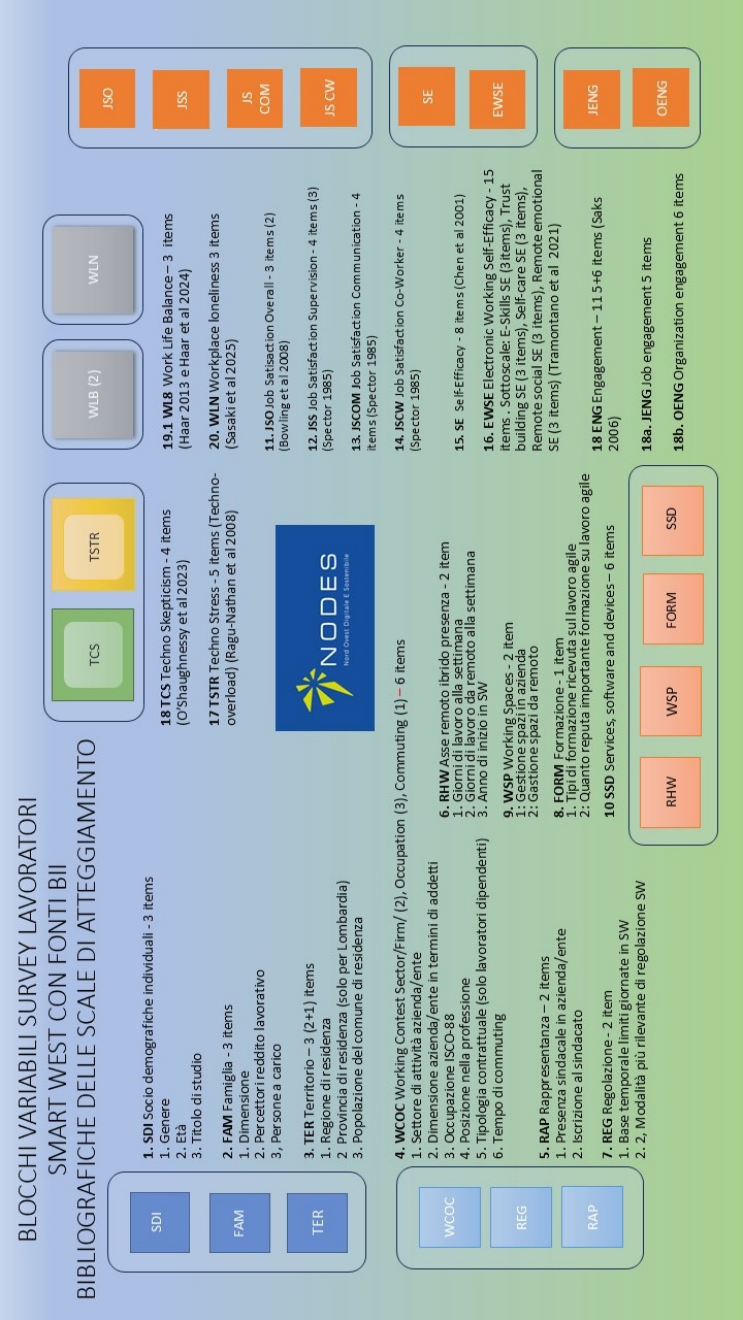
Oltre alle scale di atteggiamento descritte in precedenza, il questionario utilizzato nella nostra indagine include un insieme articolato di variabili sociodemografiche, occupazionali e di contesto raggruppate in blocchi tematici (si vedano nella fig. 1 i blocchi SDI, FAM, TER, WCOC, RAP, RHW, REG, FORM, WSP, SSD).

Dal punto di vista sociodemografico, il blocco SDI (variabili sociodemografiche individuali) rileva genere, età e titolo di studio, quest'ultimo mediante una domanda a risposta chiusa riportante i diversi gradi di istruzione conseguibili nel sistema educativo italiano. L'età è acquisita come variabile discreta in anni compiuti ed è raggruppata in classi decennali (da 15-24 anni a 55-64 anni e 65 anni o più) per la definizione delle quote campionarie. Il blocco FAM (famiglia) rileva la composizione del nucleo (numero di componenti), il numero di percettori di reddito da lavoro e il numero di persone di cui il rispondente si prende cura (minori, anziani, persone con disabilità), fornendo informazioni su dimensioni, struttura familiare e carico potenziale di cura. Il blocco TER (territorio) raccoglie informazioni sulla regione di residenza, sulla provincia (per le sole aree territoriali di riferimento del progetto NODES interessate dal sovracampionamento²⁰) e sulla classe di ampiezza demografica del comune, permettendo sia la definizione dei domini territoriali di stima sia la costruzione di indicatori sulla natura del contesto abitativo, ad esempio metropolitana/urbana/rurale.

Le caratteristiche dell'occupazione, del settore di attività e dell'organizzazione lavorativa e delle condizioni di pendolarismo sono rilevate nel blocco WCOC (Working Context, Occupation, Commuting), che comprende: (a) il settore di attività economica dell'impresa o dell'ente o del lavoratore autonomo/professionista, classificato in sedici macrosettori coerenti con la classificazione ATECO; (b) la dimensione dell'organizzazione lavorativa in termini di addetti in sette classi di ampiezza, da "0 addetti" per i lavoratori autonomi senza dipendenti a "oltre 250 addetti"; (c) l'ambito

²⁰ Valle d'Aosta, Piemonte, Basilicata e province di Como, Pavia e Varese.

Fig. 1 – Schema a blocchi tematici del questionario, con numero di item dedicati e riferimenti bibliografici per le scale di atteggiamento



professionale e la professione, rilevati rispettivamente tramite una domanda chiusa (nove macrocategorie in linea con le grandi classi professionali ISTAT (2024) derivanti dalla classificazione ISCO-88 ad un digit) e una domanda aperta in cui è richiesto ai e alle rispondenti di descrivere sinteticamente il contenuto del proprio lavoro, destinata a essere successivamente codificata secondo la suddetta classificazione delle professioni; (d) la posizione nella professione secondo la classificazione adottata da ISTAT (dodici posizioni, tra cui: lavoratore dipendente pubblico/privato, autonomo con o senza dipendenti, libero professionista, socio di cooperativa, coadiuvante, ecc.) nella rilevazione continua sulle forze di lavoro (ISTAT, 2024); (e) la tipologia contrattuale per i soli lavoratori dipendenti (tempo indeterminato, determinato, apprendistato, somministrazione, contratto a chiamata, lavoro informale, altro); (f) il tempo medio quotidiano di pendolarismo (*commuting*) tra abitazione e sede lavorativa, rilevato in otto classi di durata del tragitto casa-lavoro comprensive della modalità “lavoro unicamente presso la mia abitazione” per i lavoratori operanti esclusivamente da remoto. Alcune di queste variabili hanno contribuito alla definizione delle quote campionarie, in particolare il settore di attività economica dell’organizzazione lavorativa presso cui è occupato l’intervistato e l’ambito professionale.

Il blocco RAP (rappresentanza sindacale) rileva il grado di sindacalizzazione del contesto lavorativo e l’adesione del singolo individuo ad un’organizzazione sindacale: una prima domanda registra, per i lavoratori dipendenti e per gli imprenditori, la presenza o meno di una rappresentanza sindacale (RSU, RSA) nell’organizzazione produttiva; una seconda domanda, riservata ai soli lavoratori dipendenti, riguarda l’iscrizione ad un’organizzazione sindacale da parte del rispondente.

I tempi impegnati settimanalmente nel lavoro complessivo e nel lavoro da remoto e l’anno di inizio dell’attività lavorativa da remoto sono rilevati nel blocco RHW (*Remote-Hybrid Work*). All’intervistato è chiesto in primo luogo di specificare il tempo complessivo di lavoro nell’arco di una settimana tipo. Successivamente è chiesto di indicare quanto tempo settimanalmente è impegnato nel lavoro da remoto. Per la scala sul tempo complessivo di lavoro il range di valori ammessi è compreso tra 0,5 e 7 giorni (con graduazione di 0,5 giorni), mentre per il lavoro da remoto è tra 0 e 7 giorni. Il tempo del lavoro da remoto è sottoposto a vincolo logico: i giorni di lavoro da remoto non possono eccedere i giorni lavorativi totali. È infine rilevato l’anno di inizio dell’esperienza di smart working/lavoro agile, anche in forme diverse da quelle attuali.

Il blocco REG (regolazione) si concentra sugli aspetti regolativi della prestazione lavorativa in forma di lavoro agile per i lavoratori dipendenti e i soci di cooperativa che lavorino almeno mezza giornata da remoto. Sono

rilevate, da un lato, la base temporale su cui sono definiti i limiti alle giornate di lavoro da remoto (settimana, periodo plurisettimanale, mese, trimestre, anno) e, dall'altro, la fonte regolativa prevalente (accordo individuale, contrattazione collettiva aziendale, regolamento aziendale non contrattato, contratto collettivo nazionale di categoria).

Le competenze legate allo svolgimento del lavoro da remoto trasmesse al lavoratore dall'organizzazione vengono rilevate nel blocco FORM (formazione), che raccoglie due tipi di informazione: (a) la partecipazione a iniziative formative specifiche sul lavoro agile, articolata in diverse aree tematiche (organizzazione e gestione del lavoro a distanza, salute e sicurezza, diritto alla disconnessione e gestione degli orari, tecnologie e piattaforme digitali, buone pratiche di comunicazione e collaborazione da remoto, gestione del tempo e autonomia), con possibilità di selezionare più tipologie e di indicare l'assenza di qualsiasi formazione specifica; (b) una valutazione soggettiva, su scala a quattro modalità, dell'importanza attribuita alla formazione/aggiornamento per un buon svolgimento delle attività lavorative da remoto (da “non ne sento il bisogno” a “molto importanti”).

Le condizioni ambientali e le dotazioni in termini di servizi e strumentazione hardware e software legate allo svolgimento del proprio lavoro sono indagate dai blocchi WSP (*Working Spaces*) e SSD (*Services, Software and Devices*). Il blocco WSP rileva la capacità percepita di regolare il proprio spazio di lavoro per svolgere al meglio i compiti assegnati, sia quando si lavora nella propria postazione nei locali aziendali sia quando si lavora da remoto (se precedentemente dichiarato), attraverso due item con scala Likert a cinque modalità (da “per niente” a “del tutto”, con un'opzione aggiuntiva “lavoro esclusivamente da remoto” per il primo item). Il blocco SSD rileva, per chi lavora da remoto almeno mezza giornata alla settimana, da un lato il giudizio sull'adeguatezza dei dispositivi digitali in dotazione (hardware), del servizio di connettività e degli strumenti software utilizzati per lavorare a distanza e comunicare e collaborare con i colleghi (scala a quattro categorie da “per nulla” a “molto”), e dall'altro il grado in cui l'organizzazione fornisce o finanzia tali risorse e dotazioni (da “non contribuisce” a “contribuisce interamente” per ciascuna delle tre componenti).

5. Lo strumento di rilevazione

La raccolta dei dati è stata effettuata mediante un questionario strutturato autocompilato somministrato in modalità CAWI (*Computer Assisted Web Interviewing*) mediante la piattaforma open source LimeSurvey installata su un server dell'Università della Valle d'Aosta, con dataset conservati

anch'essi su un server dell'ateneo sito in Italia, più precisamente in Valle d'Aosta. La struttura del questionario è presentata attraverso lo schema a blocchi della fig. 1 (i blocchi SDI, FAM, TER, WCOC, RAP, RHW, REG, FORM, WSP, SSD, seguiti dalle batterie di item relative alle diverse scale di atteggiamento, rappresentate nella figura dai blocchi SE, EWSE, JSO, JSS, JSCOM, JSCW, WLN, TCS, TSTR, WLB, JENG, OENG), con un ordine di presentazione che procede dalle informazioni sociodemografiche e familiari, alle caratteristiche del lavoro e dell'organizzazione, alla configurazione del lavoro agile e delle sue regole, alle risorse materiali e formative, fino ai costrutti psicosociali relativi ad atteggiamenti relativi ad autoefficacia, soddisfazione lavorativa, solitudine lavorativa, rapporto con la tecnologia digitale, *work-life balance* ed *engagement*.

Quattro sono i percorsi principali di compilazione del questionario previsti²¹: quello destinato ai lavoratori dipendenti o soci di cooperativa che sperimentano forme di lavoro agile/smart working (remote o ibride), composta da tutti i 99 item che compongono lo strumento di rilevazione, ridotta a 72 nel caso in cui non sperimentino alcuna forma di lavoro da remoto; una compilazione corrispondente a 76 item per le altre tipologie di lavoratori in smart working, ulteriormente limitata a 55 item se non svolgono attività lavorative da remoto. Differenze di pochi item possono poi differenziare i percorsi di compilazione tra lavoratori autonomi e professionisti, imprenditori e lavoratori dipendenti. Nel secondo percorso di compilazione, destinato a chi non sperimenta il lavoro da remoto, non sono ovviamente somministrate le domande che riguardano lo smart working, sia riguardanti le condizioni di lavoro che gli atteggiamenti. Quasi tutte le domande sono a risposta chiusa, con l'unica eccezione costituita dalla domanda a risposta aperta che chiede una breve descrizione della propria occupazione. La risposta ad ogni domanda o batteria di item è obbligatoria per procedere nella compilazione del questionario e procedere quindi alla chiusura della compilazione. Nella sua visualizzazione su LimeSurvey per i rispondenti, la versione completa del questionario presenta 48 domande, diverse delle quali assumono la forma di batterie di item a scala Likert (ad esempio le diverse scale di atteggiamento).

Il questionario utilizza estensivamente domande filtro e logiche di salto condizionato: le domande concernenti il lavoro da remoto (presenti

²¹ Vi sono ulteriori lievi differenze tra i diversi profili professionali: a coloro che lavorano come coadiuvanti nell'azienda di un familiare vengono somministrate le sezioni relative a *job satisfaction communication* e *organization engagement* ma non le altre sezioni riservate ai dipendenti; gli imprenditori rispondono alla domanda sulla presenza dell'organizzazione sindacale nella loro azienda in aggiunta alle altre riservate ai lavoratori non dipendenti.

all'interno dei blocchi RHW²², REG, FORM, WSP²³, SSD, EWSE) sono somministrate soltanto a chi dichiara di lavorare almeno mezza giornata a distanza; le domande su regolazione e contributo dell'azienda a software/dispositivi/servizi, blocco SSD, sono limitate ai lavoratori dipendenti e ai soci di cooperativa; le domande sulla tipologia contrattuale, blocco REG, sulla formazione ricevuta dall'azienda, blocco FORM, e sulla presenza di rappresentanza sindacale, blocco RAP, sono proposte esclusivamente a chi si colloca in specifiche posizioni nella professione.

Al fine di realizzare il questionario definitivo utilizzato nell'indagine, ne è stata realizzata una prima versione con il quale è stata condotta una rilevazione preliminare con 67 rispondenti per testare la funzionalità dell'implementazione, la chiarezza delle domande e la durata media di compilazione, risultata pari a circa 15 minuti per la versione completa. Sempre utilizzando la prima versione del questionario, è seguita una prima somministrazione ad un campione di lavoratori italiani composto da 316 intervistati non statisticamente rappresentativo per testare l'adattamento al contesto italiano delle diverse scale di atteggiamento tratte dalla letteratura internazionale e non ancora validate in Italia. Questo ha portato alla sostituzione di alcune scale di atteggiamento che non mostravano adeguati standard di adattamento, con altre scale, con una modifica minima del numero complessivo di stimoli somministrati.

Le modalità di risposta adottate sono prevalentemente scale ordinali: scale Likert da 4, 5 e 6 punti per le valutazioni di intensità (unipolari), accordo/disaccordo (bipolari) e frequenza; categorie esaustive e mutuamente esclusive per le variabili sociodemografiche, professionali e territoriali, e campi numerici con controlli di validità per il numero di giorni di lavoro complessivi e da remoto.

Le scale di atteggiamento tratte dalla letteratura internazionale, originariamente in lingua inglese (*general selfefficacy*, *ework selfefficacy*, *technoskepticism*, *technostress overload*, *work-life balance*, *job satisfaction overall*, *job/organization engagement*, *workplace loneliness*), sono state integrate nel questionario in versione italiana, predisposta sulla base di una procedura di adattamento linguistico di tipo translation/backtranslation, come raccomandato dagli standard psicometrici e successivamente sottoposte a validazione.

²² Le prime due domande del blocco RHW, relative allo svolgimento di attività lavorative da remoto e al numero di ore totali di lavoro, sono somministrate a tutti gli intervistati.

²³ La prima domanda del blocco WSP, relativa all'organizzazione del proprio spazio di lavoro in azienda, è somministrata a tutti gli intervistati.

6. Disegno campionario e piano di rilevazione

Passando alla descrizione del *survey design*, per la rilevazione dei dati sono state pianificate e condotte quattro indagini campionarie trasversali (*cross-sectional*) realizzate, come segnalato nel paragrafo precedente, mediante la tecnica CAWI (*Computer Assisted Web Interviewing*) e articolate in due ondate successive e in due domini territoriali distinti.

Nella prima ondata si sono svolte due rilevazioni. Una prima rilevazione è stata condotta con un campione nazionale di 1.000 occupati residenti in Italia, statisticamente rappresentativo della popolazione italiana degli occupati, ottenuto tramite campionamento per quote rispetto al genere incrociato con l'età (aggregata in 5 coorti dai 15 ai 64 anni per la definizione delle quote campionarie), ai settori di attività economica ATECO del datore di lavoro, del lavoratore autonomo o del professionista (aggregati in cinque macrosettori per la definizione delle quote²⁴), alle posizioni professionali, anch'esse aggregate in cinque categorie²⁵ per la definizione delle quote secondo la classificazione delle professioni CP021 (ISTAT, 2024) e alla ripartizione territoriale del Paese nelle aree Nielsen. Una seconda rilevazione è stata condotta per ottenere un sovracampionamento dell'area del Nord-Ovest su cui insiste il progetto NODES. Allo scopo sono stati intervistati 750 occupati residenti nelle regioni Piemonte, Valle d'Aosta e Basilicata e nelle province di Como, Pavia e Varese e componenti un campione stratificato sulle medesime variabili di quota della prima rilevazione. Questa seconda rilevazione era finalizzata a ottenere stime con errore campionario contenuto per l'area territoriale di interesse del progetto NODES. In questa prima ondata l'universo di riferimento comprende sia lavoratori che sperimentano forme di lavoro agile/smart working, sia lavoratori che

²⁴ *Ripartizione 1*: agricoltura, silvicoltura e pesca; attività manifatturiere (industria e attività estrattive); forniture di energia elettrica, gas, acqua; gestione rifiuti e reti fognarie; costruzioni. *Ripartizione 2*: amministrazione pubblica e difesa assicurazione sociale obbligatoria; sanità e assistenza sociale; istruzione. *Ripartizione 3*: commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione autoveicoli e motocicli; attività dei servizi di alloggio e ristorazione; trasporto e magazzinaggio; altri servizi collettivi e personali (es. personale domestico); attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento. *Ripartizione 4*: attività immobiliari, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese; attività professionali, scientifiche e tecniche. *Ripartizione 5*: servizi di informazione e comunicazione; attività finanziarie e assicurative.

²⁵ *Ripartizione 1*: imprenditore / dirigente / politico; professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione. *Ripartizione 2*: professioni tecniche. *Ripartizione 3*: professioni amministrative e gestionali. *Ripartizione 4*: professioni dei servizi e delle vendite. *Ripartizione 5*: artigiani, operai specializzati e agricoltori; conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili e conducenti di veicoli; professioni non qualificate; Forze Armate.

non lavorano da remoto. La seconda ondata replica il medesimo disegno di campionamento a quattro domini, ma restringe l'universo di riferimento alla sola popolazione di lavoratori che operano in modalità agile/smart working (con lavoro da remoto per almeno mezza giornata in una settimana lavorativa tipica). Sono quindi state realizzate una rilevazione su base nazionale in modalità CAWI su un campione di 1.000 smart workers e un'ulteriore rilevazione CAWI su un campione di 750 smart workers dell'area territoriale del progetto NODES, entrambi ottenuti tramite campionamento per quote calibrato sulla base delle distribuzioni risultanti dalla rilevazione continua sulle forze di lavoro di Istat (rilevazione del terzo trimestre 2024) rispetto a genere per classe di età, settore di attività, posizione professionale e ripartizione territoriale.

7. Fase di rilevazione, tassi di risposta e trattamento dei dati

Come specificato nel paragrafo precedente, la fase di *fieldwork* è stata articolata in quattro distinte rilevazioni corrispondenti ai domini previsti dal disegno campionario. La partecipazione al questionario è stata gestita tramite un panel online di tipologia “opt-in”, ovvero basato su partecipazione volontaria con riconoscimento di un incentivo al completamento, appartenente alla piattaforma di dati *first-party* Dynata. I potenziali partecipanti sono stati contattati tramite mail contenente il link del sondaggio personalizzato mediante un identificativo personale (psid) univoco, al fine di prevenire partecipazioni ripetute e assicurare l'unicità delle risposte.

Nel corso della fase di rilevazione sono stati effettuati controlli giornalieri sul numero di risposte ottenute per ciascuna quota; tali informazioni sono state regolarmente comunicate a Dynata, al fine di calibrare gli invii e favorire il raggiungimento delle quote previste. Tuttavia, i panel online di tipologia opt-in sono soggetti a bias di selezione, in quanto non basati su un disegno di campionamento probabilistico (AAPOR, 2010); di conseguenza, non tutte le quote sono state pienamente raggiunte²⁶. Al fine di correggere parzialmente tali squilibri, sono stati pertanto calcolati i pesi campionari post-stratificazione, come descritto più avanti nel presente capitolo.

In conformità alle definizioni standard dell'*American Association for Public Opinion Research* (AAPOR standard definitions, 2016), il tasso di

²⁶ Le tabelle comparative tra le quote calcolate a partire dalla rilevazione sulle forze di lavoro ISTAT e il numero di interviste raccolte per ciascuna delle variabili sono consultabili tra i materiali scaricabili dalla pagina del sito di FrancoAngeli relativa al volume.

risposta (*minumum response rate*) è definito come il rapporto tra il numero di questionari completati e il totale delle interviste raccolte, comprensive delle risposte complete e parziali.

La prima rilevazione, relativa al campione nazionale di occupati, si è svolta tra il 29 luglio 2025 e l'8 agosto 2025. Nel periodo indicato sono stati registrati 7.098 accessi al questionario CAWI tramite link di invito; di questi, 1263 sono stati portati a termine, con un tasso di risposta pari a 0,18.

Le cause di mancato completamento rientrano in quattro categorie principali. La prima riguarda i rispondenti che dichiarano di non essere occupati al momento della compilazione: tale criterio di screening iniziale, implementato mediante la risposta ad una domanda dedicata, impedisce il proseguimento della compilazione ai non occupati. La seconda causa consiste nel fallimento di un *attention check* volto a verificare che l'intervistato stia leggendo attentamente le domande: a tale scopo viene richiesta una risposta specifica ad un'apposita domanda. La terza si verifica quando vi è un tentativo di compilazione da parte di individui appartenenti a quote già chiuse. Infine, vi può essere un mancato completamento nel caso di abbandono volontario della compilazione del questionario da parte del partecipante.

Delle 1.263 interviste completate, 1.000 sono state considerate valide e complete dopo i controlli di qualità descritti in seguito.

La seconda rilevazione, dedicata agli smart workers su base nazionale, si è tenuta tra il 12 agosto 2025 e il 16 settembre 2025. Gli accessi complessivi sono stati 6.295, con 1.267 questionari completati, per un totale di 1.000 risposte valide. Il tasso di risposta in questo caso è pari a 0,20. Oltre ai controlli standard effettuati per ciascuna rilevazione, è stata verificata l'effettiva dichiarazione di ore lavorate da remoto e la coerenza del valore indicato rispetto al profilo professionale dichiarato; alcuni rispondenti, ad esempio, hanno dichiarato di svolgere completamente da remoto professioni che richiedono chiaramente una presenza fisica, come "cuoco" o "cameriere": tali casi sono stati considerati incoerenti e esclusi dai casi validi.

La terza rilevazione, relativa al sovracampionamento degli occupati nelle aree territoriali del progetto NODES, è stata condotta dal 22 settembre 2025 al 22 ottobre 2025. Sono stati registrati 4961 accessi, da cui sono derivate 989 interviste completate, per un totale di 750 considerate valide dopo la fase di *quality check*. Il tasso di risposta è stato di 0,20. In questo caso è stato applicato un ulteriore screening preliminare per verificare la residenza nelle province incluse nel sovracampionamento, permettendo l'esclusione di tutti coloro che non fossero residenti in tale aree.

La quarta fase, corrispondente al sovracampionamento degli smart workers nell'area territoriale interessata dal progetto NODES, si è svolta

nel periodo compreso tra il 30 ottobre 2025 e il 5 febbraio 2026. Gli accessi totali sono stati 10.212, con 1.102 interviste complete totali da cui sono derivate 750 indagini valide dopo la fase di *quality check*, corrispondenti ad un tasso di risposta pari a 0,11.

7.1. Controlli di qualità e definizione di intervista valida

La definizione di intervista valida è stata ottenuta attraverso un insieme di procedure di controllo e pulizia dei dati mirati a garantire la qualità degli stessi.

Per prima cosa, oltre al già citato controllo preliminare dato da un *attention check* rappresentato da una domanda che chiedeva esplicitamente di scegliere una delle risposte, è stato inserito un secondo *attention check* in forma di item all'interno di una batteria di item. I rispondenti che non hanno superato questo secondo controllo, definiti *inattentive*, sono stati esclusi ex post.

Successivamente sono stati rimossi gli *speeders*, definiti come rispondenti che completano il questionario in un tempo irrealisticamente breve, tale da far dubitare che abbiano letto attentamente le domande. Il criterio di esclusione adottato, comunemente accettato in letteratura (Greszki, Meyer, Schoen, 2015), consiste nel considerare *speeders* i rispondenti il cui tempo totale di compilazione risulti inferiore alla metà della mediana della distribuzione. Poiché il questionario comporta differenti percorsi di compilazione a seconda della tipologia di rispondente, le mediane dei tempi di compilazione sono state calcolate separatamente per ciascuno di essi. Nello specifico un lavoratore dipendente smart worker risponde a 99 item, un dipendente non smart worker a 72, un lavoratore non dipendente e non smart worker a 55 e un non dipendente smart worker a 76 domande: i tempi mediani di compilazione del questionario variano da un minimo di 380,36 secondi ad un massimo di 590,55 secondi rispettivamente per il percorso più breve e per quello completo. La percentuale di speeders sul totale degli intervistati è risultata simile durante tutte le rilevazioni: 2,6% nel caso del campione nazionale, 2,5% per i soli smart workers su base nazionale e 2,4% per la fase di sovracampionamento.

Particolare attenzione è stata posta inoltre alla coerenza tra professione dichiarata, modalità di lavoro (in particolare se ibrido o da remoto) ed eventuale anno di inizio del lavoro in modalità smart working.

Nelle batterie di item “Job Satisfaction - Supervisor” e “Job Satisfaction - Co-workers”, i rispondenti che indicavano “Non ho un supervisore diretto” o “Non lavoro con altre persone” erano tenuti a selezionare tale

opzione in modo coerente su tutti gli item. Le interviste incoerenti in questo senso sono state escluse.

L'individuazione di pattern di risposta inattendibili o di scarsa qualità è stata ulteriormente supportata da una serie di tecniche avanzate di *quality checking* (Curran, 2016) implementate tramite il pacchetto *Careless* di R, qui di seguito descritte.

Il primo indice considerato è l'*Average String Index*, che misura la lunghezza media delle sequenze di risposte identiche consecutive. Questo consente di individuare i partecipanti che tendono a selezionare ripetutamente la stessa opzione. Per ciascun rispondente è stato calcolato l'indice e i valori anomali sono stati identificati mediante l'analisi dei boxplot, evidenziando i casi che si discostano significativamente dalla norma.

Oltre a questo approccio, si è proceduto ad esaminare la coerenza delle risposte ad un livello concettuale. In questa prospettiva sono stati analizzati gli item sinonimi psicometrici, ovvero coppie di domande altamente correlate tra loro. Un rispondente che fornisce risposte completamente discordanti a queste coppie è probabilmente inattento. L'indice sfrutta quindi coppie di item con correlazione elevata ($r > 0,60$) per calcolare una correlazione intra-individuale: la logica sottostante è che le coppie di item che tendono a produrre risposte simili nella popolazione dovrebbero comportarsi allo stesso modo anche a livello individuale.

Ancora più direttamente legati al contenuto delle domande sono le analisi dedicate agli item considerati *Sinonimi semantici*, coppie di item caratterizzate da una formulazione identica o molto simile. Nel nostro caso, ad esempio, gli item JSCW1 ("Mi piacciono le persone con cui lavoro") e JSCW3 ("Mi piacciono i miei colleghi/collaboratori") possono essere considerati sinonimi semantici. Una risposta positiva a uno dei due item, accompagnata da una risposta negativa all'altro, viene considerata incoerente.

Per individuare pattern di risposta più sottili, è stata calcolata l'*Intra-Individual Response Variability* (IIRV), un indice che misura la deviazione standard delle risposte consecutive fornite da ciascun individuo all'interno di una scala. Questo indicatore consente di intercettare andamenti di risposta irregolari che non emergono da misure aggregate, ad esempio un'alternanza sistematica tra due opzioni di risposta adiacenti, potenzialmente riconducibili a strategie di risposta meccaniche o a un basso livello di attenzione.

Infine, l'indice di *odd-even inconsistency* valuta la coerenza delle risposte suddividendo una scala unidimensionale in due sottoscale, costituite rispettivamente dagli item in posizione pari e dispari. Poiché entrambe le sottoscale misurano lo stesso costrutto, ci si attende che producano punteggi tra loro fortemente correlati in presenza di risposte attente e coerenti. La

correlazione tra le due sottoscale, corretta per la lunghezza della scala, fornisce quindi una misura della coerenza del pattern di risposta individuale; il punteggio finale è calcolato come $0 - r(x,y)$. Valori più elevati dell'indice indicano una minore coerenza tra le risposte e sono associati a una maggiore probabilità di risposte poco accurate o disattente.

7.2. Definizione dei pesi campionari

L'analisi preliminare dei dati raccolti nella la prima rilevazione ha evidenziato alcune discrepanze significative rispetto alla distribuzione della popolazione italiana riportata da ISTAT, riconducibili alla natura opt-in del panel e alla tecnica di rilevazione CAWI. In particolare, è emersa una sovra-rappresentazione degli smart workers in quasi tutte le fasce di età, livello di istruzione, professione, settore di attività e aree geografiche. Ad esempio, nella fascia 25-34 anni le donne smart workers risultano presenti per il 2,3% del campione rispetto allo 0,82% stimato da ISTAT nella rilevazione continua sulle forze di lavoro (terzo trimestre 2024), mentre tra gli uomini della stessa fascia d'età gli smart workers raggiungono il 2,6% contro lo 0,97% atteso. Considerando il livello di istruzione, emerge una sovra-rappresentazione dei lavoratori in smart working sia tra i partecipanti in possesso del diploma di maturità (12,4% contro il 3,37% stimato da ISTAT) sia tra coloro con un titolo di studio superiore al diploma (11,2% contro il 5,48%).

Analoghi squilibri si osservano nelle distribuzioni professionali e nei settori di attività: alcune categorie di smart workers risultano molto più numerose nel campione rispetto alla popolazione reale, mentre i non smart workers sono generalmente sottorappresentati. Lo stesso fenomeno si nota nelle aree geografiche, con Nord-Ovest e Nord-Est che mostrano percentuali di smart workers quasi doppie rispetto ai dati ISTAT e una situazione simile si riscontra nel Centro e nel Mezzogiorno²⁷.

Per correggere questi bias e rendere le stime più aderenti alla realtà della popolazione italiana degli occupati sono stati calcolati pesi campionari. La procedura ha utilizzato le stesse variabili già impiegate per la definizione delle quote campionarie (genere, età, area territoriale, settore di attività economica, tipologia di professione e livello di istruzione) incro-

²⁷ Le tabelle comparative tra le distribuzioni di smart workers e non smart workers tra la nostra rilevazione e la rilevazione sulle forze di lavoro ISTAT per ciascuna delle variabili utilizzate per la definizione delle quote campionarie sono consultabili tra i materiali scaricabili dalla pagina del sito di FrancoAngeli relativa al volume.

ciandole ulteriormente con lo status di smart worker o non smart worker²⁸. In questo modo ogni combinazione di caratteristiche socio-demografiche e modalità di lavoro è stata correttamente rappresentata, riducendo l'impatto dei bias intrinseci ai panel opt-in e migliorando l'affidabilità dei risultati dell'indagine.

Il calcolo dei pesi è stato effettuato utilizzando il pacchetto *anesrake* in R (Pasek, 2010), che implementa un algoritmo di raking iterativo. La procedura prevede l'individuazione di un insieme di variabili su cui si vuole effettuare la ponderazione iterativa proporzionale (*raking*) e dei rispettivi target di popolazione (ovvero le distribuzioni marginali ISTAT calcolate per ciascuna combinazione di caratteristiche); l'algoritmo di *anesrake* calcola iterativamente dei pesi moltiplicativi tali che, una volta applicati ai casi del campione, le distribuzioni ponderate delle variabili campionarie convergano sui valori di riferimento della popolazione. Il pacchetto permette anche di impostare criteri di convergenza, limiti ai valori di peso e di valutare eventuali discrepanze residue.

8. Conclusioni

Il valore aggiunto dell'indagine SMART WEST consiste nell'aver costruito un sistema integrato di indagini campionarie dedicato allo smart working. Tale sistema combina un'adeguata ampiezza campionaria con l'articolazione dei temi indagati, l'impiego di scale di atteggiamento di consolidato utilizzo nella letteratura internazionale e adattate al contesto italiano nel rispetto di linee guida consolidate e un'esplicita attenzione alla qualità del dato.

Sono state condotte quattro survey CAWI tra loro coordinate, con due campioni a copertura nazionale e due a copertura delle aree territoriali di riferimento del progetto NODES, con un disegno che consente confronti sistematici tra le sotto-popolazioni degli smart workers e del resto degli occupati e tra contesti territoriali.

Dal punto di vista metodologico, pur facendo ricorso a un panel online opt-in e a un campionamento per quote non probabilistico, si esplicitano in modo trasparente ed esaustivo nel capitolo le scelte di controllo del disegno e le procedure di correzione ex post. In particolare, è stata effettuata la calibrazione dei pesi tramite raking (*iterative proportional fitting*) implementata in R con il pacchetto *anesrake*, definendo target marginali su variabili

²⁸ È considerato smart worker il lavoratore che dichiara di svolgere almeno mezza giornata di lavoro da remoto a settimana.

socio-demografiche, occupazionali e di settore di attività e adottando criteri di convergenza e vincoli sui pesi (ad esempio *bounding/trimming*) per limitare la presenza di pesi estremi e ridurre l'instabilità della ponderazione.

La qualità del dato è inoltre presidiata da un protocollo di quality checking multilivello: attention check, identificazione degli speeders su criteri distribuzionali (ad esempio con soglie rispetto alla mediana dei tempi di compilazione) e controlli di coerenza sostantiva. A ciò si aggiungono tecniche avanzate implementate in R con il pacchetto Careless, tra cui l'*Average String Index*, l'analisi di incoerenza tramite coppie di item “sinonimi psicometrici” (correlazione intra-individuale su item ad alta correlazione attesa) e “sinonimi semantici” (formulazioni identiche o quasi-identiche), misure di *Intra-Individual Response Variability* (IIRV) e indicatori di *odd-even inconsistency* su scale unidimensionali.

Sul piano sociologico sostantivo, l'impianto della ricerca adottato non si limita a descrivere le condizioni occupazionali dello smart working (ad es. durata del lavoro da remoto, adeguatezza degli spazi e delle dotazioni tecnologiche, formazione, modalità di regolazione della prestazione da remoto), ma indaga ampiamente anche la dimensione soggettiva del lavoro da remoto attraverso un nutrito set di scale di atteggiamento e benessere adattate al contesto italiano e sottoposte a validazione e verifica psicometrica nel rispetto degli standard internazionali. Ne deriva un quadro empirico ad alta densità informativa sulle trasformazioni socio-tecniche connesse allo smart working, che consente di mettere in relazione organizzazione del lavoro, tecnologie, vissuti, valutazioni e risorse/regolazioni.

Bibliografia

- American Association for Public Opinion Research (AAPOR) (2010), *Research Synthesis: AAPOR Report on Online Panels*, «Public Opinion Quarterly», 74, n. 4, pp. 711-781.
- American Association for Public Opinion Research (AAPOR) (2013), *Report of the AAPOR Task Force on Non-Probability Sampling*, Oakbrook Terrace, IL, AAPOR.
- American Association for Public Opinion Research (AAPOR) (2016), *Standard Definitions. Final Dispositions of Case Codes and Outcome Rates for Surveys (9th edition)*, AAPOR.
- Ajunwa I., Crawford K., Schultz J.M. (2017), *Limitless worker surveillance*, «California Law Review», 105, n. 3, pp. 735-776.
- Albano R., Parisi T., Tirabeni L. (2019), *Gli smart workers tra solitudine e collaborazione*, «Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali», 9, n. 17, pp. 61-73.

- Allen T.D., Golden T.D., Shockley K.M. (2015), *How Effective Is Telecommuting? Assessing the Status of Our Scientific Findings*, «Psychological Science in the Public Interest», 16, n. 2, pp. 40-68.
- Aloisi A., De Stefano V. (2022), *Essential jobs, remote work and digital surveillance: Addressing the COVID-19 pandemic panopticon*, «International Labour Review», 161, n. 2, pp. 289-314.
- Bagozzi R.P., Yi Y. (1988), *On the evaluation of structural equation models*, «Journal of the Academy of Marketing Science», 16, pp. 74-94.
- Ball K. (2010), *Workplace surveillance: an overview*, «Labour History», 51, n. 1, pp. 87-106.
- Ball K. (2021), *Electronic monitoring and surveillance in the workplace. Literature review and policy recommendations*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Bandura A. (1982), *Self-efficacy mechanism in human agency*, «American Psychologist», 37, n. 2, pp. 122-147.
- Bandura A. (1997), *Self-efficacy: The exercise of control*, Freeman, New York.
- Bandura A. (2001), *Social cognitive theory: An agentic perspective*, «Annual Review of Psychology», 52, n. 1, pp. 1-26.
- Bandura A. (2006), «Guide for constructing self-efficacy scales», in Pajares F., Urdan T. (a cura di), *Self-efficacy beliefs of adolescents*, vol. 5, Information Age Publishing, Greenwich (CT), pp. 307-337.
- Beaton D.E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M.B. (2000), *Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures*, «Spine», 25, n. 24, pp. 3186-3191.
- Bowling N.A., Hammond G.D. (2008), *A meta-analytic examination of the construct validity of the Michigan Organizational Assessment Questionnaire Job Satisfaction Subscale*, «Journal of Vocational Behavior», 73, pp. 63-77.
- Brasher E.E., Chen P.Y. (1999), *Evaluation of success criteria in job search: a process perspective*, «Journal of Occupational and Organizational Psychology», 72, pp. 57-70.
- Brislin R.W. (1970), *Back-translation for cross-cultural research*, «Journal of Cross-Cultural Psychology».
- British Red Cross (2023), *Loneliness at work: report for the All Party Parliamentary Group on Tackling Loneliness and Connected Communities*, British Red Cross, London.
- Brougham D., Haar J. (2018), *Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace*, «Journal of Management & Organization», 24, n. 2, pp. 239-257.
- Brown S.P. (1996), *A meta-analysis and review of organizational research on job involvement*, «Psychological Bulletin», 120, pp. 235-255.
- Cammann C., Fichman M., Jenkins G.D., Klesh J. (1983), «Michigan Organizational Assessment Questionnaire», in Seashore S.E., Lawler E.E., Mirvis P.H., Cammann C. (a cura di), *Assessing organizational change: A guide to methods, measures, and practices*, Wiley-Interscience, New York, pp. 71-138.
- Campbell D.T., Fiske D.W. (1959), *Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix*, «Psychological Bulletin», 56, pp. 81-105.

- Capgemini Research Institute (2020), *The future of work. From remote to hybrid*, Capgemini, Parigi.
- Carlson D.S., Kacmar K., Williams L.J. (2000), *Construction and initial validation of a multidimensional measure of work-family conflict*, «Journal of Vocational Behavior», 56, pp. 249-276.
- Charalampous M., Grant C.A., Tramontano C., Michailidis E. (2019), *Systematically reviewing remote e-workers' well-being at work: a multidimensional approach*, «European Journal of Work and Organizational Psychology», 28, n. 1, pp. 51-73.
- Chen G., Gully S.M., Eden D. (2001), *Validation of a New General Self-Efficacy Scale*, «Organizational Research Methods», 4, n. 1, pp. 62-83.
- Cheung G.W., Cooper-Thomas H.D., Lau R.S., Wang L.C. (2024), *Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best practice recommendations*, «Asia Pacific Journal of Management», 41, pp. 745-783.
- Cronbach L.J., Meehl P.E. (1955), *Construct validity in psychological tests*, «Psychological Bulletin», 52, pp. 281-302.
- Curran P.G. (2016), *Methods for the Detection of Carelessly Invalid Responses in Survey Data*, «Journal of Experimental Social Psychology», 66, pp. 4-19.
- Dalal R.S. (2005), *A meta-analysis of the relationship between organizational citizenship behavior and counterproductive work behavior*, «Journal of Applied Psychology», 90, pp. 1241-1255.
- Dong J.-J., Tan Z.-D., Zhang Y.-L., Sun Y.-J., Huang Y.-K. (2025), *Work from home and employee well-being: a double-edged sword*, «BMC Psychology», 13, n. 1, art. 748.
- Emanuel F., Molino M., Ghislieri C., Ghini R., Tortone A., Cortese C.G. (2016), *Dalla valutazione dello stress lavoro-correlato alla promozione del benessere organizzativo*, «Medicina del Lavoro», 107, n. 5, pp. 364-377.
- Eurofound, International Labour Office (2017), *Working anytime, anywhere: The effects on the world of work*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Fan W., Moen P. (2023), *Ongoing remote work, returning to working at work, or in between during COVID-19: What promotes subjective well-being?*, «Journal of Health and Social Behavior», 64, n. 1, pp. 152-171.
- Faragher E.B., Cass M., Cooper C.L. (2005), *The relationship between job satisfaction and health: a meta-analysis*, «Occupational and Environmental Medicine», 62, n. 2, pp. 105-112.
- Fisher C.D., Gitelson R. (1983), *A meta-analysis of the correlates of role conflict and ambiguity*, «Journal of Applied Psychology», 68, pp. 320-333.
- Fornell C., Larcker D.F. (1981), *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*, «Journal of Marketing Research», 18, pp. 39-50.
- Fox S., Spector P.E. (1999), *A model of work frustration-aggression*, «Journal of Organizational Behavior», 20, pp. 915-931.
- Fried Y., Ferris G.R. (1987), *The validity of the Job Characteristics Model: A review and meta-analysis*, «Personnel Psychology», 40, pp. 287-322.

- Gajendran R.S., Harrison D.A. (2007), *The good, the bad, and the unknown about telecommuting*, «Journal of Applied Psychology», 92, n. 6, pp. 1524-1541.
- Golden T.D., Veiga J.F., Dino R.N. (2008), *The impact of professional isolation on teleworker job performance and turnover intentions*, «Journal of Applied Psychology», 93, n. 6, pp. 1412-1421.
- Greenhaus J.H., Collins K.M., Shaw J.D. (2003), *The relation between work-family balance and quality of life*, «Journal of Vocational Behavior», 63, n. 3, pp. 510-531.
- Greszki R., Meyer M., Schoen H. (2015), *Exploring the Effects of Removing “Too Fast” Responses and Respondents from Web Surveys*, «Public Opinion Quarterly», 79, n. 2, pp. 471-503.
- Haar J.M., Russo M., Suñe A., Ollier-Malaterre A. (2014), *Outcomes of work-life balance on job satisfaction, life satisfaction and mental health*, «Journal of Vocational Behavior», 85, n. 3, pp. 361-373.
- He T., Wei L., Goodman M.S., Pagán J.A., Cuevas A.G., Bather J.R. (2026), *Remote work and loneliness*, «Journal of Affective Disorders», 393, Part B, art. 120456.
- House R.J., Hanges P.J., Javidan M., Dorfman P.W., Gupta V. (a cura di) (2004), *Culture, leadership, and organizations: The GLOBE study of 62 societies*, Sage, Thousand Oaks.
- Hughes M.E., Waite L.J., Hawkey L.C., Cacioppo J.T. (2004), *A short scale for measuring loneliness in large surveys*, «Research on Aging», 26, n. 6, pp. 655-672.
- Iaffaldano M.T., Muchinsky P.M. (1985), *Job satisfaction and job performance: A meta-analysis*, «Psychological Bulletin», 97, pp. 251-273.
- Igarashi T. (2019), *Development of the Japanese version of the three-item loneliness scale*, «BMC Psychology», 7, n. 1, art. 20.
- International Test Commission (2018), *ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second Edition)*, «International Journal of Testing», 18, n. 2, pp. 101-134.
- Jackson S.E., Schuler R.S. (1985), *A meta-analysis and conceptual critique of research on role ambiguity and role conflict*, «Organizational Behavior and Human Decision Processes», 36, pp. 16-78.
- Judge T.A., Thoresen C.J., Bono J.E., Patton G.K. (2001), *The job satisfaction-job performance relationship*, «Psychological Bulletin», 127, pp. 376-407.
- Kahn W.A. (1990), *Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work*, «Academy of Management Journal», 33, n. 4, pp. 692-724.
- Kayas O.G. (2023), *Workplace surveillance: a systematic review*, «Journal of Business Research», 168, art. 114212.
- Kristof A.L. (1996), *Person-organization fit*, «Personnel Psychology», 49, pp. 1-49.
- Lam L.W., Lau D.C. (2012), *Feeling lonely at work*, «The International Journal of Human Resource Management», 23, n. 20, pp. 4265-4282.
- Locke E.A. (1976), “The nature and causes of job satisfaction”, in Dunnette M.D. (a cura di), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Rand McNally, Chicago, pp. 1297-1343.

- Mann S., Holdsworth L. (2003), *The psychological impact of teleworking*, «New Technology, Work and Employment», 18, n. 3, pp. 196-211.
- Marsh E., Perez Vallejos E., Spence A. (2022), *The digital workplace and its dark side*, «Computers in Human Behavior», 128, art. 107118.
- Mateescu A., Nguyen A. (2019), *Explainer: Workplace monitoring & surveillance*, Data & Society Research Institute, New York.
- Mathieu J.E., Zajac D.M. (1990), *A review and meta-analysis of organizational commitment*, «Psychological Bulletin», 108, pp. 171-194.
- Meyer J.P., Stanley D.J., Herscovitch L., Topolnytsky L. (2002), *Affective, continuance and normative commitment to the organization*, «Journal of Vocational Behavior», 61, pp. 20-52.
- Nunnally J.C. (1978), *Psychometric theory* (2nd ed.), McGraw-Hill, New York.
- Oakman J., Kinsman N., Stuckey R., Graham M., Weale V. (2020), *A rapid review of mental and physical health effects of working at home*, «BMC Public Health», 20, n. 1, art. 1825.
- Organ D.W., Ryan K. (1995), *A meta-analytic review of predictors of organizational citizenship behavior*, «Personnel Psychology», 48, pp. 775-802.
- Ozcelik H., Barsade S.G. (2018), *No employee an island: Workplace loneliness and job performance*, «Academy of Management Journal», 61, n. 6, pp. 2343-2366.
- Pasek J. (2010), *ANES Raking Implementation* (anesrake R package, prime release 2010, archivio CRAN).
- Petty M.M., McGee G.W., Cavender J.W. (1984), *A meta-analysis of the relationships between individual job satisfaction and individual performance*, «Academy of Management Review», 9, pp. 712-721.
- Raghuram S., Wiesenfeld B., Garud R. (2003), *Technology enabled work*, «Journal of Vocational Behavior», 63, pp. 180-198.
- Saks A.M. (2006), *Antecedents and consequences of employee engagement*, «Journal of Managerial Psychology», 21, n. 7, pp. 600-619.
- Spector P.E. (2022), *Job Satisfaction: From Assessment to Intervention*, Routledge, Abingdon.
- Tett R.P., Meyer J.P. (1993), *Job satisfaction, organizational commitment, turnover intention, and turnover*, «Personnel Psychology», 46, pp. 259-293.
- Van de Vijver F.J.R., Leung K. (1997), *Methods and Data Analysis for Cross-Cultural Research*, Sage, Thousand Oaks.
- Wright S.L., Burt C.D.B., Strongman K.T. (2006), *Loneliness in the workplace*, «New Zealand Journal of Psychology», 35, n. 2, pp. 59-68.
- Wright S.S., Silard A. (2021), *Unravelling the antecedents of loneliness in the workplace*, «Human Relations», 74, n. 7, pp. 1060-1081.
- Włoch R., Śledziewska K., Rożynek S. (2024), *Who's afraid of automation?*, «Technology in Society», 81, art. 102782.

3. Adattamento al contesto italiano di misure di techno-overload e soddisfazione lavorativa e costruzione di indici di inibitori di technostress

di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi

1. Introduzione

Questo capitolo è dedicato allo sviluppo di strumenti di misurazione e analisi legati alla dimensione occupazionale, che possono trovare un loro proficuo utilizzo in particolare nell'indagine del fenomeno dello smart working nel nostro Paese e che hanno trovato un loro primo impiego nello sviluppo di un modello causale, più precisamente un modello di equazioni strutturali, nel capitolo successivo di questo volume.

Si tratta in particolare di due tipi di strumenti. Il primo tipo è costituito da scale di atteggiamenti che operazionalizzano rilevanti concetti/costrutti relativi all'ambito lavorativo, quali lo stress da sovraccarico derivante dall'utilizzo delle tecnologie digitali e la soddisfazione lavorativa. Di tali scale, tratte dalla letteratura internazionale e i cui items sono stati formulati originariamente in lingua inglese, si è curato l'adattamento al contesto italiano utilizzando un campione nazionale statisticamente rappresentativo di smart workers. Il secondo tipo di strumenti è costituito da indici di inibitori dello stress da impiego di ICT adatti al contesto italiano.

2. Adattamento e validazione delle scale di atteggiamento al contesto italiano

L'adattamento delle scale segue i principi e le indicazioni raccomandati per la traduzione e l'adattamento di strumenti psicometrici (ad es. International Test Commission, 2017; Beaton *et al.*, 2000), ponendo attenzione all'equivalenza semantica e concettuale degli item e alla necessità di riesaminare le proprietà psicometriche nel campione di interesse. Coerentemente con le buone pratiche di reporting per modelli di misura (Jackson *et*

al., 2009; Kline, 2015), si riportano le procedure analitiche adottate e gli indicatori principali di qualità della misura.

La validazione delle scale è stata condotta sui dati della seconda ondata della rilevazione CAWI rivolta a lavoratori che svolgono attività in modalità agile/smart working. Per una descrizione dettagliata della rilevazione si rimanda al capitolo precedente. Ai fini del processo di adattamento e validazione delle scale, così come della stima del modello di equazioni strutturali sul rapporto tra stress da *techno-overload* e soddisfazione lavorativa presentata nel capitolo successivo, è stato utilizzato il sotto-campione dei lavoratori dipendenti. Per la valutazione delle proprietà di scala sono state impiegate analisi di affidabilità e analisi fattoriali esplorative (EFA) e confermate (CFA), ove appropriate.

L'analisi è stata condotta sui soli lavoratori dipendenti (N = 688), suddivisi in due sottogruppi di pari dimensione (N = 344) al fine di implementare una strategia di cross-validazione (EFA sul primo gruppo e CFA sul secondo). Come conseguenza della modalità di rilevazione scelta (questionario CAWI con compilazione obbligatoria di tutte le domande), non sono presenti missing values. Sono state inoltre applicate procedure di pulizia dati per garantire il livello di attenzione e la coerenza delle risposte (si veda il capitolo 1 per una descrizione completa delle modalità di rilevazione e di pulizia dati). Il campione include 425 uomini e 263 donne, con un'età media di 43,36 anni (SD = 10,63).

2.1. La Techno-Overload Stressor Scale

Nell'attuale realtà lavorativa, sempre più mediata da tecnologie digitali, lo stress riconducibile all'utilizzo delle ICT, definito in letteratura *techno-stress*, assume un'importanza rilevante (Ragu-Nathan *et al.*, 2008). Di conseguenza, sono stati sviluppati strumenti per la sua rilevazione empirica. In questa sede ci occuperemo in particolare dello stressore definito *techno-overload*, che rileva lo stress da sovraccarico (in termini di ritmi, intensità e durata della prestazione lavorativa) legato all'utilizzo delle tecnologie digitali, particolarmente significativo nel caso del lavoro da remoto, come argomentato più diffusamente nel prossimo capitolo, in quanto esso si realizza essenzialmente mediante l'utilizzo di strumenti ICT.

Come abbiamo esposto in maggiore dettaglio nel capitolo precedente, il concetto di tecnostress si inserisce nella prospettiva transazionale sullo stress (valutazione cognitiva/appraisal e coping) e del modello stressor-strain. Nel modello concettuale sviluppato da Ragu-Nathan e colleghi (2008), gli stressori tecnologici (*technostress creators*), tra i quali si colloca

il *techno-overload*, alimentano uno stato di *strain*, operazionalizzato tramite la (in)soddisfazione lavorativa, mentre i *technostress inhibitors* rappresentano risorse organizzative che possono attenuare l'impatto negativo degli stressori.

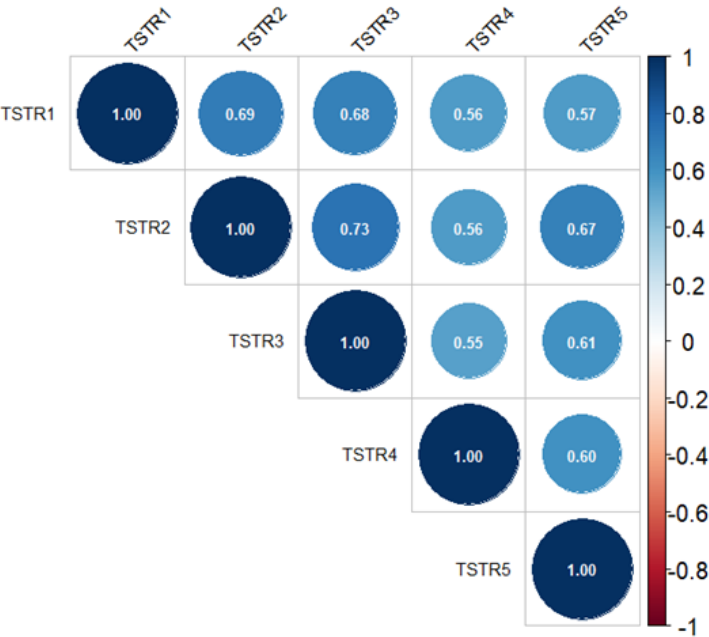
2.1.1. Adattamento e validazione della scala

In questo paragrafo si documenta l'adattamento linguistico-culturale e la validazione psicometrica della sub-scala *techno-overload* (Ragu-Nathan *et al.*, 2008) utilizzando il campione rappresentativo di lavoratori dipendenti in lavoro agile in Italia presentato in precedenza, con l'obiettivo di garantire che la misura impiegata nel capitolo successivo (modello SEM) sia concettualmente equivalente all'originale e psicometricamente adeguata nel contesto italiano. L'adattamento interculturale è stato condotto in modo coerente con le indicazioni di Beaton *et al.* (2000) e con l'impostazione di Herdman *et al.* (1997), perseguendo in primo luogo l'equivalenza concettuale (coerenza tra definizione teorica del costrutto e significato nel contesto di arrivo), quindi l'equivalenza semantica (corrispondenza del significato delle formulazioni), nonché l'equivalenza a livello di item (pertinenza e adeguatezza degli indicatori nel contesto italiano). A tal fine, si è proceduto con due traduzioni indipendenti dall'inglese all'italiano, successiva riconciliazione e revisione collegiale da parte del gruppo di ricerca, quindi back-translation da parte di un terzo traduttore esperto per verificare la tenuta semantica rispetto alla versione sorgente. Il controllo di comprensibilità e adeguatezza lessicale ha costituito un ulteriore presidio di equivalenza semantica e di item, mentre l'equivalenza operativa è stata mantenuta attraverso la conservazione del formato di risposta e dell'ancoraggio. Come nella versione originale in lingua inglese, la scala di risposta è di tipo Likert a 5 punti, da 1 ("fortemente in disaccordo") a 5 ("fortemente d'accordo") e il punteggio della scala è stato calcolato come somma degli item ($M = 14,19$; $SD = 4,33$). Gli item nella loro formulazione in italiano sono presentati nell'appendice a questo capitolo.

Le evidenze empiriche di validità e affidabilità sono state prodotte in più passaggi. La validità basata sulla struttura interna è stata valutata con una strategia split-sample (cross-validation). Nel primo sottocampione ($N = 344$) è stata condotta un'analisi fattoriale esplorativa su matrice di correlazioni polioriche, adottando un metodo di estrazione appropriato e un criterio di ritenzione dei fattori basato su parallel analysis. Le correlazioni tra gli item della scala del *techno-overload* risultano positive e di intensità medio-alta, coerentemente con l'ipotesi di un'unica dimensione latente sottostante; data la natura ordinale delle risposte, è opportuno stimare

tali associazioni tramite correlazioni policoriche. Le matrici di correlazione di Pearson e policorica sono riportate rispettivamente in figg. 1 e 2.

Fig. 1 – Matrice di correlazione di Pearson tra gli item del techno-overload



Per valutare l’adeguatezza dei dati all’analisi fattoriale sono stati utilizzati l’indice di Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e il test di Bartlett. Il primo indice ($KMO = 0,87$) supera ampiamente la soglia minima di 0,5, mentre il Test di Bartlett ($\chi^2(10) = 1181,98$; $p < 0,001$) risulta altamente significativo, indicando una matrice di correlazione fattorizzabile (Kaiser, 1984; Bartlett, 1954).

Per determinare il numero di fattori da estrarre è stata condotta un’analisi parallela, i cui risultati hanno supportato l’estrazione di un unico fattore, confermando la struttura monodimensionale della scala (fig. 3).

I risultati dell’analisi fattoriale esplorativa (riportati in tab. 1) confermano ulteriormente la struttura monodimensionale del costrutto. Il fattore estratto tramite WLS (Weighted Least Squares, stimatore particolarmente indicato nel caso di item ordinali) spiega circa il 68% della varianza e presenta carichi fattoriali elevati per tutti gli item.

Fig. 2 – Matrice di correlazione policorica tra gli item del techno-overload

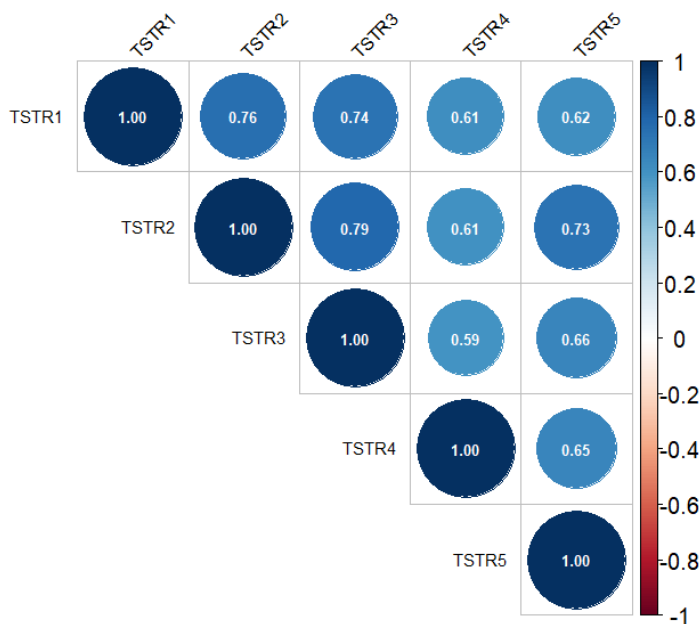
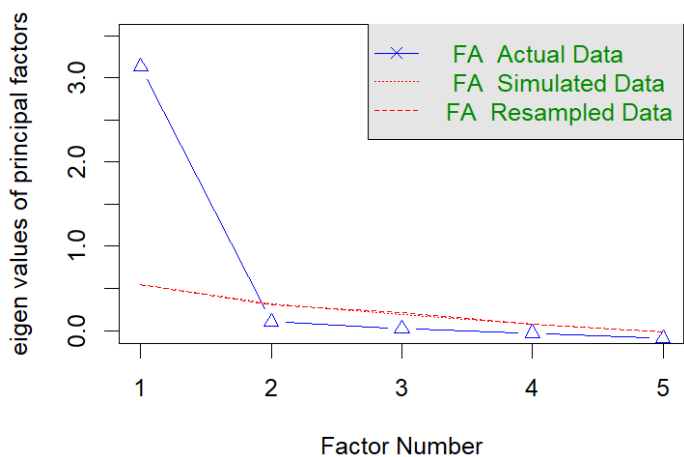


Fig. 3 – Risultati dell’analisi parallela per la scala techno-overload



Nota: La linea blu continua rappresenta gli autovalori osservati (*actual data*). La linea rossa punti-
nata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati simulati (*simulated data*). La linea rossa trat-
teggiata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati ricampionati (*resampled data*). Il numero di
fattori da trattenere è indicato dall’ultimo punto in cui la linea degli autovalori osservati (blu conti-
nua) si trova al di sopra delle linee di confronto (simulata e ricampionata).

Tab. 1 – Carichi fattoriali, comunaltà e unicità degli item della scala techno-overload

Risultati dell'analisi fattoriale esplorativa			
Item	WLSI	Comunalità	Unicità
TSTR2	0.90	0.82	0.19
TSTR3	0.86	0.75	0.26
TSTR1	0.83	0.70	0.31
TSTR5	0.80	0.64	0.46
TSTR4	0.72	0.52	0.48

Nota: I carichi fattoriali sono standardizzati e derivano da un'analisi fattoriale esplorativa con un unico fattore estratto con il metodo WLS (*Weighted Least Squares*). La comunaltà (h2) rappresenta la proporzione di varianza di ciascun item spiegata dal fattore comune; l'unicità (u2) è la proporzione di varianza residua (1– h2). N = 344.

Nel secondo sottocampione (N = 344) è stata effettuata un'analisi fattoriale confermativa del modello monofattoriale con uno stimatore per item ordinali (WLSMV). La bontà del modello è stata valutata secondo gli indici di fit comunemente utilizzati in letteratura quali *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI). Tutti gli indici hanno evidenziato valori ottimali (Hu, Bentler, 1999) con uno SRMR inferiore a 0,05 (SRMR = 0,034) e valori di CFI e TLI superiori a 0,95 (CFI = 0,990; TLI = 0,981), confermando la validità del modello.

L'affidabilità è stata valutata affiancando all'α di Cronbach stime model-based più coerenti con un modello congengerico, in particolare il coefficiente ω (omega di McDonald), e, dato il carattere ordinale degli item, le corrispondenti stime “ordinali” basate su correlazioni policoriche, così da evitare la sottostima o la distorsione legata alle assunzioni più restrittive dell'α. I risultati ottenuti (α = 0,89; ω = 0,91) confermano l'ottima affidabilità interna della scala (Nunnally, 1994).

Infine, in via complementare, la stabilità della misura è stata esaminata mediante test di invarianza di misura tra gruppi (genere) in un quadro di multi-group CFA per indicatori ordinali. In questo contesto, l'invarianza “scalare” non riguarda intercette di variabili continue, ma l'uguaglianza delle soglie (*thresholds*) che definiscono il passaggio tra categorie di risposta; per evitare che scelte di identificazione del modello di base si traducano in vincoli sostantivi non desiderati quando si impongono restrizioni di invarianza, la sequenza dei test è stata impostata con attenzione alle condizioni di identificazione e alla natura dei parametri soglia.

Tab. 2 – Analisi dell'invarianza di misura per genere della scala techno-overload

Modello	Indici di fit						Confronto modelli annidati				
	χ^2	df	p	CFI	RMSEA	SRMR	$\Delta\chi^2$	Δdf	p_Δ	ΔCFI	$\Delta RMSEA$
Configurale	36.056	10	0.000	0.998	0.087	0.03	NA	NA	NA	NA	NA
Soglie invarianti	42.545	20	0.002	0.998	0.057	0.03	6.489	10	0.773	0.000	-0.030
Carichi invarianti	44.517	24	0.007	0.999	0.050	0.03	1.972	4	0.741	0.001	-0.007
Intercette invarianti	44.954	28	0.022	0.999	0.042	0.03	0.437	4	0.979	0.000	-0.008

Nota. χ^2 = chi-quadrato; df = gradi di libertà; CFI = Comparative Fit Index; RMSEA = *Root Mean Square Error of Approximation*; SRMR = *Standardized Root Mean Square Residual*; $\Delta\chi^2$ = differenza del chi-quadrato; Δdf = differenza dei gradi di libertà; ΔCFI = differenza del CFI. L'invarianza è stata valutata mediante analisi fattoriale confermativa multi-gruppo con stimatore WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance adjusted*) appropriato per dati ordinali. I confronti tra modelli annidati sono stati effettuati con il test χ^2 differenziale corretto per stimatore WLSMV. I criteri per ritenere invariato un modello più vincolato sono: $\Delta CFI \leq -0,01$ e $\Delta RMSEA \leq 0,015$ (Chen, 2007). L'invarianza scalare (intercette) è stata testata successivamente all'invarianza metrica (carichi). Nmaschi = 424, Nfemmine = 263.

La valutazione dell'invarianza è stata condotta attraverso il confronto di modelli annidati a vincoli crescenti e il monitoraggio delle variazioni negli indici di adattamento (ad es. ΔCFI , $\Delta RMSEA$, $\Delta SRMR$), secondo prassi consolidate nella letteratura metodologica (Wu, Estabrook, 2016). La tab. 2 riporta gli indici di fit per i modelli testati. Il modello configurale presenta un adattamento soddisfacente ($\chi^2 = 36.06$, $df = 10$, $p < 0.001$; $CFI = 0.998$; $RMSEA = 0.087$; $SRMR = 0.030$). L'introduzione dei vincoli di invarianza sulle soglie non peggiora significativamente l'adattamento ($\Delta\chi^2 = 6.49$, $\Delta df = 10$), e l' $RMSEA$ migliora a 0.057. Analogamente, l'invarianza dei carichi fattoriali ($\Delta\chi^2 = 1.97$, $\Delta df = 4$) e quella delle intercette ($\Delta\chi^2 = 0.44$, $\Delta df = 4$) risultano pienamente sostenute dai dati. Il modello finale a invarianza forte (*scalar invariance*) mostra ottimi indici di fit ($\chi^2 = 44.95$, $df = 28$, $p = 0.022$; $CFI = 0.999$; $RMSEA = 0.042$; $SRMR = 0.030$). I ΔCFI (≤ 0.001) e i $\Delta RMSEA$ (≤ -0.008) rientrano ampiamente nei criteri raccomandati in letteratura per confermare l'invarianza ($\Delta CFI \leq -0.010$; $\Delta RMSEA \leq 0.015$; Chen, 2007). Un aspetto che merita specifica menzione è il miglioramento progressivo dell' $RMSEA$ all'aumentare dei vincoli (da 0.087 a 0.042) e la sostanziale stabilità del CFI (0.998-0.999). Pur potendo apparire controintuitivo, questo andamento è matematicamente atteso quando i vincoli di invarianza sono veri. L' $RMSEA$ è definito come $\sqrt{[(\chi^2 - df) / (df \times (N1))]}$ e quando si introducono vincoli di invarianza corretti, il χ^2 aumenta in misura contenuta ($\Delta\chi^2 = 6.49$, 1.97 e 0.44), mentre i gradi di

libertà aumentano proporzionalmente di più ($\Delta df = 10, 4$ e 4). Ne consegue che il rapporto $(\chi^2 - df)/df$ diminuisce progressivamente, determinando un RMSEA più basso. Il fenomeno osservato è quindi una diretta conseguenza della maggiore parsimonia del modello. Analogamente, il CFI esprime la riduzione relativa della noncentralità ($\chi^2 - df$) rispetto al modello nullo; poiché la noncentralità diminuisce all'aumentare della parsimonia, il CFI rimane stabile o subisce lievi incrementi. L'andamento osservato costituisce pertanto un'ulteriore evidenza a sostegno della correttezza dei vincoli di invarianza imposti.

2.2. La Job Satisfaction Scale

Nel modello stressor-strain adottato in questo volume, la soddisfazione lavorativa è trattata come una componente cruciale dello strain: essa sintetizza la valutazione complessiva (cognitiva e affettiva) dell'esperienza di lavoro e costituisce un indicatore consolidato di benessere lavorativo e qualità della relazione individuo-lavoro (Locke, 1976; Spector, 2022). In letteratura, la *job satisfaction* è associata in modo sistematico a esiti rilevanti sia per gli individui sia per le organizzazioni; inoltre, evidenze cumulative mostrano relazioni non trascurabili tra soddisfazione lavorativa e salute/benessere psicofisico, a conferma della sua utilità come indicatore di strain in prospettiva sociologica e organizzativa (Faragher *et al.*, 2005).

Coerentemente con l'impostazione di Ragu-Nathan e colleghi (2008), secondo cui gli stressori tecnologici riducono la soddisfazione lavorativa mentre gli inibitori possono sostenerla, nel capitolo successivo la *job satisfaction* viene impiegata come esito (strain) del *techno-overload* e come variabile chiave per stimare l'effetto delle risorse organizzative connesse ai *technostress inhibitors*.

In questa indagine la soddisfazione lavorativa complessiva è operazionalizzata mediante la Michigan Organizational Assessment Questionnaire - Job Satisfaction Subscale (MOAQ-JSS), una misura breve e ampiamente utilizzata per rilevare la *global job satisfaction* con tre item, adatta a survey generaliste per la sua economicità e buona performance psicometrica. In particolare, una meta-analisi dedicata ha documentato che la MOAQ-JSS presenta affidabilità e validità di costrutto soddisfacenti e ha prodotto anche dati normativi di riferimento, raccomandandone l'impiego per la misurazione della soddisfazione lavorativa complessiva (Bowling, 2008).

Nel questionario utilizzato, gli item sono somministrati su scala di accordo a 6 modalità, includendo un item a formulazione negativa, la cui ricodifica è necessaria prima della costruzione del punteggio composito;

come per il *techno-overload*, il punteggio di scala può essere calcolato come somma degli item).

2.2.1. Adattamento e validazione della scala

In questo paragrafo si documenta l'adattamento linguistico-culturale e la validazione psicometrica della misura di soddisfazione lavorativa complessiva impiegata nel modello SEM del capitolo successivo, basata sulla *Michigan Organizational Assessment Questionnaire - Job Satisfaction Subscale (MOAQ-JSS)*. La MOAQ-JSS è una delle misure brevi più utilizzate per la rilevazione della *job satisfaction* globale e presenta evidenze cumulate di affidabilità e validità di costrutto nella letteratura internazionale (Bowling, Hammond, 2008).

Nel presente studio la scala è stata somministrata nel campione rappresentativo di lavoratori dipendenti in lavoro agile in Italia (N = 688) con formato di risposta Likert a 6 punti coerente con l'impostazione della sezione sulla soddisfazione lavorativa del questionario; il punteggio (M = 13,96; SD = 3,28) è calcolato come somma degli item, previa ricodifica dell'item a polarità negativa, così da mantenere l'interpretazione univoca (valori più alti = maggiore soddisfazione).

L'adattamento interculturale della MOAQ-JSS (nel nostro questionario denominata JSO - *Job Satisfaction Overall*) è stato condotto in modo coerente con linee guida consolidate per la cross-cultural adaptation e con un'impostazione centrata sui diversi livelli di equivalenza. In particolare, si è perseguita l'equivalenza concettuale (coerenza tra definizione teorica di *job satisfaction* globale e significato nel contesto italiano del lavoro agile), l'equivalenza semantica (corrispondenza del significato delle formulazioni), nonché l'equivalenza a livello di item (pertinenza e adeguatezza degli indicatori nel contesto di arrivo), mantenendo inoltre l'equivalenza operativa tramite conservazione del formato di risposta e degli ancoraggi. Operativamente, si è proceduto con due traduzioni indipendenti dall'inglese all'italiano, riconciliazione e revisione collegiale nel gruppo di ricerca, back-translation da parte di un terzo traduttore esperto e controllo di comprensibilità e adeguatezza lessicale, come presidio ulteriore della tenuta semantica e della pertinenza degli item (Herdman, 1997; Beaton *et al.*, 2000).

Le evidenze empiriche di validità e affidabilità sono state prodotte analogamente a quanto realizzato per il *techno-overload*, adattando però le scelte analitiche alla brevità della scala (3 item). In primo luogo, la validità basata sulla struttura interna è stata valutata con una strategia split-sample (cross-validation) nel campione complessivo (N = 688): nel primo sotto-

campione (N = 344) si è esaminata la coerenza dimensionale tramite associazioni tra item e un'EFA condotta su matrice di correlazioni policoriche, preferibile con item ordinali perché stima l'associazione tra variabili latenti

Fig. 4 – Matrice di correlazione di Pearson tra gli item della Job Satisfaction Overall

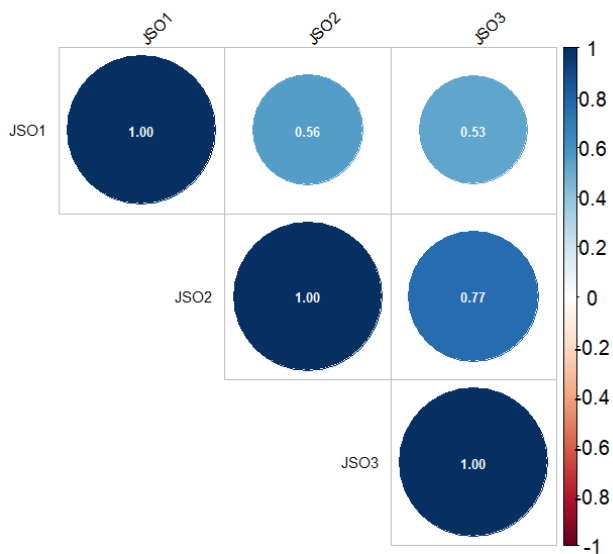
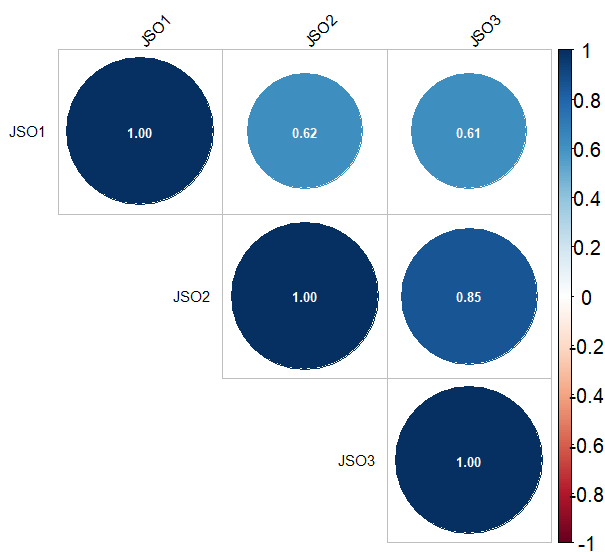


Fig. 5 – Matrice di correlazione policorica tra gli item del Job Satisfaction Overall

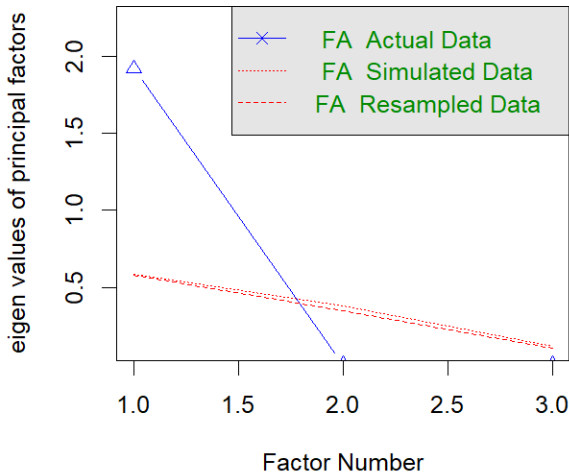


continue sottostanti alle categorie osservate (Olsson, 1979; Holgado-Tello *et al.*, 2010). Le matrici di correlazione basate su correlazioni di Pearson e polioriche sono rappresentate rispettivamente in figg. 4 e 5. Tutti gli item presentano correlazioni positive (dopo aver invertito il punteggio di JSO1, item reversed) di entità medio-alta.

In analogia con la procedura di validazione utilizzata per il *techno-overload* sono stati utilizzati l'indice di Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e il test di Bartlett per verificare l'adeguatezza dei dati per l'analisi fattoriale. Il primo indice (KMO = 0,69) supera la soglia minima di 0,5, mentre il Test di Bartlett ($\chi^2(3) = 622,490$; $p < 0,001$) risulta altamente significativo, indicando una matrice di correlazione fattorizzabile.

Per determinare il numero di fattori da estrarre è stata condotta un'analisi parallela, i cui risultati (fig. 6) hanno supportato l'estrazione di un unico fattore.

Fig. 6 – Risultati dell'analisi parallela per la scala Job Satisfaction Overall (JSO)



Nota: La linea blu continua rappresenta gli autovalori osservati (*actual data*). La linea rossa puntinata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati simulati (*simulated data*). La linea rossa tratteggiata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati ricampionati (*resampled data*). Il numero di fattori da trattenere è indicato dall'ultimo punto in cui la linea degli autovalori osservati (blu continua) si trova al di sopra delle linee di confronto (simulata e ricampionata).

I risultati dell'analisi fattoriale esplorativa (riportati in tab. 3) confermano ulteriormente la struttura monodimensionale del costrutto. Il fattore, ottenuto con il metodo di estrazione WLS, spiega circa il 76% della va-

rianza e presenta carichi fattoriali adeguati per tutti gli item. L’item inverso (JSO1) ha mostrato valori leggermente inferiori di saturazione e comunalità rispetto agli altri item, pur risultando adeguato. Ciò è coerente con il method effect tipico degli item formulati inversamente ovvero una covarianza residua attribuibile al wording più che al contenuto (Weijters, Baumgartner, 2012).

Tab. 3 – Carichi fattoriali, comunalità e unicità degli item della scala Job Satisfaction Overall

Risultati dell’analisi fattoriale esplorativa			
Item	WLSI	Comunalità	Unicità
JSO2	0.96	1.00	0.09
JSO3	0.95	0.99	0.09
JSO4	0.68	0.57	0.54

Nota: I carichi fattoriali sono standardizzati e derivano da un’analisi fattoriale esplorativa con un unico fattore estratto con il metodo WLS (*Weighted Least Squares*). La comunalità (h2) rappresenta la proporzione di varianza di ciascun item spiegata dal fattore comune; l’unicità (u2) è la proporzione di varianza residua (1– h2). N = 344.

Nel secondo sottocampione (N = 344) la struttura monodimensionale è stata verificata in ottica confermativa entro un modello di misura più ampio (inclusendo congiuntamente gli item di *techno-overload* e *job satisfaction*), così da disporre di gradi di libertà e indici globali di fit anche per una scala a 3 item, per la quale la CFA monofattoriale risulta just-identified (df = 0) e quindi non valutabile tramite χ^2 e indici sintetici di adattamento. La stima è stata effettuata con uno stimatore per item ordinali (WLSMV) e gli indici di fit ottenuti ($\chi^2 = 60,829$, df = 10, $p < 0.001$; CFI = 0.993; TLI = 0,990; SRMR = 0.041) risultano tutti ottimali (Flora, Curran, 2004).

In secondo luogo, l’affidabilità è stata valutata affiancando all’ α di Cronbach indicatori model-based più coerenti con un modello congenerico, in particolare il coefficiente ω (omega), e, data l’ordinalità delle risposte, le corrispondenti stime basate su correlazioni policoriche, così da ridurre il rischio di distorsioni legate all’assunzione di continuità e tau-equivalenza implicita nell’uso esclusivo dell’ α (Bowling, Hammond, 2008). I valori ottenuti ($\alpha = 0,82$; $\omega = 0,88$) confermano la buona affidabilità interna della scala.

Poiché la JSO è una misura breve, la valutazione della validità discriminante è stata condotta entro un modello di misura congiunto, includendo simultaneamente gli item di *techno-overload* e quelli di *job satisfaction*:

in tale quadro, un modello a due fattori (*techno-overload* e *job satisfaction* distinti e correlati) è stato confrontato con un modello a fattore unico che impone la non-differenziazione tra item. Anche in questo caso, un peggioramento sostanziale del fit nel modello a fattore unico supporta la distinguibilità empirica dei costrutti e fornisce un ulteriore presidio rispetto a possibili effetti di metodo comune. Il modello di misura congiunto presenta un fit non soddisfacente ($\chi^2 = 782.097$, $df = 20$, $p < 0.001$; CFI = 0.873; TLI = 0,823; SRMR = 0.475) rispetto al modello a due fattori ($\chi^2 = 60,829$, $df = 10$, $p < 0.001$; CFI = 0.993; TLI = 0,990; SRMR = 0.041), supportando la validità discriminante.

In via complementare, la stabilità della misura è stata verificata tra gruppi definiti dal genere mediante multi-group CFA con indicatori ordinali. In linea con le indicazioni metodologiche specifiche per esiti ordinali, l'interpretazione dell'invarianza scalare è ricondotta all'uguaglianza delle soglie (*thresholds*) tra gruppi e l'impostazione dei confronti tra modelli annidati è stata formulata in modo da evitare dipendenze spurie dalle condizioni di identificazione del modello di base. Le conclusioni sull'invarianza sono state tratte considerando sia l'adattamento assoluto dei modelli sia la stabilità degli indici di fit al crescere dei vincoli ($\Delta CFI/\Delta RMSEA/\Delta SRMR$) (Wu, Estabrook, 2016). I risultati completi dell'analisi di invarianza sono presentati in tab. 4. I $\Delta CFI (\leq 0.001)$ e i $\Delta RMSEA (\leq -0.004)$ rientrano ampiamente nei criteri raccomandati in letteratura per confermare l'invarianza ($\Delta CFI \leq -0.010$; $\Delta RMSEA \leq 0.015$; Chen, 2007). Il miglioramento

Tab. 4 – Analisi dell'invarianza di misura per genere della scala Job Satisfaction Overall

Modello	Indici di fit						Confronto modelli annidati				
	χ^2	df	p	CFI	RMSEA	SRMR	$\Delta\chi^2$	Δdf	p_Δ	ΔCFI	$\Delta RMSEA$
Configurale	86.579	38	0.000	0.998	0.061	0.048	NA	NA	NA	NA	NA
Soglie invariati	96.382	57	0.001	0.998	0.045	0.048	9.803	19	NA	0.000	-0.016
Carichi invariati	98.499	63	0.003	0.998	0.041	0.048	2.117	6	NA	0.000	-0.004
Intercette invariati	99.664	69	0.009	0.999	0.036	0.048	1.165	6	NA	0.001	-0.005

Nota: χ^2 = chi-quadrato; df = gradi di libertà; CFI = *Comparative Fit Index*; RMSEA = *Root Mean Square Error of Approximation*; SRMR = *Standardized Root Mean Square Residual*; $\Delta\chi^2$ = differenza del chi-quadrato; Δdf = differenza dei gradi di libertà; ΔCFI = differenza del CFI. L'invarianza è stata valutata mediante analisi fattoriale confermativa multi-gruppo con stimatore WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance adjusted*) appropriato per dati ordinali. I confronti tra modelli annidati sono stati effettuati con il test χ^2 differenziale corretto per stimatore WLSMV. I criteri per ritenere invariato un modello più vincolato sono: $\Delta CFI \leq -0,01$ e $\Delta RMSEA \leq 0,015$ (Chen, 2007). L'invarianza scalare (intercette) è stata testata successivamente all'invarianza metrica (carichi). Nmaschi = 424, Nfemmine= 263.

progressivo dell'RMSEA e la sostanziale stabilità del CFI sono una diretta conseguenza della maggiore parsimonia del modello ove i vincoli imposti siano veri; per una spiegazione più dettagliata del fenomeno si rimanda alla sezione relativa all'analisi di invarianza per la scala TSTR al paragrafo precedente.

3. L'indice composito dei *technostress inhibitors*

Nel modello di Ragu-Nathan e colleghi (2008) i *technostress inhibitors* rappresentano risorse e pratiche organizzative che riducono la probabilità o l'intensità con cui gli stressori tecnologici si traducono in strain e in esiti negativi. Gli autori concettualizzano tre famiglie di inibitori (*literacy facilitation*, *technical support provision* e *involvement facilitation*), che possono operare anche come moderatori della relazione tra stressori e benessere (ad es. Hang *et al.*, 2022). Nel presente studio, come verrà argomentato nel prossimo capitolo, gli inibitori di stress tecnologico sono stati operazionalizzati come costrutto composito basato su tre componenti: formazione sul lavoro agile (FORM), adeguatezza degli strumenti digitali (ADG) e contributo dell'azienda alla fornitura di dispositivi e servizi per il lavoro da remoto (CONTR).

3.1. La formazione sul lavoro agile

Ai rispondenti è stato chiesto se l'organizzazione abbia fornito una formazione specifica su sei ambiti¹. La variabile FORM è costruita come indice di conteggio: a ciascun ambito selezionato è assegnato valore 1; l'indice è la somma dei valori (range 0-6). Nel caso in cui sia selezionata l'opzione "Non ho ricevuto alcuna formazione specifica", l'indice viene posto a 0². Essendo un indice formativo, non è appropriato stimare l'affidabilità interna tramite α di Cronbach. Il punteggio medio relativo all'indice FORM nel nostro campione è pari a 2,16 (SD = 1,64).

¹ Modalità organizzative e gestione efficace del lavoro a distanza; Sicurezza, salute e prevenzione dei rischi nel lavoro agile; Diritto alla disconnessione e gestione degli orari di lavoro; Tecnologie, piattaforme e software per il lavoro da remoto; Buone pratiche per comunicare e collaborare con colleghi e superiori da remoto; Gestione del tempo e autonomia nel lavoro agile.

² Durante la compilazione del questionario era attivata l'opzione esclusiva in Lime-survey che impediva la selezione delle ulteriori opzioni di risposta (regola di pulizia dati).

3.2. Adeguatezza di dispositivi e servizi digitali nel lavoro da remoto

L'adeguatezza della dotazione tecnologica è rilevata tramite tre item che chiedono quanto siano adeguati (i) i dispositivi utilizzati, (ii) il servizio di connettività e (iii) gli strumenti software di comunicazione/collaborazione. Le risposte sono su scala a 4 modalità (da 1 “per nulla” a 4 “molto”). Il punteggio ADG è calcolato come somma degli item (range 4-12). Nel nostro campione il punteggio medio dell'indice ADG è pari a 10,29 (SD = 1,46).

3.3. Contributo dell'azienda per la fornitura di dispositivi e servizi digitali nel lavoro da remoto

Il contributo dell'azienda per la fornitura di dispositivi e servizi è misurato tramite tre item analoghi a quelli della scala ADG che chiedono di indicare in che misura l'azienda contribuisca a fornire o finanziare i corrispondenti dispositivi o servizi. Le risposte sono su scala a 4 modalità (da 1 “non contribuisce” a 4 “contribuisce interamente”). Il punteggio CONTR è calcolato come somma degli item (range 4-12). Nel nostro campione il punteggio medio dell'indice CONTR è pari a 8,28 (SD = 2,24).

3.4. La costruzione dell'indice composito

Poiché FORM da un lato e ADG e CONTR dall'altro presentano scale diverse (conteggio vs. media), per calcolare un punteggio composito descrittivo è stata applicata una standardizzazione (z-score) delle singole componenti, calcolandone successivamente la media. Nel modello SEM del capitolo successivo, invece, FORM, ADG e CONTR vengono inclusi separatamente come indicatori osservati di una singola dimensione latente, evitando di assumere a priori che ciascuna componente contribuisca in misura equivalente al costrutto complessivo.

4. Validazione nomologica dei costrutti

La validità basata sulle relazioni con altre variabili è stata documentata come evidenza nomologica/criteriale, esaminando le associazioni attese tra il punteggio di *techno-overload* e la *job satisfaction* (associazione negativa coerente con il modello stressor-strain) nonché tra *techno-overload* e

technostress inhibitors (associazione negativa coerente con la funzione di risorse organizzative che dovrebbero ridurre l'esperienza di sovraccarico). Le analisi di correlazione ($N = 688$) hanno mostrato che la *job satisfaction* risulta negativamente associata al *techno-overload* ($r = -0,18$, $p < 0,001$) e positivamente associata ai *technostress inhibitors* ($r = 0,33$, $p < 0,001$), in linea con il modello stressor-strain. La correlazione tra *techno-overload* e *inhibitors* è risultata trascurabile ($r = -0,08$, $p = 0,05$), suggerendo che i due costrutti operano attraverso canali distinti.

5. La regolazione del lavoro agile

La dimensione regolativa del lavoro agile è concettualmente distinta dagli *inhibitors*: non riguarda risorse tecnico/organizzative o formative, ma la modalità con cui si giunge a definire tempi e modalità del lavoro da remoto, ovvero se in modo effettivamente contrattato piuttosto che, de facto, definito unilateralmente dall'organizzazione lavorativa.

La domanda prevede quattro modalità di risposta: (1) regolazione percepita dall'intervistato/a come imposta unilateralmente dall'azienda/ente (regolazione unilaterale de facto); (2) regolazione mediante accordo individuale percepito come effettivamente negoziato; (3) regolazione definita principalmente da accordo collettivo aziendale; (4) regolazione definita principalmente dal contratto collettivo nazionale. Ai fini dell'analisi SEM la variabile è stata codificata come dicotomica, distinguendo quindi la definizione unilaterale della prestazione in lavoro agile dalle forme negoziate di regolazione ($REG = 1$ se la regolazione è concordata/contrattata, cioè risposte 2, 3 o 4; $REG = 0$ se unilaterale, cioè risposta 1).

6. Conclusioni

Il capitolo presenta un insieme coerente di processi di operativizzazione e lo sviluppo di strumenti di misurazione a supporto dell'analisi del lavoro agile, con un duplice obiettivo: garantire la qualità delle misure impiegate nel modello di equazioni strutturali presentato nel successivo capitolo 4 e, al tempo stesso, mettere a disposizione del lettore un apparato di scale e indici utilizzabile in modo autonomo in future ricerche in Italia sullo smart working e sul lavoro in generale.

Sul piano metodologico, l'impianto adottato si caratterizza per un'attenzione sistematica all'equivalenza concettuale e semantica delle misure importate dalla letteratura internazionale e per un processo di validazione

psicometrica adeguato alla natura ordinale degli item e alle rilevazioni CAWI.

In particolare, l'adattamento della dimensione *techno-overload* del *technostress* (Ragu-Nathan *et al.*, 2008) e della misura breve di soddisfazione lavorativa complessiva (MOAQ-ISS) è stato condotto attraverso procedure di traduzione indipendente, riconciliazione, back-translation e verifica di comprensibilità, preservando formato di risposta e ancoraggi, così da assicurare continuità operativa con le versioni originarie e pertinenza nel contesto italiano del lavoro da remoto.

Le evidenze empiriche prodotte corroborano la solidità delle misure adattate. Per il *techno-overload*, la validità basata sulla struttura interna è stata valutata con una strategia di cross-validazione split-sample (EFA su correlazioni policoriche e CFA con stimatori appropriati per indicatori ordinali), confermando una struttura monodimensionale e livelli elevati di affidabilità interna stimati sia con indicatori tradizionali sia con stime model-based più coerenti con l'ipotesi congenerica. In modo analogo, per la *Job Satisfaction Overall*, la brevità della scala è stata gestita con scelte analitiche coerenti con i vincoli identificativi (inclusione in un modello di misura congiunto per rendere valutabili gli indici globali di adattamento), affiancando alle analisi di struttura e affidabilità anche verifiche di validità discriminante rispetto al *techno-overload* e controlli di invarianza tra gruppi definiti dal genere, con particolare attenzione all'interpretazione delle soglie (*thresholds*) nel caso di indicatori ordinali. In parallelo, la costruzione degli indici relativi ai *technostress inhibitors* (formazione, adeguatezza della dotazione digitale e contributo organizzativo alla fornitura di strumenti/servizi) e l'operativizzazione della dimensione regolativa del lavoro agile completano il quadro degli strumenti necessari a stimare nel capitolo 4 un modello che integri stressori, strain, risorse e forme di regolazione, rendendo trasparenti scelte di codifica e significato sostantivo delle variabili.

Nel complesso, il capitolo non svolge solo una funzione preparatoria rispetto al modello di equazioni strutturali presentato nel capitolo 4, ma costituisce un contributo metodologico con valore intrinseco: offre misure adattate e validate nel contesto italiano per due costrutti centrali nello studio socio-organizzativo del lavoro da remoto – lo stress da sovraccarico tecnologico e la soddisfazione lavorativa – e propone procedure replicabili per la costruzione di indici organizzativi e regolativi. La disponibilità degli item e delle codifiche in appendice, insieme alla documentazione delle scelte analitiche e dei criteri di valutazione, rafforza ulteriormente la trasparenza e la riusabilità degli strumenti, favorendo cumulabilità e comparabilità delle evidenze nelle ricerche future sullo smart working nel nostro Paese.

7. Appendice: item e codifica delle variabili

Di seguito si riportano, a fini di trasparenza metodologica, le formulazioni utilizzate e la codifica adottata per le variabili inserite nel modello SEM.

Techno-overload (TSTR) - Scala Likert 1-5 (1 = fortemente in disaccordo; 5 = fortemente d'accordo).

TSTR1. Sono costretto/a da questa tecnologia a lavorare più velocemente.

TSTR2. Sono costretto/a da questa tecnologia a svolgere più lavoro di quello che riesco a gestire.

TSTR3. Sono costretto/a da questa tecnologia a lavorare con tempistiche molto strette.

TSTR4. Sono costretto/a a cambiare le mie abitudini di lavoro per adattarmi alle nuove tecnologie.

TSTR5. Ho un carico di lavoro più elevato a causa dell'aumentata complessità della tecnologia.

Job Satisfaction Overall (JSO) - Scala Likert 1-6 (1 = molto in disaccordo; 6 = molto d'accordo).

JSO1. In generale, non mi piace il mio lavoro (item inverso).

JSO2. Nel complesso sono soddisfatto/a del mio lavoro.

JSO3. In generale, mi piace lavorare qui.

Formazione sul lavoro agile (FORM) - Selezione multipla di 6 ambiti: modalità organizzative e gestione efficace del lavoro a distanza; sicurezza, salute e prevenzione dei rischi nel lavoro agile; diritto alla disconnessione e gestione degli orari di lavoro; tecnologie, piattaforme e software per il lavoro da remoto; buone pratiche per comunicare e collaborare con colleghi e superiori da remoto; gestione del tempo e autonomia nel lavoro agile.

Adeguatezza (ADG) e contributo dell'azienda agli strumenti digitali (CONTR) - 3 item per ciascuna dimensione su scala 1-4 (1 = per nulla; 4 = molto).

ADG1 / CONTR1. Dispositivi (computer, tablet, ecc.).

ADG2 / CONTR2. Servizio di connettività (connessione ad internet).

ADG3 / CONTR3. Strumenti software per comunicare/collaborare con i colleghi (videochiamate, messaggistica aziendale, documenti online, Teams, Google Docs, Github, ecc.).

Regolazione del lavoro agile (REG) - Domanda a scelta singola.

Categorie: a) regolamentazione definita dall'azienda, non contrattata; b) accordo individuale; c) contrattazione collettiva aziendale; d) contratto collettivo di lavoro nazionale di categoria (CCNL).

Bibliografia

- Bartlett M.S. (1954), *A Note on the Multiplying Factors for Various χ^2 Approximations*, «Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)», 16, n. 2, pp. 296-298.
- Beaton D.E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M.B. (2000), *Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures*, «Spine», 25, n. 24, pp. 3186-3191.
- Bowling N.A., Hammond G.D. (2008), *A meta-analytic examination of the construct validity of the Michigan Organizational Assessment Questionnaire Job Satisfaction Subscale*, «Journal of Vocational Behavior», 73, n. 1, pp. 63-77.
- Campbell D.T., Fiske D.W. (1959), *Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix*, «Psychological Bulletin», 56, n. 2, pp. 81-105.
- Chen F.F. (2007). *Sensitivity of Goodness of Fit Indexes to Lack of Measurement Invariance*, «Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal», 14, n. 3, pp. 464-504.
- Dunn T.J., Baguley T., Brunsden V. (2014), *From alpha to omega: a practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation*, «British Journal of Psychology», 105, n. 3, pp. 399-412.
- Flora D.B., Curran P.J. (2004), *An Empirical Evaluation of Alternative Methods of Estimation for Confirmatory Factor Analysis With Ordinal Data*, «Psychological Methods», 9, n. 4, pp. 466-491.
- Hang Y., Hussain G., Amin A., Abdullah M.I. (2022), *The moderating effects of technostress inhibitors on techno-stressors and employee's well-being*, «Frontiers in Psychology», 12, art. 821446.
- Holgado-Tello F.P., Chacón-Moscó S., Barbero-García I., Vila-Abad E. (2008), *Polychoric versus Pearson correlations in exploratory and confirmatory factor analysis of ordinal variables*. «Quality & Quantity», 44, n. 1, pp. 153-166.
- Hu L.T., Bentler P.M. (1999), *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives*, «Structural Equation Modeling», 6, n. 1, pp. 1-55.
- International Test Commission (2017), *ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second edition)*, «International Journal of Testing», 18, n. 2, pp. 101-134.
- Jackson D.L., Gillaspy J.A., Purc-Stephenson R. (2009), *Reporting practices in confirmatory factor analysis: an overview and some recommendations*, «Psychological Methods», 14, n. 1, pp. 6-23.
- Kaiser H.F. (1974), *An index of factorial simplicity*, «Psychometrika», 39, pp. 31-36.

- Kline R.B. (2015), *Principles and practice of structural equation modeling*, 4a ed., New York, Guilford Press.
- McDonald R.P. (1999), *Test theory: a unified treatment*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum.
- Meredith, W. (1993), *Measurement Invariance, Factor Analysis and Factorial Invariance*, «Psychometrika», 58, n. 4, pp. 525-543.
- Millsap R.E., Yun-Tein J. (2004), *Assessing Factorial Invariance in Ordered-Categorical Measures*, «Multivariate Behavioral Research», 39, n. 3, pp. 479-515.
- Nunnally J.C., Bernstein I.H. (1994), *The Assessment of Reliability*, «Psychometric Theory», 3, pp. 248-292.
- Olsson U. (1979), *Maximum Likelihood Estimation of the Polychoric Correlation Coefficient*, «Psychometrika», 44, n. 4, pp. 443-460.
- Ragu-Nathan T.S., Tarafdar M., Ragu-Nathan B.S., Tu Q. (2008), *The consequences of technostress for end users in organizations: conceptual development and empirical validation*, «Information Systems Research», 19, n. 4, pp. 417-433.
- Rhemtulla M., Brosseau-Liard P.É., Savalei V. (2012), *When can categorical variables be treated as continuous? A comparison of robust continuous and categorical SEM estimation methods under suboptimal conditions*, «Psychological Methods», 17, n. 3, pp. 354-373.
- Weijters B., Baumgartner H. (2012), *Misresponse to reversed and negated items in surveys: a review*, «Journal of Marketing Research», 49, n. 5, pp. 737-747.
- Williams B., Onsman A., Brown T. (2010), *Exploratory factor analysis: a five-step guide for novices*, «Australasian Journal of Paramedicine», 8, n. 3, pp. 1-13.
- Wu H., Estabrook R. (2016), *Identification of Confirmatory Factor Analysis Models of Different Levels of Invariance for Ordered Categorical Outcomes*, «Psychometrika», 81, n. 4, pp. 1014-1045.

4. Pressioni digitali e risorse di contenimento: un modello SEM su techno-overload e job satisfaction nel lavoro agile

di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi, Lorenzo Fattori

1. Il *technostress* e il suo impatto sulla soddisfazione lavorativa: il *Conceptual Model for Understanding Technostress*

Il concetto di *technostress* denota, nell'ambito degli studi organizzativi e del lavoro, lo stress provocato dall'uso delle ICT. Già nella prima metà degli anni '80, con l'avviarsi di un diffuso processo di digitalizzazione in diversi settori produttivi, Brod (1984) evidenziò come il *technostress* si manifestasse nel sovraccarico percepito di lavoro, in operatori demoralizzati e frustrati, nella "fatica da informazione", nel calo di motivazione e nell'insoddisfazione lavorativa. In particolare, nella nostra indagine riguardante lo smart working, e dunque il lavoro da remoto, particolarmente esposto ad un prolungato e spesso intenso utilizzo delle tecnologie ICT, ci siamo concentrati su una sua specifica dimensione, il *technostress overload*, ovvero lo stress da sovraccarico determinato appunto dall'impiego delle tecnologie digitali.

Come anticipato nel capitolo 2 (cfr. § 3.1.2), nel nostro studio per l'operazionalizzazione del concetto abbiamo utilizzato una delle dimensioni della scala sul *technostress* proposta da Ragu-Nathan *et al.* (2008), uno strumento di rilevazione del costruito ampiamente utilizzato in letteratura. Rimandando al capitolo 3 (cfr. § 2.1.1) per quanto riguarda la procedura di adattamento al contesto italiano della scala relativa al *technostress overload*, in questa sede dettagliamo il percorso teorico che ha portato allo sviluppo del modello di equazioni strutturali (SEM) sull'associazione tra stress da sovraccarico tecnologico, risorse organizzative di supporto (*technostress inhibitors*), regolazione del lavoro agile e soddisfazione lavorativa degli smart workers.

Per inquadrare teoricamente il fenomeno dello stress derivante dall'utilizzo delle tecnologie ICT nelle organizzazioni lavorative, Ragu-Nathan *et*

al. (2008) fanno riferimento al *Transaction-Based Model of Stress* (Cooper *et al.*, 2001; Lazarus, Folkman, 1984; McGrath, 1976; Lazarus, 1966), secondo cui lo stress è il risultato dell'interazione tra stressori (fattori ambientali che creano pressione sull'individuo) e la risposta individuale a tali sollecitazioni, mediata dai processi di valutazione cognitiva (*cognitive appraisal*). In particolare, tale approccio individua quattro componenti chiave: (a) gli stressori (*stressors*), ovvero eventi, richieste o condizioni del contesto di lavoro che generano stress; (b) i fattori situazionali organizzativi che fungono da meccanismi di supporto o buffer in grado di ridurre l'impatto degli stressor; (c) le manifestazioni di *strain* a livello individuale, cioè le conseguenze psicofisiche dello stress (es. insoddisfazione, esaurimento, calo di performance); (d) gli *outcomes* organizzativi ulteriori, derivanti dallo *strain* individuale (ad es. assenteismo, turnover). In generale, gli stressori tendono ad aumentare lo *strain*, mentre i fattori situazionali lo attenuano.

Sulla base di questo inquadramento teorico, Ragu-Nathan e colleghi hanno sviluppato un modello concettuale (il *Conceptual Model for Understanding Technostress*) per comprendere il *technostress* negli utilizzatori finali delle tecnologie ICT all'interno delle organizzazioni lavorative. In tale modello, gli stressori sono denominati *technostress creators* e rappresentano le fonti di stress tecnologico; i fattori situazionali corrispondono ai *technostress inhibitors*, meccanismi organizzativi atti a ridurre lo stress; lo *strain* individuale è catturato dalla (in)soddisfazione lavorativa (*job satisfaction*), mentre tra gli *outcomes* organizzativi figurano gli indicatori di commitment verso l'organizzazione (*organizational commitment*). In altri termini, l'adozione di tecnologie digitali può generare stress nei lavoratori, con effetti negativi sul loro benessere e il loro atteggiamento verso il lavoro (minore soddisfazione) e, di conseguenza, sul loro legame con l'organizzazione (minore commitment organizzativo e di permanenza nell'organizzazione). Al contempo, l'organizzazione può mettere in atto risorse e pratiche di supporto per mitigare tali effetti deleteri.

Ragu-Nathan *et al.* (2008) identificano cinque dimensioni degli stressori tecnologici, i cosiddetti *technostress creators*: *techno-overload*, *techno-invasion*, *techno-complexity*, *techno-insecurity* e *techno-uncertainty*. Il *techno-overload* descrive situazioni in cui le tecnologie ICT inducono l'utente a lavorare più velocemente e più a lungo del normale, spesso aumentando il carico di lavoro e costringendo a cambiare le proprie abitudini di lavoro. La dimensione di *techno-invasion* si riferisce all'effetto invasivo delle tecnologie, per cui i confini tra lavoro e vita privata sfumano: il lavoratore può essere raggiunto ovunque e in qualunque momento, sentendosi obbligato a restare costantemente connesso. La dimensione del *techno-*

complexity attiene alla complessità delle ICT, che può far sentire l'utente inadeguato nelle proprie competenze informatiche e costringerlo a investire molto tempo ed energia per imparare e capire nuovi sistemi. La *techno-insecurity* riguarda il timore di perdere il posto di lavoro a causa delle nuove tecnologie – sia per l'automazione di attività, sia perché altri colleghi con maggiori competenze digitali potrebbero risultare più competitivi. Infine, la *techno-uncertainty* riflette l'incertezza dovuta al continuo cambiamento tecnologico: aggiornamenti frequenti di software, hardware e sistemi che destabilizzano gli utenti, obbligandoli ad un apprendimento continuo per rimanere al passo. È importante notare che questi stressori tecnologici ricalcano concetti noti nella letteratura sullo stress lavorativo. In particolare, il *techno-overload* richiama il sovraccarico di ruolo (*role overload*).

A fronte degli stressori tecnologici, il modello considera i *technostress inhibitors* come fattori organizzativi che possono ridurre lo stress da ICT. Essi corrispondono ai *situational factors* del modello transazionale, cioè risorse e meccanismi di supporto predisposti dall'organizzazione per moderare o compensare l'impatto degli stressori sugli individui. Ragu-Nathan *et al.* (2008) hanno individuato tre categorie di inibitori: (1) la *literacy facilitation*, ovvero iniziative che favoriscono la condivisione di conoscenze ICT e la formazione degli utenti; (2) la *technical support provision*, ossia la disponibilità di supporto tecnico competente e reattivo (es. helpdesk) per aiutare i dipendenti a risolvere i problemi informatici; (3) la *involvement facilitation*, che indica il coinvolgimento attivo degli end-user nei processi di introduzione e cambiamento tecnologico (es. consultazione preventiva, opportunità di sperimentare nuovi tool). Queste azioni organizzative attenuano o compensano il *technostress* fornendo agli utenti maggiori risorse per fronteggiare le nuove tecnologie.

Nel modello di Ragu-Nathan e colleghi gli inibitori di stress da ICT erano concettualmente attesi sia come moderatori che come compensatori dell'impatto dei *technostress creators* sulla soddisfazione. Tuttavia, nel loro stesso studio le evidenze empiriche non hanno confermato un effetto di interazione significativo. Più che ridurre la relazione stressori–*strain*, questi fattori agiscono soprattutto con effetti benefici diretti sulla soddisfazione lavorativa e i livelli di *commitment* organizzativo, bilanciando così l'effetto nocivo delle pressioni tecnologiche.

Nel modello degli studiosi statunitensi, la carenza di soddisfazione lavorativa è assunta come indicatore di *strain* individuale: uno stress elevato derivante dalle tecnologie ICT tende a erodere la soddisfazione del lavoratore. La *job satisfaction* è definita classicamente come “uno stato emotivo positivo derivante dalla valutazione del proprio lavoro o delle proprie

esperienze lavorative” (Locke, 1976, p. 1300). Valori bassi di soddisfazione (*dissatisfaction*) segnalano dunque uno *strain* elevato. Un ampio filone di studi sullo stress occupazionale conferma che l’insoddisfazione è una delle principali conseguenze dello *strain* e, al contempo, la soddisfazione (o insoddisfazione) sul lavoro è a sua volta un antecedente importante di esiti di medio-lungo periodo nel rapporto con l’organizzazione, tra cui l’*organizational commitment* e le intenzioni di turnover o all’opposto, di *continuance commitment* (Faragher, Cass, Cooper, 2005; Podsakoff, LePine J.A., LePine, 2007). Nel modello di Ragu-Nathan e colleghi (2008), in particolare, gli *outcomes* sono rappresentati da due tipi di commitment: l’*organizational commitment*, inteso come attaccamento affettivo del lavoratore verso l’organizzazione (desiderio di restare membro dell’azienda, identificazione e coinvolgimento nei suoi obiettivi) e il *continuance commitment*, ovvero l’orientamento a restare nell’organizzazione. Entrambe queste forme di *commitment* si consolidano nel tempo alimentati, nel modello di Ragu-Nathan e colleghi, da una soddisfazione lavorativa.

I risultati empirici del loro modello SEM mostrano che il *technostress* ha conseguenze significative su tali *outcomes*: in primo luogo, un alto livello di *technostress creators* è associato a minore soddisfazione lavorativa, mentre al contrario i *technostress inhibitors* favoriscono una maggiore soddisfazione. A sua volta, la soddisfazione lavorativa influenza positivamente il *commitment* organizzativo. Quest’ultimo ha poi un effetto positivo sul commitment di permanenza, unitamente ad un effetto diretto dei *technostress inhibitors* anche su questo secondo *outcome* del modello. Complessivamente, dunque, il modello conferma la sequenza tecnostressori → *strain* → insoddisfazione lavorativa → effetto negativo sugli *outcomes* di *commitment*, controbilanciata dall’azione diretta dei *technostress inhibitors* sia sulla *job satisfaction*, sia sulle due forme di *commitment*. Nel corso dell’analisi, gli autori hanno esplorato anche possibili effetti di moderazione degli inibitori (interazioni *creators* × *inhibitors* sullo *strain*), senza però trovare interazioni statisticamente significative. Ciò suggerisce che il ruolo protettivo degli *inhibitors* si manifesti principalmente in termini di effetti diretti positivi sul benessere del lavoratore (in termini di soddisfazione lavorativa), più che come interazione. Si tratta di un risultato in accordo con altri studi, che mostrano come l’effetto buffer di risorse organizzative non sia sempre osservabile direttamente (cfr. Wall *et al.*, 1996, cit. in Ragu-Nathan *et al.*, 2008).

2. Lavoro agile e *technostress overload*

Alla luce del quadro teorico delineato nel paragrafo precedente, risulta, come già sottolineato, di grande interesse esaminare il *technostress* nel contesto del lavoro agile/smart working. Il lavoro agile comporta un uso intensivo di tecnologie digitali per comunicare e collaborare a distanza, e dunque può amplificare l'impatto di alcuni stressori tecnologici. Studi recenti condotti durante la pandemia di Covid-19 – quando milioni di lavoratori si sono trovati improvvisamente ad operare da remoto – indicano chiaramente che il lavoro da casa ha comportato un incremento sia del carico di lavoro tradizionale sia del carico tecnologico percepito. In particolare, i lavoratori impegnati da remoto riportano spesso un senso di sovraccarico dovuto all'aumento delle comunicazioni digitali, delle videoriunioni e in generale del volume di informazioni da gestire quotidianamente (email, chat, piattaforme collaborative). Tutto ciò risulta coerente con la definizione di *techno-overload*: le ICT inducono a lavorare più in fretta, a rispondere tempestivamente ai messaggi e a gestire molteplici flussi di attività simultaneamente, dilatando di fatto i tempi di lavoro ed intensificando i ritmi. Ad esempio, dalle evidenze empiriche disponibili, durante il lockdown molti lavoratori dipendenti in smart working hanno segnalato l'aumento delle ore lavorate, la difficoltà a delimitare l'orario di lavoro e la necessità di gestire un sovraccarico di meeting virtuali e notifiche digitali (Molino *et al.*, 2020; Ingusci *et al.*, 2021). Infatti, una rassegna sistematica delle ricerche sull'impatto del *technostress* durante la fase pandemica condotta da Bahamondes-Rosado *et al.* (2023) mostra come il *techno-overload* si riveli, insieme alla *techno-invasion*, tra i più importanti tecnostressori riscontrati tra i lavoratori in smart working. Un'ulteriore rassegna delle indagini condotte sulle conseguenze sui lavoratori dipendenti in lavoro da remoto durante il Covid-19 (De Vincenzi *et al.* 2022) segnala anch'essa come i tecnostressori siano fattori rilevanti di rischio per la salute psicofisica dei lavoratori, evidenziando come molti studi riportino in particolare la rilevanza del *techno-overload* e, parimenti, della *techno-invasion*.

Un utilizzo della sola dimensione *techno-overload* del *technostress* di Ragu-Nathan *et al.* (2008) è già stato operato nel contesto lavorativo italiano da Ingusci *et al.* (2021) proprio in relazione agli smart workers, con un campione di soli dipendenti pubblici. Analogamente a questo studio, condotto durante l'emergenza pandemica come quelli analizzati dalle rassegne della letteratura sopra citate, l'interesse nella nostra indagine si concentra sulla percezione, da parte del lavoratore da remoto, di un aumento dei carichi e della pressione legati all'uso intensivo delle ICT, poiché il *techno-overload* implica la sensazione di “lavorare più velocemente e più a lungo”

(*faster and longer*) e di soffrire una *information fatigue* come esito di un *communication and information overload* (Ragu-Nathan *et al.*, 2008). Un aspetto peculiare della nostra indagine risiede nel fatto che è stata condotta in tempi ormai distanti dalla pandemia e dalle sue logiche emergenziali con relative inevitabili pressioni peculiari. Un importante tema di ricerca è dunque analizzare il ruolo di questo importante stressore sullo *strain* della soddisfazione lavorativa in una fase in cui l'impiego dello smart working è ormai entrato stabilmente nella fase post-pandemica.

3. La dinamica regolativa del lavoro agile

Un aspetto rilevante che caratterizza il passaggio dalla fase emergenziale pandemica a quella attuale riguarda la regolazione del lavoro agile, aspetto non considerato dagli studi sinora citati, per lo più collocabili nell'ambito degli studi manageriali o psicologici. L'analisi dell'evoluzione normativa del lavoro agile (o smart working) in Italia evidenzia infatti una significativa trasformazione delle soluzioni regolative, passata da una dimensione prettamente individualistica a una progressiva istituzionalizzazione collettiva.

Nella sua genesi, sancita dalla Legge 22 maggio 2017, n. 81, il lavoro agile è stato concepito esclusivamente come una modalità di esecuzione della prestazione lavorativa fondata sulla volontarietà delle parti. L'articolo 18 della norma stabilisce infatti che l'attivazione richieda imprescindibilmente un accordo individuale scritto tra datore di lavoro e lavoratore. In tale fase "ordinaria", il lavoro agile non si configurava né come un diritto soggettivo del dipendente, né come un obbligo imponibile unilateralmente dall'azienda, ma come una fattispecie a "doppio consenso". La legge demandava all'accordo individuale la definizione di tempi, strumenti e diritti, lasciando alla contrattazione collettiva un ruolo marginale o meramente eventuale (Tiraboschi, 2017).

Questo paradigma è stato radicalmente, seppur temporaneamente, sovvertito durante la fase emergenziale legata alla pandemia da Covid-19. I provvedimenti governativi (in particolare il D.P.C.M. 11 marzo 2020 e il D.L. 34/2020) hanno introdotto il cosiddetto regime semplificato, caratterizzato dalla deroga all'obbligo dell'accordo individuale (Macchione, 2020). In tale contesto, il lavoro agile è divenuto attuabile unilateralmente dal datore di lavoro come misura organizzativa di prevenzione, o rivendicabile come diritto da specifiche categorie di lavoratori (ad esempio i lavoratori fragili o con figli minori di 14 anni), sospendendo di fatto il principio della volontarietà negoziale.

Con la cessazione dello stato di emergenza (31 marzo 2022) e il graduale ritorno alla disciplina ordinaria, si è assistito ad un ripristino dell'accordo individuale, ma in un contesto mutato dalla prassi e dal dialogo sociale. Il Protocollo Nazionale sul lavoro in modalità agile del 7 dicembre 2021, sottoscritto dalle parti sociali, pur non avendo forza di legge, ha indirizzato la regolazione verso un modello ibrido. Sebbene l'accordo individuale rimanga la *conditio sine qua non* per l'attivazione (salvo specifiche tutele prorogate per i fragili), la definizione delle regole operative è sempre più demandata alla contrattazione collettiva, sia essa di livello nazionale (CCNL) o aziendale.

Attualmente, dunque, la tendenza è quella di una “volontarietà assistita”: l'impresa e il lavoratore scelgono liberamente di adottare lo *smart working*, ma le condizioni di tale scelta (diritto alla disconnessione, fasce di reperibilità, alternanza sede-remoto) sono spesso predeterminate da accordi sindacali a monte, che limitano la discrezionalità datoriale e proteggono il lavoratore dall'isolamento, superando la logica puramente privatistica della legge originaria. Come evidenziato da Carinci e Ingrao (2021), l'esperienza pandemica ha fatto emergere criticità (*overworking*, isolamento) che il solo accordo individuale non è in grado di mitigare, rendendo necessario l'intervento delle parti sociali per tipizzare le tutele e limitare la discrezionalità delle parti.

4. Il modello di analisi e le ipotesi di ricerca

La nostra indagine adotta un modello di analisi che si ispira al *Conceptual Model for Understanding Technostress* elaborato da Ragu-Nathan e colleghi (2008), il cui impianto teorico, come abbiamo visto, deriva dal *Transaction-Based Model of Stress* (Lazarus, 1966; McGrath, 1976; Lazarus, Folkman, 1984; Cooper *et al.*, 2001). Il modello transazionale è ampiamente riconosciuto come riferimento fondativo per lo studio dello stress in ambito organizzativo.

In tale prospettiva teorica, lo stress non è concepito come semplice risposta a stimoli, bensì come processo dinamico che scaturisce dall'interazione individuo-ambiente: la valutazione cognitiva (*appraisal*) delle richieste e delle risorse disponibili orienta le strategie di coping e, di conseguenza, la probabilità di esiti di *strain* e di adattamento (Lazarus, Folkman, 1984). Nel quadro di questa impostazione teorica, il modello del *technostress* traduce la logica *stressor-strain* nel contesto delle tecnologie digitali distinguendo, da un lato, fattori organizzativi che generano pressione (*technostress creators*) e, dall'altro, meccanismi organizzativi di

mitigazione (*technostress inhibitors*), con ricadute su variabili di benessere e atteggiamenti lavorativi (Ragu-Nathan *et al.*, 2008).

Sul piano teorico-metodologico, tale impostazione risulta coerente con l'invito, consolidato nella letteratura sullo stress occupazionale, a esplicitare e misurare i determinanti dello stress a più livelli (individuale, di lavoro, organizzativo e di contesto), evitando di ridurre a sole variabili individuali processi che hanno anche determinanti strutturali e istituzionali (Bliese, Jex, 2002; Probst, 2010).

Coerentemente, nel nostro studio sul lavoro da remoto affianchiamo ai livelli individuale, lavorativo e organizzativo un ulteriore livello di analisi socio-istituzionale, operazionalizzato attraverso le modalità di regolazione della prestazione in lavoro agile.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, in Italia, la regolazione dello smart working ha subito una evoluzione che è importante considerare. Se in origine il legislatore aveva istituito una regolazione a livello individuale sulla base di un accordo tra lavoratore e organizzazione, la fase emergenziale ha introdotto una discontinuità rilevante rispetto alla disciplina ordinaria: lo smart working è stato applicato unilateralmente dal datore di lavoro, in deroga all'accordo individuale e, più in generale, ha comportato un indebolimento del ruolo del consenso del lavoratore, configurando un passaggio "dalla consensualità all'unilateralità" nell'attivazione della modalità agile (Romagnoli, 2023).

Successivamente, nella transizione post-emergenziale, la letteratura giuslavoristica ha rimarcato il ritorno di centralità dell'accordo e, più in generale, l'esigenza di una governance negoziata (individuale e collettiva) come condizione di stabilizzazione dell'istituto e di trasparenza delle condizioni di lavoro (Monda, 2021; Carinci, Ingrao, 2021; Spinelli, 2021).

Nella prospettiva di una lettura neo-istituzionalista, tali mutamenti possono essere letti come rilevanti trasformazioni della cornice regolativa e delle pressioni normative che orientano le pratiche organizzative e la struttura delle relazioni di impiego, incidendo su richieste, risorse e margini di controllo che entrano nei processi di *appraisal* e *coping* (DiMaggio, Powell, 1983; Scott, 2013). Come vedremo, questa dinamica delle soluzioni regolative ha contribuito a produrre una differenziazione delle modalità di regolazione praticate nelle organizzazioni lavorative che permane ancora oggi, come emerge da un'indagine empirica condotta intervistando manager di imprese del Nord-Ovest del Paese (Zanetti, Lacchia, 2023). Si è quindi ritenuto importante inserire la dimensione regolativa nel modello di analisi per valutarne l'impatto nel quadro di un modello *stressors-inhibitors-strain*.

Alla luce di queste considerazioni, il modello di analisi qui proposto, volto a esaminare l'effetto del *technostress* da sovraccarico associato

all'uso delle tecnologie digitali sulla soddisfazione lavorativa, introduce un'estensione del modello di Ragu-Nathan e colleghi (2008) includendo la regolazione del lavoro da remoto come dimensione di contesto.

Sono state adottate, inoltre, ulteriori modifiche rispetto al *Conceptual Model for Understanding Technostress* (di seguito sintetizzato in CMUT). In particolare, il nostro modello di analisi opera una selezione relativamente agli stressori o *technostress creators*, in quanto si focalizza, per le ragioni che abbiamo già avuto modo di precisare, sul *techno-overload*.

Il nostro modello si concentra sul nucleo analitico del CMUT, ovvero sulle relazioni tra stressors e strain e tra inhibitors e strain. In continuità con l'impostazione di Ragu-Nathan e colleghi, lo strain – inteso come esito individuale del processo di stress – è operazionalizzato attraverso la *job satisfaction*. Diversamente dal modello originario, tuttavia, la nostra specificazione non include gli outcomes organizzativi (*organizational commitment* e *continuance commitment*) e si focalizza sull'esito di strain a livello individuale, introducendo la regolazione del lavoro agile come fattore di contesto.

Il nostro modello si differenzia inoltre rispetto alla definizione dei *technostress inhibitors*. In particolare, con riferimento alla componente della *literacy facilitation*, adottiamo una soluzione più parsimoniosa, concentrandoci esclusivamente sulla formazione promossa dall'organizzazione a favore degli utilizzatori delle tecnologie digitali. Tale scelta è coerente con evidenze empiriche raccolte su un campione di manager di imprese operanti in diversi settori del Nord-Ovest italiano, secondo cui, nelle micro, piccole e medio-piccole imprese, gli interventi di supporto si riducono prevalentemente ad attività formative di base oppure, più spesso, a forme di stimolo all'autoformazione dei dipendenti (Zanetti, Lacchia, 2023).

Come tale questa scelta costituisce sicuramente un limite rispetto ai cinque indicatori di *literacy facilitation* previsti dallo studio di Ragu-Nathan e colleghi, tuttavia alcuni di essi fanno implicitamente riferimento ad un modello di impresa o di ente di dimensioni organizzative medie o grandi, in quanto negli item si fa riferimento al “*IT department*”, ad attività organizzate di *knowledge sharing* o a *teamworks* che non sempre possono essere presenti o attivabili nelle micro o piccole imprese italiane, che costituiscono non solo la stragrande maggioranza delle imprese, ma occupano anche buona parte, oltre la metà, della forza lavoro impiegata nel settore privato. Per lo stesso motivo non è stata inserita nella nostra indagine la rilevazione della *technical support provision* che monitora la qualità dell'help desk che l'organizzazione mette a disposizione degli utilizzatori finali. Infine, sempre per motivi di parsimonia dello strumento di rilevazione, non è stata inserita la pur interessante dimensione della *Involvement*

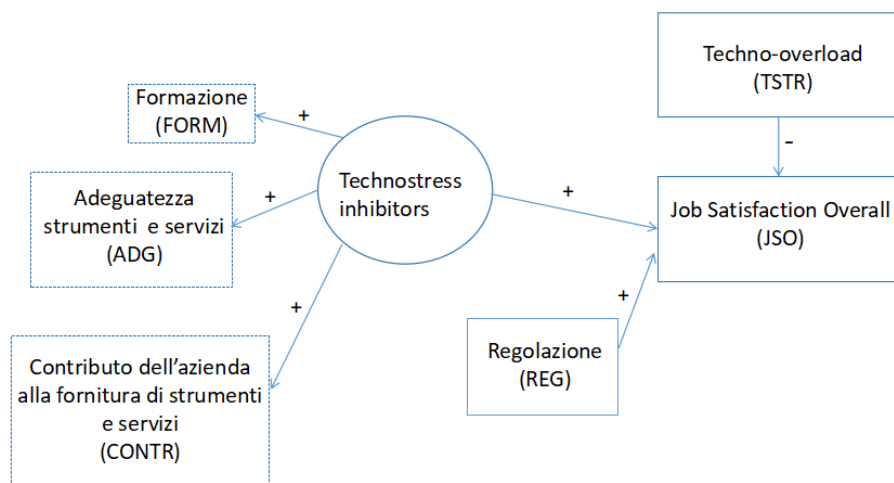
facilitation, che si concentra sul coinvolgimento o consultazione dei lavoratori nell'introduzione di nuove tecnologie. Anche in questo caso l'assunto implicito alla base degli item di questa dimensione di *technostress inhibitors* è una struttura organizzativa sufficientemente grande e differenziata da possedere internamente le competenze di risorse umane e di ICT in grado di concepire, progettare, attivare e gestire efficacemente processi di coinvolgimento e consultazione.

Se dunque si è scelta una soluzione molto parsimoniosa rispetto agli indicatori degli inibitori di stress proposti da Ragu-Nathan e colleghi, si è tuttavia ritenuto utile inserire altri indicatori che si riferiscono alle condizioni basilari per un lavoro da remoto che risulti efficace per l'organizzazione e praticabile per i lavoratori. Agli intervistati è stata quindi in primo luogo chiesta una valutazione in termini di soddisfazione sulla dotazione hardware e software utilizzata nel lavoro da remoto e sulla qualità della connessione. In secondo luogo, è stato chiesto se la dotazione di hardware, software e connettività fosse, e in che misura, a carico del lavoratore e/o dell'organizzazione lavorativa.

Infine, oltre a questa ridefinizione dei *technostress inhibitors* considerati, si è scelto di includere nel modello la regolazione del lavoro agile. Come abbiamo visto, nel nostro Paese ad un primo approccio che istituiva il lavoro da remoto su base volontaristica con un accordo tra organizzazione e singolo lavoratore è seguita, a seguito della pandemia da Covid-19, una gestione unilaterale da imprese, che ha caratterizzato l'esplosiva e enorme diffusione del lavoro da remoto sotto la pressione di eventi estremi come i lockdown. Cessata l'emergenza, in un processo di ridimensionamento quantitativo del fenomeno, si è tornati a ripristinare il vincolo del volontarismo, ma inserendo l'accordo individuale originario nell'alveo della contrattazione collettiva.

Di fronte a questa evoluzione, sebbene una volta cessata l'emergenza pandemica sia stato formalmente ripristinato e rafforzato lo schema della bilateralità consensuale, visto il ruolo avuto dalla regolazione unilaterale nella fase di maggior espansione del lavoro da remoto e l'originaria dimensione prettamente individualistica della regolazione, abbiamo scelto di rilevare quale fosse la modalità regolativa vigente secondo il lavoratore nella propria realtà lavorativa, ovvero se il lavoratore percepisce (o si ritrova de facto) una regolazione unilaterale da parte del datore di lavoro, se considera di operare sulla base di un accordo individuale piuttosto che di una regolazione contrattata tra le parti sociali sulla base di un accordo di categoria e/o aziendale. L'assunto è che il *technostress overload* sia contenuto nel caso di una regolazione contrattata rispetto ad una regolazione de facto unilaterale.

Fig. 1 – Modello concettuale delle relazioni tra *techno-overload* (TSTR), *technostress inhibitors* (formazione ricevuta - FORM, contributo dell'azienda alla fornitura di strumenti e servizi - CONTR e adeguatezza di strumenti e servizi digitali - ADG), regolazione del lavoro agile (REG) e soddisfazione lavorativa (JSO)



Nota: Il modello mostra i percorsi ipotizzati tra le variabili. Gli effetti attesi positivi sono indicati con “+”, quelli negativi con “-”.

Sulla base delle considerazioni precedenti, il modello concettuale di analisi si configura come illustrato in fig. 1 sulla base delle seguenti ipotesi.

H1. Lo stressore *techno-overload* è negativamente associato alla soddisfazione lavorativa. In continuità con il modello di Ragu-Nathan e colleghi (2008), lo *strain* – la risposta individuale di deterioramento del benessere psicologico e/o fisico conseguente all’esposizione a stressori – viene operazionalizzato tramite la *job satisfaction*: un incremento del sovraccarico indotto dall’uso delle tecnologie digitali (ad esempio sovraccarico informativo e pressione ad accelerare i ritmi o a prolungare l’orario di lavoro) si traduce in una riduzione della soddisfazione per il proprio lavoro (Ragu-Nathan *et al.*, 2008; O’Driscoll, Dewe, 2001).

H2. I *technostress inhibitors* sono positivamente associati alla soddisfazione lavorativa. La formazione sulle tecnologie digitali per il lavoro da remoto, l’adeguatezza percepita della dotazione tecnologica e della connettività nonché l’impegno dell’organizzazione nel garantirne la disponibilità costituiscono risorse che rendono più sostenibile il rapporto del lavoratore con le ICT; si ipotizza pertanto che tali inibitori incrementino la *job satisfaction*, contribuendo a contrastare l’effetto negativo del *techno-overload*.

H3. La modalità di regolazione del lavoro agile è positivamente associata alla soddisfazione lavorativa. In particolare, ci si attende che i lavoratori la cui prestazione da remoto sia regolata in forma concordata/negoziata (ad esempio mediante accordo individuale e/o cornice di contrattazione collettiva) riportino livelli più elevati di *job satisfaction* rispetto a coloro per i quali il lavoro agile è disciplinato unilateralmente dall'organizzazione. Una regolazione concordata dovrebbe infatti rafforzare la percezione di autonomia e controllo, nonché aumentare la chiarezza e l'equità procedurale delle regole (ad es. tempi di reperibilità, obiettivi, diritto alla disconnessione, dotazioni), dimensioni che la letteratura collega sistematicamente alla soddisfazione lavorativa (Kaluza, van Dick, 2022).

Al fine di indagare le relazioni tra tecnostress, inibitori, regolazione e soddisfazione lavorativa, è stato utilizzato un modello ad equazioni strutturali, definito sulla base del modello teorico presentato in fig. 1.

5. Strategia analitica, stima e criteri di reporting

In linea con la prassi two-step, la stima del modello viene presentata distinguendo (a) il modello di misura (validità/affidabilità delle scale e delle variabili latenti) e (b) il modello strutturale (stima dei percorsi tra costrutti). Per i modelli interpretati si riportano sia indici di adattamento globale sia elementi di adattamento locale, come raccomandato dagli standard di reporting (Anderson, Gerbing, 1988; Appelbaum *et al.*, 2018).

La fig. 1 sintetizza il modello concettuale stimato. Il *techno-overload* (TSTR) rappresenta lo stressor tecnologico e si ipotizza che sia negativamente associato alla soddisfazione lavorativa (JSO) (H1). I *technostress inhibitors* sono modellati come risorse organizzative e si ipotizza che siano positivamente associati alla soddisfazione (H2). Infine, la modalità di regolazione del lavoro agile (REG) è inclusa come fattore di contesto e si ipotizza che sia positivamente associata alla *job satisfaction* (H3).

6. Campione analitico, criteri di inclusione e pesi di post-stratificazione

Il campione analitico deriva dalla seconda ondata di una rilevazione ripetuta cross-sectional condotta mediante questionario CAWI e finalizzata ad approfondire il lavoro da remoto (cfr. cap. 2). La seconda ondata ha riguardato esclusivamente lavoratori che svolgono la propria attività lavorativa in modalità agile/smart working, definita operativamente come svolgimento del lavoro da remoto per almeno mezza giornata in una set-

timana lavorativa tipica. Il reclutamento è avvenuto tramite panel online opt-in (Dynata) e la raccolta dati si è svolta dal 12 agosto al 16 settembre 2025; il dominio nazionale include 1.000 rispondenti. Ai fini delle analisi SEM qui presentate è stato considerato il sotto-campione dei lavoratori dipendenti ($N = 688$) che dispone di informazioni complete sulle variabili del modello (*techno-overload*, *technostress inhibitors*, regolazione del lavoro agile e soddisfazione lavorativa). Il disegno di campionamento è non probabilistico a quote, costruito per approssimare la distribuzione della popolazione di riferimento lungo variabili socio-demografiche e occupazionali (genere per classe d'età, macroarea territoriale, settore di attività, livello di istruzione) sulla base della Rilevazione sulle Forze di Lavoro ISTAT (III trimestre 2024). Sono stati inoltre calcolati pesi di post-stratificazione (raking) a fini descrittivi sulla base di variabili socio-demografiche, allo scopo di correggere eventuali distorsioni compositive del campione rispetto alla popolazione di riferimento. Nelle analisi basate su modelli ad equazioni strutturali (stimate mediante il software *lavaan*) tali pesi non sono stati applicati. Questa scelta è motivata dal fatto che le variabili utilizzate per il raking non entrano direttamente nel modello strutturale e che l'obiettivo delle analisi SEM è la stima delle relazioni tra costrutti latenti, piuttosto che la produzione di stime descrittive di popolazione.

La qualità dei dati è stata monitorata tramite controlli su attenzione, incoerenze nelle risposte e identificazione dei casi a compilazione anomala, al fine di ridurre l'impatto di rispondenti non affidabili (per maggiori dettagli sul quality check dei dati raccolti si veda il cap. 2).

Non si registrano valori mancanti, poiché ciascuna sezione del questionario era impostata come obbligatoria e la compilazione non poteva essere completata in assenza di risposta a tutte le domande.

7. Operazionalizzazione delle variabili e costruzione degli indici

In coerenza con le indicazioni di reporting per studi che impiegano SEM, la descrizione delle misure include, per ciascuna variabile inserita nel modello, l'origine (scala o item), il formato di risposta e il criterio di costruzione del punteggio sintetico/indicatore osservato impiegato nelle stime (Appelbaum *et al.*, 2018). Per le scale di atteggiamento *techno-overload* (TSTR) e *job satisfaction* (JSO) si rimanda al capitolo dedicato all'adattamento delle batterie di item al contesto italiano (cfr. cap. 3) per il dettaglio su formulazioni, procedure di traduzione e proprietà psicometriche; in questa sede se ne riassumono gli elementi essenziali ai fini dell'interpretazione del modello.

Techno-overload (TSTR): il costrutto di *techno-overload* è misurato mediante la relativa sottoscala della *Technostress Creators Scale* di Ragu-Nathan e colleghi (2008), composta da 5 item. Gli item sono rilevati con scala Likert a cinque modalità (disaccordo-accordo) e aggregati in un punteggio composito calcolato come somma delle risposte (range teorico 5-25), con valori più elevati indicativi di maggiore sovraccarico tecnologico.

Soddisfazione lavorativa (JSO): la *job satisfaction* è rilevata tramite la *Michigan Organizational Assessment Questionnaire - Job Satisfaction Subscale* (MOAQ-JSS) a 3 item (Cammann *et al.*, 1983). Gli item sono misurati su scala Likert accordo-disaccordo a 6 modalità (1 = molto in disaccordo; 6 = molto d'accordo) e aggregati in un punteggio composito calcolato come somma delle risposte (range teorico 3-18), con valori più elevati indicativi di maggiore soddisfazione.

Technostress inhibitors: coerentemente con il CMUT, gli inhibitors sono operazionalizzati attraverso indicatori osservati che catturano risorse organizzative a supporto del lavoro digitale. In particolare, sono utilizzati: (a) la formazione specifica sul lavoro agile (FORM), (b) l'adeguatezza percepita delle dotazioni ICT e della connessione per il lavoro a distanza (ADG), (c) il contributo dell'azienda alla fornitura di strumenti e dispositivi per il lavoro da remoto (CONTR).

A partire dal blocco FORM del questionario (cfr. cap. 2), è stato costruito un indice di ampiezza della formazione ricevuta come conteggio delle aree tematiche di formazione specifica sul lavoro da remoto a cui il rispondente dichiara di aver partecipato (0 = nessuna formazione; valori più elevati = maggiore numero di ambiti formativi¹).

Dal blocco SSD (services, software and devices) del questionario (cfr. cap. 2) è stato costruito un indice di adeguatezza percepita come somma di tre item relativi a hardware, strumenti software e qualità della connessione utilizzati per lavorare da remoto (scala a quattro modalità da “per nulla” a “molto”; range teorico 3-12). Valori più elevati indicano una maggiore adeguatezza percepita delle risorse digitali per il lavoro a distanza.

Dagli altri tre item del blocco SSD è stato ricavato, in modo analogo, un indice relativo al supporto fornito dall'azienda in termini di strumenti e dispositivi per il lavoro da remoto; valori più elevati (range 3-12) indicano un maggiore livello di supporto aziendale.

¹ Gli ambiti formativi considerati sono: (a) Modalità organizzative e gestione efficace del lavoro a distanza; (b) Sicurezza, salute e prevenzione dei rischi nel lavoro agile; (c) Diritto alla disconnessione e gestione degli orari di lavoro; (d) Tecnologie, piattaforme e software per il lavoro da remoto; (e) Buone pratiche per comunicare e collaborare con colleghi e superiori da remoto; (f) Gestione del tempo e autonomia nel lavoro agile.

La fonte regolativa prevalente della prestazione in lavoro agile è rilevata mediante un item del blocco REG del questionario (regolamento aziendale non contrattato; accordo individuale; contrattazione collettiva aziendale; contratto collettivo nazionale di categoria). Ai fini del modello, la variabile è stata ricodificata in forma dicotomica distinguendo tra regolazione unilaterale/non negoziata e regolazione concordata/negoziata.

Per una descrizione più dettagliata degli indici e delle codifiche utilizzate si rimanda al capitolo 3.

8. Preparazione dei dati e analisi preliminari

Prima di procedere con la stima del modello ad equazioni strutturali, sono state condotte analisi preliminari finalizzate a descrivere la distribuzione degli indici calcolati e dei costrutti latenti e a verificare le assunzioni di base. La tab. 1 riporta le statistiche descrittive per le variabili osservate utilizzate nel modello: *technostress overload* (TSTR), formazione ricevuta (FORM), adeguatezza degli strumenti digitali e della connessione (ADG), contributo dell'azienda nella fornitura di dispositivi e strumenti per il lavoro da remoto (CONTR), regolazione del lavoro da remoto (REG) e soddisfazione lavorativa (JSO).

Per quanto riguarda il *technostress*, i punteggi medi si collocano in prossimità del punto medio della scala, indicando livelli complessivamente moderati di stress legato all'uso delle tecnologie digitali.

Le variabili che contribuiscono alla definizione del costrutto latente degli inibitori di *technostress* mostrano profili differenziati: da un lato, la formazione ricevuta sul lavoro da remoto risulta mediamente contenuta e caratterizzata da una notevole eterogeneità, suggerendo una diffusione non uniforme di pratiche formative strutturate. Dall'altro, l'adeguatezza degli strumenti digitali è valutata in modo generalmente molto positivo, con punteggi prossimi al massimo teorico della scala.

Con riferimento alla regolazione dello smart working, emerge una prevalenza di contesti in cui l'attività da remoto è disciplinata attraverso accordi tra le parti formali, piuttosto che da disposizioni unilaterali dell'azienda.

Analogamente, la soddisfazione lavorativa si colloca su livelli complessivamente elevati, risultando nettamente superiore al punto medio teorico della scala. Questo dato riflette una valutazione generalmente positiva dell'esperienza lavorativa da parte degli intervistati.

Tab. 1 – Sintesi descrittiva delle variabili utilizzate nel modello

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Media</i>	<i>Deviazione standard</i>	<i>Skewness</i>	<i>Curtosi</i>
TSTR	5	25	14,19	4,33	–0,23	–0,42
FORM	0	5	2,16	1,64	0,28	–1,08
ADG	4	12	10,29	1,46	–0,57	0,29
CONTR	3	12	8,28	2,24	–0,63	0,05
REG	1	2	1,83	0,37	–1,78	1,17
JSO	3	18	13,96	3,28	–1,05	1,01

Nota: N = 688. I valori riportati rappresentano statistiche descrittive delle variabili incluse nel modello. TSTR = techno-overload; FORM = formazione ricevuta; ADG = adeguatezza di strumenti e servizi digitali; CONTR = contributo dell’azienda alla fornitura di strumenti e servizi per il lavoro da remoto; REG = regolazione del lavoro da remoto; JSO = soddisfazione lavorativa. Min = minimo osservato; Max = massimo osservato. Skewness e curtosi non standardizzate.

Il campione degli smart workers presenta una composizione socio-professionale specifica rispetto al complesso degli occupati, in linea con quanto evidenziato anche dalla rilevazione ISTAT. In particolare, gli smart workers risultano mediamente più istruiti: la quota di laureati supera il 50%, a fronte di una percentuale stimata intorno al 25% nel totale degli occupati. Al contrario, la fascia meno istruita della popolazione (soggetti che non hanno conseguito il diploma di maturità) rappresenta meno del 10% degli smart workers sia nel nostro campione sia nella rilevazione ISTAT, pur costituendo circa un terzo degli occupati complessivi in Italia.

Dal punto di vista anagrafico, la maggioranza degli smart workers si concentra nelle fasce di età 35-44 e 45-54 anni, con una prevalenza maschile (52,56% nella rilevazione ISTAT e 60% nel nostro campione).

In termini di benessere lavorativo, gli smart workers mostrano livelli medi di soddisfazione più elevati rispetto al campione complessivo degli occupati (13,96 contro 13,29), mentre i livelli medi di *technostress* risultano superiori (14,19 contro 12,99)².

L’esame degli indici di normalità ha mostrato che tutte le variabili presentano valori di asimmetria e curtosi entro i limiti comunemente accettati per l’analisi SEM (Curran *et al.*, 1996), supportando l’utilizzo del metodo di stima *Maximum Likelihood Robust* (MLR) adottato nelle analisi successive.

² Per un’analisi descrittiva più dettagliata dei campioni si rimanda al capitolo 2 e ai materiali scaricabili dalla pagina del sito di FrancoAngeli relativa al volume.

9. Modello ad equazioni strutturali (SEM): modello di misura e modello strutturale

Seguendo un approccio two-step, la prima fase riguarda la verifica del modello di misura, ovvero della coerenza fattoriale e della qualità psicometrica delle scale utilizzate. In questa sede si raccomanda di riportare: (i) specificazione dei costrutti latenti e numero di indicatori; (ii) carichi fattoriali standardizzati e significatività; (iii) indici di affidabilità e validità convergente/discriminante (ad es. CR, AVE), oltre a eventuali correlazioni tra errori se teoricamente motivate. Questa prassi è coerente con le indicazioni classiche sulla modellizzazione (Anderson, Gerbing, 1988) e con le raccomandazioni di reporting per CFA/SEM (Jackson, Gillaspy, Purc-Stephenson, 2009; Appelbaum *et al.*, 2018).

Il modello strutturale è stimato mediante *Maximum Likelihood Robust* (MLR) su N = 688 lavoratori dipendenti. In termini di reporting, oltre al chi-quadro e ai gradi di libertà, si riportano gli indici di fit più utilizzati (SRMR, RMSEA, CFI e TLI) e se ne discute l'adeguatezza alla luce di soglie di riferimento motivate dalla letteratura (Hu, Bentler, 1999; Appelbaum *et al.*, 2018). Gli indici di bontà di adattamento relativi alla specificazione finale del modello sono riportati in tab. 2.

In base ai cutoff comunemente adottati nella letteratura SEM, valori di CFI e TLI superiori a 0,95, SRMR < 0,08 e RMSEA < 0,05 sono considerati indicativi di un adattamento ottimale. Nel modello stimato, i valori di SRMR e RMSEA risultano ottimali, mentre quelli di CFI e TLI rientrano in un intervallo considerato buono (compreso tra 0,90 e 0,95).

Le stime standardizzate dei parametri e i relativi livelli di significatività sono sintetizzati in fig. 2 e in tab. 3.

Tab. 2 – Indici di adattamento del modello SEM

χ^2	Df	χ^2/df	$\chi^2_{baseline}$	$df_{baseline}$	SRMR	RMSEA	CFI	TLI
17,810	8	2,226	178,935	14	0,035	0,043	0,944	0,902

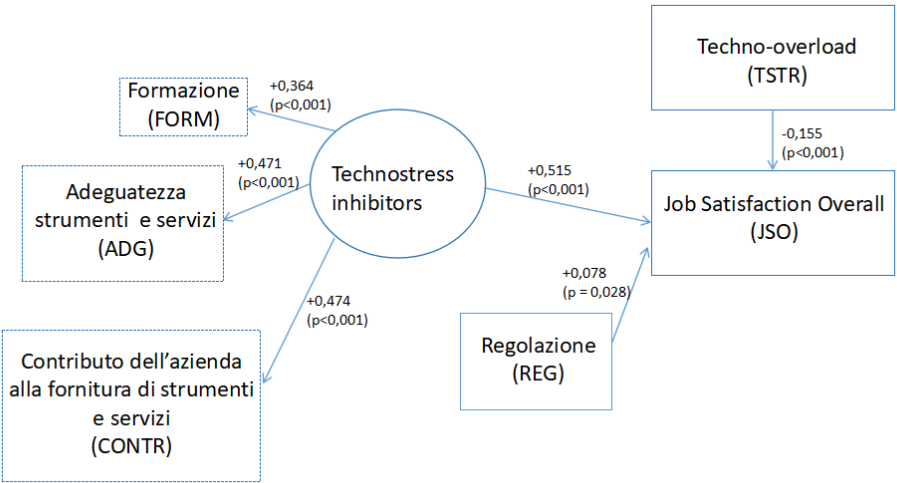
Nota: La tabella riporta gli indici di adattamento del modello di equazioni strutturali (SEM). χ^2 = chi-quadro complessivo; Df = gradi di libertà; χ^2/df = rapporto tra chi-quadro e gradi di libertà; SRMR = scarto quadratico standardizzato; RMSEA = errore quadratico medio di approssimazione; CFI = indice di adeguatezza comparativa; TLI = indice Tucker-Lewis. N = 688.

Tab. 3 – Stime standardizzate dei percorsi del modello SEM

Percorso (segno atteso)	β std.	p	Ipotesi	Esito
Techno-overload (TSTR) → Job satisfaction (JSO) (-)	-0,155	< 0,001	H1	Supportata
Technostress inhibitors → Job satisfaction (JSO) (+)	+0,515	< 0,001	H2	Supportata
Regolazione concordata (REG) → Job satisfaction (JSO) (+)	+0,078	= 0,028	H3	Supportata

Nota: La tabella riporta le stime standardizzate (β std.) dei percorsi nel modello di equazioni strutturali (SEM). Percorso = relazione ipotizzata tra le variabili, con il segno atteso tra parentesi; β std. = coefficiente standardizzato; p = significatività statistica; ipotesi = numero dell'ipotesi testata; esito = indica se l'ipotesi è supportata dai dati.

Fig. 2 – Stima del modello SEM



Nota: La figura mostra il modello di equazioni strutturali (SEM) testato nello studio. Le frecce indicano le direzioni dei percorsi ipotizzati tra le variabili. I valori riportati accanto alle frecce rappresentano i coefficienti standardizzati (β) e i livelli di significatività (p) per ciascun percorso. I segni indicano la direzione attesa della relazione.

10. Conclusioni

Il capitolo ha stimato un modello di equazioni strutturali (SEM) sul campione di lavoratori dipendenti in lavoro agile (N = 688), adottando uno stimatore robusto (MLR) e ottenendo un adattamento complessivamente buono (SRMR = 0,035; RMSEA = 0,043; CFI = 0,944; TLI = 0,902).

In coerenza con il *Conceptual Model for Understanding Technostress*, che integra prospettiva transazionale dello stress e schema stressor-strain (Lazarus, 1966; Lazarus, Folkman, 1984; Ragu-Nathan *et al.*, 2008), lo stressore *techno-overload* risulta associato a una minore soddisfazione lavorativa ($\beta = -0,155$; $p < 0,001$). Simmetricamente, le risorse organizzative sintetizzate dai *technostress inhibitors* mostrano un effetto positivo e di ampiezza maggiore ($\beta = 0,515$; $p < 0,001$), indicando che, nella regolazione del lavoro digitale, la qualità delle infrastrutture socio-tecniche e delle pratiche di supporto (formazione, dotazioni della strumentazione ITC, connettività) agisce come fattore di protezione rispetto alle pressioni di intensificazione della prestazione derivanti dalla tecnologia applicata alla modalità smart working.

La proposta teorica riguardante l'inserimento nel modello della dimensione regolativa ha anch'essa mostrato interessanti esiti in termini empirici: la presenza di una regolazione concordata del lavoro agile (versus una regolazione de facto unilaterale da parte dell'organizzazione lavorativa) è associata a livelli più elevati di *job satisfaction* ($\beta = 0,078$; $p = 0,028$), suggerendo che la definizione effettivamente negoziata (sia a livello individuale che a livello di contrattazione collettiva) delle regole della prestazione da remoto (obiettivi, tempi, reperibilità e diritto alla disconnessione) costituisce una risorsa istituzionale che si affianca ai dispositivi organizzativi di coping.

Nel loro insieme, i risultati si collocano in continuità con la letteratura che evidenzia la rilevanza dei *technostress creators* e delle risorse di contenimento, anche in sintesi recenti (Nastjuk *et al.*, 2024), e confermano ulteriormente la rilevanza della soddisfazione lavorativa quale indicatore sensibile delle condizioni di lavoro e, più in generale, di benessere (Faragher *et al.*, 2005).

In chiave applicativa, le evidenze indicano che programmi integrati di prevenzione del *technostress* dovrebbero combinare interventi su domanda (riduzione del sovraccarico) e su risorse (potenziamento dei *technostress inhibitors*), includendo il riconoscimento della rilevanza della dimensione negoziale, e in senso lato delle relazioni industriali, nella regolazione efficace della prestazione lavorativa da remoto.

Lo studio presentato in questo capitolo incoraggia l'apertura di linee di ricerca su causalità e dinamiche di adattamento (con disegni longitudinali), sull'eterogeneità tra profili professionali e tra settori, e sull'estensione del modello ad altre dimensioni del *technostress* oltre l'overload oltre che ad un'ulteriore indagine dedicata a individuare ulteriori *technostress inhibitors* rilevanti in particolare per le PMI.

Bibliografia

- Albano R., Parisi T., Tirabeni L. (2019), *Gli smart workers tra solitudine e collaborazione*, «Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali», 9(17), pp. 61-73.
- Appelbaum M., Cooper H., Kline R.B., Mayo-Wilson E., Nezu A.M., Rao S.M. (2018), *Journal article reporting standards for quantitative research in psychology: The APA Publications and Communications Board task force report*, «American Psychologist», 73(1), pp. 3-25.
- Anderson J.C., Gerbing D.W. (1988), *Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach*, «Psychological Bulletin», 103(3), pp. 411-423.
- Bahamondes-Rosado M.E., Cerdá-Suárez L.M., Dodero Ortiz de Zevallos G.F., Espinosa-Cristia J.F. (2023), *Technostress at work during the COVID-19 lockdown phase (2020-2021): a systematic review of the literature*, «Frontiers in Psychology», 14, art. 1173425.
- Bender K.A., Sloane P.J. (1998), *Job Satisfaction, Trade Unions, and Exit-Voice Revisited*, «Industrial and Labor Relations Review», 51(2), pp. 222-240.
- Bliese P.D., Jex S.M. (2002), *Incorporating a multilevel perspective into occupational stress research: Theoretical, methodological, and practical implications*, «Journal of Occupational Health Psychology», 7(3), pp. 265-276.
- Brod C. (1984), *Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution*, Addison-Wesley, Reading (MA).
- Cammann C., Fichman M., Jenkins G.D., Klesh J.R. (1983), "Assessing the attitudes and perceptions of organizational members", in Seashore S.E., Lawler E.E. III, Mirvis P.H., Cammann C. (a cura di), *Assessing Organizational Change: A Guide to Methods, Measures, and Practices*, Wiley, New York, pp. 71-138.
- Carinci M.T., Ingrao A. (2021), *Il lavoro agile: criticità emergenti e proposte per una riforma*, «Labour & Law Issues», 7(2), pp. 13-31.
- Chiaro G., Prati G., Zocca M. (2015), *Smart working: dal lavoro flessibile al lavoro agile*, «Sociologia del lavoro», 138, pp. 69-87.
- Cohen-Charash Y., Spector P.E. (2001), *The Role of Justice in Organizations: A Meta-Analysis*, «Organizational Behavior and Human Decision Processes», 86(2), pp. 278-321.
- Colquitt J.A., Conlon D.E., Wesson M.J., Porter C.O.L.H., Ng K.Y. (2001), *Justice at the Millennium: A Meta-Analytic Review of 25 Years of Organizational Justice Research*, «Journal of Applied Psychology», 86(3), pp. 425-445.
- Cooper C.L., Dewe P., O'Driscoll M.P. (2001), *Organizational Stress: A Review and Critique of Theory, Research, and Applications*, Sage, Thousand Oaks (CA).
- Curran P.J., West S.G., Finch J.F. (1996), *The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis*, «Psychological Methods», 1(1), pp. 16-29.
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (1983), *The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields*, «American Sociological Review», 48(2), pp. 147-160.

- Faragher E.B., Cass M., Cooper C.L. (2005), *The relationship between job satisfaction and health: a meta-analysis*, «Occupational and Environmental Medicine», 62(2), pp. 105-112.
- Gajendran R.S., Harrison D.A. (2007), *The Good, the Bad, and the Unknown About Telecommuting: Meta-Analysis of Psychological Mediators and Individual Consequences*, «Journal of Applied Psychology», 92(6), pp. 1524-1541.
- Gasparri S., Tassinari A. (2020), “Smart” Industrial Relations in the Making? Insights from Analysis of Union Responses to Digitalization in Italy, «Relations industrielles / Industrial Relations», 75(4), pp. 796-817.
- García-Serrano C. (2008), *Job Satisfaction, Union Membership and Collective Bargaining*, «European Journal of Industrial Relations», 15(1), pp. 91-111.
- Holland P., Pyman A., Cooper B.K., Teicher J. (2011), *Employee Voice and Job Satisfaction in Australia: The Centrality of Direct Voice*, «Human Resource Management», 50(1), pp. 95-111.
- Hu L., Bentler P.M. (1999), *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives*, «Structural Equation Modeling», 6(1), pp. 1-55.
- Ingusci E., Signore F., Giancaspro M.L., Manuti A., Molino M., Russo V., Zito M., Cortese C.G. (2021), *Workload, Techno-Overload, and Behavioral Stress During COVID-19 Emergency: The Role of Job Crafting in Remote Workers*, «Frontiers in Psychology», 12:655148, pp. 1-13.
- Jackson D.L., Gillaspay J.A. Jr., Purc-Stephenson R. (2009), *Reporting practices in confirmatory factor analysis: An overview and some recommendations*, «Psychological Methods», 14(1), pp. 6-23.
- Karasek R.A. (1979), *Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign*, «Administrative Science Quarterly», 24(2), pp. 285-308.
- Kaluza A.J., van Dick R. (2022), *Telework at times of a pandemic: The role of voluntariness in the perception of disadvantages of telework*, «Current Psychology», advance online publication.
- Laroche P. (2016), *A Meta-Analysis of the Union-Job Satisfaction Relationship*, «British Journal of Industrial Relations», 54(4), pp. 709-741.
- Lazarus R.S. (1966), *Psychological Stress and the Coping Process*, McGraw-Hill, New York.
- Lazarus R.S., Folkman S. (1984), *Stress, Appraisal, and Coping*, Springer, New York.
- Locke E. (1976), *The Nature and Causes of Job Satisfaction*, «The Handbook of Industrial and Organizational Psychology», 31, pp. 1297-1343.
- Malzani F. (2018), *Il lavoro agile tra opportunità e nuovi rischi per il lavoratore*, «Diritti Lavori Mercati», 1, pp. 17-36.
- Mainardi S. (2022), “Il lavoro agile dopo il Protocollo nazionale del 7 dicembre 2021”, *Lavoro e Diritto*, vol. 36, n. 2, pp. 223-240.
- McGrath J.E. (1976), “Stress and behavior in organizations”, in Dunnette M.D. (a cura di), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Chicago, Rand McNally, pp. 1351-1395.

- Molino M., Ingusci E., Signore F., Manuti A., Giancaspro M.L., Russo V., Zito M., Cortese C.G. (2020), *Wellbeing Costs of Technology Use During Covid-19 Remote Working: An Investigation Using the Italian Translation of the Technostress Creators Scale*, «Sustainability», 12(15), pp. 5911.
- Monda P. (2021), *Il lavoro agile “ordinario” tra accordo individuale, obiettivi e contrattazione collettiva*, *Lavoro Diritti Europa*, maggio.
- Nastjuk I., Trang S., Grummeck-Braamt J.-V., Adam M.T.P., Tarafdar M. (2024), *Integrating and synthesising technostress research: a meta-analysis on technostress creators, outcomes, and IS usage contexts*, «European Journal of Information Systems», 33(3), pp. 361-382.
- Podsakoff N.P., LePine J.A., LePine M.A. (2007), *Differential challenge stressor-hindrance stressor relationships with job attitudes, turnover intentions, turnover, and withdrawal behavior: a meta-analysis*, «Journal of Applied Psychology», 92(2), pp. 438-454.
- Probst T.M. (2010), *Multi-level models of stress and well-being*, «Stress and Health», 26(2), pp. 95-97.
- Raimondi E. (2019), *Potere di controllo, tutela della riservatezza e “lavoro agile”*, «Rivista Giuridica del Lavoro e della Previdenza Sociale», 1, pp. 69-92.
- Ragu-Nathan T.S., Tarafdar M., Ragu-Nathan B.S., Tu Q. (2008), *The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation*, «Information Systems Research», 19(4), pp. 417-433.
- Romagnoli S. (2023), *Lo smart working emergenziale e post emergenziale nelle relazioni industriali: il caso ELT Group Italy*, «Labour & Law Issues», 9(1), pp. R.60-R.XX.
- Scott W.R. (2013), *Institutions and Organizations: Ideas, Interests, and Identities*, 4a ed., Sage, Thousand Oaks (CA).
- Senatori I., Spinelli C. (2021), *(Re-)Regulating Remote Work in the Post-pandemic Scenario: Lessons from the Italian Experience*, «Italian Labour Law e-Journal», 14(1), pp. 1-XX.
- Spinelli C. (2018), *Il lavoro agile nelle pubbliche amministrazioni*, «Rivista Giuridica del Lavoro e della Previdenza Sociale», 1, pp. 127-140.
- Spinelli C. (2021), *Il lavoro agile post pandemico nelle pubbliche amministrazioni*, «Lavoro Diritti Europa», 4/2021, pp. 1-XX.
- Tarafdar M., Tu Q., Ragu-Nathan B.S., Ragu-Nathan T.S. (2007), *The Impact of Technostress on Role Stress and Productivity*, «Journal of Management Information Systems», 24(1), pp. 301-328.
- Tiraboschi M. (2017), *Il lavoro agile tra legge e contrattazione collettiva: la tortuosa via italiana verso la modernizzazione del diritto del lavoro*, Working Paper CSDLE “Massimo D’Antona”.IT, 335/2017.
- Tiraboschi M. (2017), *Il lavoro agile tra legge e contrattazione collettiva: la tortuosa via italiana alla modernizzazione del diritto del lavoro*, «Diritto delle Relazioni Industriali», vol. 27, n. 3, pp. 685-716.
- Van der Doef M., Maes S. (1999), *The Job Demand-Control (-Support) Model and Psychological Well-Being: A Review of 20 Years of Empirical Research*, «Work & Stress», 13(2), pp. 87-114.

- Wall T.D., Jackson P.R., Mullarkey S., Parker S.K. (1996), *The demands-control model of job strain: A more specific test*, «Journal of Occupational and Organizational Psychology», 69(2), pp. 153-166.
- Weil D., Rosen L. (1997), *TechnoStress: Coping with Technology @Work @Home @Play*, Wiley, New York.
- Zappalà L. (2020), *Il lavoro agile ai tempi del Coronavirus*, «Lavoro e Diritto», vol. 34, n. 2, pp. 363-380.

5. Gestione algoritmica e lavoro da remoto: un'analisi sociotecnica dei profili degli smart workers

di Tiziana Ciano, Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi,
Lorenzo Fattori

1. Introduzione

La transizione al lavoro da remoto, accelerata dalla pandemia di Covid-19, ha trasformato profondamente il modo in cui le organizzazioni monitorano, valutano e gestiscono le forze lavoro distribuite. Se la presenza fisica rappresentava una volta un *proxy* della produttività, le organizzazioni si affidano ora a sistemi algoritmici per estrarre significato da enormi flussi di dati di prestazione digitale – pattern di pressione dei tasti, tempi di risposta, partecipazione a riunioni, frequenza di comunicazione e innumerevoli altre metriche. Questo cambiamento tecnologico pone domande profonde che vanno oltre l'ingegneria, riguardanti gli interrogativi etici e i possibili costi sociali derivanti dal profilare i lavoratori. La gestione algoritmica può essere infatti intesa in molteplici modi (Zhang *et al.*, 2025), tra cui quello di un'estensione digitale del controllo manageriale, in cui la valutazione, la supervisione e l'allocazione del lavoro vengono affidate a sistemi automatizzati di *decision-making*, ridefinendo le relazioni di potere tra lavoratori e organizzazione.

La letteratura esistente ha affrontato largamente la profilazione dei lavoratori come un problema tecnico risolvibile attraverso la sofisticazione computazionale (Kellogg *et al.*, 2020). Sebbene i progressi negli algoritmi di apprendimento online come la “Decomposizione ai Valori Singolari Incrementali (SVD)” consentano l'elaborazione efficiente di dati ad alta dimensionalità dei lavoratori (Bottou, 2010), e tecniche di clustering come K-means adattivo identifichino una segmentazione significativa dei lavoratori (MacQueen, 1967), questi approcci rimangono fondamentalmente incompleti. Essi ottimizzano per metriche operative – accuratezza della previsione, efficienza computazionale, scalabilità – mentre rimangono silenziosi sulle conseguenze sociologiche. La sociologia del lavoro ha a

lungo sottolineato che il lavoro non è meramente un fenomeno tecnico o economico, ma sociale (Burawoy, 1979). Gli studi sociologici e organizzativi contemporanei identificano un *gap* critico: l'introduzione di sistemi di gestione algoritmica senza corrispondente analisi sociologico-organizzativa rischia di riprodurre patologie ben documentate del capitalismo di sorveglianza e della discriminazione algoritmica, mentre introduce nuove forme di disuguaglianza sul posto di lavoro (Kellogg *et al.*, 2020; Noble, 2018). Questo studio mira a colmare questa divisione presentando un framework integrato che tratta la profilazione dei lavoratori simultaneamente come un problema tecnico, organizzativo e sociologico.

Sebbene non siano utilizzati (o perlomeno: si dichiara che non vengano utilizzati, cfr. cap. 6) strumenti di profilazione e gestione algoritmica nei principali software e dispositivi utilizzati per il lavoro agile in Italia, abbiamo ritenuto opportuno includere questa analisi come caso ipotetico, utile al fine di avere una mappatura nel caso in cui tali strumenti venissero introdotti a breve o medio termine. La percezione di trasparenza degli strumenti utilizzati è infatti, già adesso, un fattore significativo nell'esperienza dello *smart worker*.

La nostra tesi centrale è che la profilazione algoritmica dei lavoratori, pur essendo capace di ottimizzare certe metriche operative, generi significative esternalità organizzative e sociali che devono essere affrontate attraverso una progettazione interdisciplinare. Alla luce di queste considerazioni, l'obiettivo del presente studio è analizzare come la gestione algoritmica influenzi l'esperienza soggettiva dei lavoratori da remoto e le dinamiche organizzative emergenti. In particolare, la ricerca intende identificare, attraverso un'analisi di *cluster*, profili distinti di lavoratori digitali.

Il resto dello studio è così strutturato: la Sezione 2 esamina la letteratura esistente, articolando il concetto di gestione algoritmica e le sue connessioni con la profilazione dei lavoratori e il benessere psicologico. La Sezione 3 descrive la metodologia adottata, illustrando il disegno della ricerca, le variabili considerate e la logica della *cluster analysis* come strumento di esplorazione dei profili lavorativi. La Sezione 4 presenta i risultati empirici, includendo le analisi descrittive e la segmentazione dei lavoratori. La Sezione 5 discute i risultati alla luce della letteratura teorica, evidenziando le implicazioni sociologiche e organizzative della gestione algoritmica. Infine, la Sezione 6 conclude il lavoro sintetizzando i principali contributi teorici e pratici, e delineando possibili direzioni per ricerche future.

2. Analisi della letteratura

2.1. Gestione algoritmica e profilazione dei lavoratori

Lo studio della gestione algoritmica è emerso come un'area critica nella ricerca organizzativa. Kellogg *et al.* (2020) definiscono la gestione algoritmica come “l'uso di processi computazionali e analitici dei dati per supervisionare i lavoratori e orchestrare le loro attività”. La profilazione dei lavoratori – la segmentazione dei lavoratori sulla base dei dati di prestazione – rappresenta un processo investigativo chiave di questo fenomeno. Lo studio di riferimento di Kellogg *et al.*, dimostra che i sistemi algoritmici sono diventati ubiqui nelle organizzazioni oltre le piattaforme esplicitamente algoritmiche, incorporati nei sistemi di gestione della prestazione, negli algoritmi di allocazione delle risorse e nelle piattaforme di *Human Resources Analytics*. Il loro lavoro sottolinea che la gestione algoritmica rappresenta un nuovo terreno di conflitto, con implicazioni dirette sul benessere dei lavoratori e sul comportamento organizzativo.

Le ricerche sui lavoratori delle piattaforme, ad esempio, evidenziano che la *perceived algorithmic management* è associata a valutazioni di stress e a reazioni comportamentali significative: Zhang *et al.* (2023), infatti, mostrano che i *gig workers* interpretano l'algoritmo sia come meccanismo abilitante sia come vincolo restrittivo, ma che, in presenza di elevata pressione e scarsa trasparenza, esso viene prevalentemente percepito come una fonte di *strain* psicologico. Analogamente, Zhu (2025) documenta il carattere “double-edged” della gestione algoritmica, evidenziando come la percezione di controllo automatizzato possa incidere direttamente sui livelli di *engagement* e sul senso di autonomia.

L'opacità dei criteri algoritmici e la continua tracciabilità delle performance sono inoltre vissute dai lavoratori come fattori di intensificazione del lavoro e di riduzione del controllo percepito, e i lavoratori sviluppano pratiche di adattamento e *sensemaking* proprio in risposta alla gestione algoritmica, confermando che essa è percepita come elemento strutturante dell'esperienza lavorativa quotidiana (Bowdler *et al.*, 2026; Zhao, Sied, 2026).

La gestione algoritmica non è dunque un elemento neutrale dell'architettura organizzativa, ma un fattore percepito come rilevante e spesso problematico dagli smart workers effettivi e potenziali, come riscontrato anche nel più recente rapporto Capgemini, in cui emerge la diffusa paura per l'implementazione di un controllo organizzativo pervasivo e invadente (2026).

Inoltre, gli algoritmi di apprendimento online consentono aggiornamenti del modello in tempo reale senza riaddestramento su interi dataset

(Bottou, 2010). Specificamente, i metodi di discesa del gradiente stocastico e gli approcci incrementali consentono ai sistemi di adattarsi mentre nuovi dati arrivano continuamente. La fattorizzazione di matrici decompone matrici lavoratore-caratteristica ad alta dimensionalità in rappresentazioni latenti a bassa dimensionalità (Koren *et al.*, 2009). Il clustering *K-means* e le sue varianti suddividono i dati dei lavoratori in *cluster* ottenuti tramite la minimizzazione della varianza intra-gruppo (MacQueen, 1967). Questi metodi sono computazionalmente solidi e operativamente preziosi. Tuttavia, come sostiene Noble (2018) nella sua analisi degli algoritmi e della discriminazione, l'eleganza tecnica non garantisce la giustizia sociale. Similmente, l'efficienza computazionale nella profilazione dei lavoratori non si pone il problema del se la profilazione serve gli interessi organizzativi e dei lavoratori equamente. L'analisi critica di Noble di come gli algoritmi sistematizzano l'oppressione fornisce una prospettiva essenziale: ciò che viene misurato e come viene misurato codifica assunzioni sociali e può sistematicamente svantaggiare certe popolazioni.

2.2. Sociologia organizzativa, fiducia e legittimità

La sociologia organizzativa fornisce prospettive essenziali spesso assenti dalle trattazioni tecniche. Burawoy (1979) ha fatto da pioniere nello studio di come i lavoratori costruiscono attivamente significato all'interno dei sistemi di lavoro piuttosto che accettare passivamente le prerogative della gestione. Questo *insight* è cruciale per comprendere la gestione algoritmica: i lavoratori non sono mere fonti di dati ma agenti attivi che sviluppano risposte, *workaround* e strategie di resistenza ai sistemi di profilazione. Il concetto di legittimità organizzativa – il grado in cui i lavoratori, gli stakeholder e la società percepiscono le pratiche di gestione come giustificate ed eque – diventa particolarmente importante nei contesti algoritmici. Suchman (1995) identifica tre forme di legittimità: pragmatica (accettazione interessata), morale (convinzione nell'appropriatezza del sistema), e cognitiva (ovvietà). I sistemi di profilazione algoritmica spesso possiedono legittimità pragmatica nella leadership organizzativa ma frequentemente mancano di legittimità morale tra i lavoratori. Sitkin e Roth (1993) sottolineano ulteriormente che la giustizia procedurale e la fiducia sono essenziali per il funzionamento organizzativo. Quando i sistemi organizzativi sono percepiti come proceduralmente ingiusti (mancando trasparenza, input, o potenziali ricorsi), la fiducia si erode rapidamente. Questa erosione si accumula attraverso molti lavoratori e molte decisioni, indebolendo sensibilmente la coesione organizzativa.

2.3. Conseguenze organizzative del technostress

La gestione algoritmica, oltre a ridefinire le relazioni di potere e fiducia all'interno delle organizzazioni, introduce anche nuove forme di pressione psicologica e cognitiva sui lavoratori. Se la letteratura sociologica ha messo in luce gli effetti di legittimità e fiducia nei confronti dei sistemi di controllo digitale, un filone parallelo di studi – riconducibile alla ricerca sul *technostress* – evidenzia come l'uso intensivo delle tecnologie digitali possa generare stress. In questa prospettiva, la profilazione algoritmica non rappresenta soltanto un meccanismo di supervisione, ma anche una fonte strutturale di pressione tecnologica, che incide sul benessere individuale e sulla stabilità organizzativa.

Pertanto, il *technostress* rappresenta un fenomeno di crescente importanza nei contesti lavorativi contemporanei, in quanto strettamente connesso all'uso intensivo e continuativo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Con la digitalizzazione pervasiva dei processi produttivi e organizzativi, i lavoratori si trovano sempre più spesso a dover gestire flussi costanti di informazioni, richieste immediate e strumenti tecnologici in continua evoluzione. Questo fenomeno, che riflette le difficoltà di adattamento dell'individuo alle esigenze imposte dall'ambiente tecnologico, è stato descritto già negli anni '80 da Brod (1984) come “una malattia moderna dell'adattamento causata dall'incapacità di gestire in maniera sana le nuove tecnologie informatiche”. Il *technostress* non è una semplice reazione di disagio temporaneo, ma può tradursi in un insieme di sintomi psicologici, cognitivi e comportamentali che influenzano in modo significativo il benessere e la performance lavorativa: numerose ricerche hanno infatti evidenziato che l'esposizione prolungata a elevati livelli di *technostress* può compromettere la soddisfazione lavorativa e aumentare l'ansia, contemporaneamente riducendo la produttività e il benessere del lavoratore.

In particolare, Ragu-Nathan *et al.* (2008) lavorano ad uno strumento di rilevazione e misurazione del *technostress* sulla base di un'accurata identificazione degli stressori derivanti dall'impiego delle tecnologie ICT in ambito lavorativo, dei possibili meccanismi organizzativi che possono attenuare l'impatto negativo dello stress derivante dall'impiego delle tecnologie digitali riconducendo la misurazione dell'impatto del *technostress*, modulato da risposte organizzative, a precisi e noti indicatori che permettano di identificare le possibili ricadute sul piano individuale ed organizzativo del *technostress*. Una trattazione più approfondita del modello elaborato da Ragu-Nathan *et al.* (2008) è contenuta nel capitolo precedente.

In termini di possibili ricadute organizzative, la (in)soddisfazione lavorativa (rilevata mediante la scala della *Job Satisfaction* di Spector (1985),

gold standard nell'ambito degli studi organizzativi), è considerata l'indicatore principale dello *strain* individuale generato dall'uso delle ICT: gli stressori, i *technostress creators*, riducono la soddisfazione, mentre i *technostress inhibitors*, i meccanismi che l'organizzazione può attivare per mitigare l'effetto degli stressori, la accrescono. Una minore soddisfazione, a sua volta, incide negativamente su due indicatori chiave per la stabilità organizzativa: la *organizational commitment*, intesa come identificazione con i valori e gli obiettivi dell'impresa, e la *continuance commitment*, ossia la propensione a rimanere nell'organizzazione per i costi percepiti di un'eventuale uscita. Gli autori ipotizzano che i meccanismi organizzativi capaci di contenere il *technostress* migliorino indirettamente entrambi questi aspetti, favorendo il senso di appartenenza, il coinvolgimento e la fidelizzazione dei lavoratori. Le differenze individuali (in particolare genere, età, livello di istruzione e computer confidence) vengono tenute in conto come fattori che possono influenzare, seguendo le indicazioni della letteratura, l'intensità del *technostress* percepito: individui più istruiti o con maggiore *computer confidence* tendono a sperimentare livelli inferiori di stress tecnologico, mentre il ruolo dell'età e del genere mostra risultati più ambigui e in parte divergenti dalle ipotesi inizialmente formulate e derivate dalla letteratura relativa alla ricerca empirica disponibile agli autori. Gli autori imputano i risultati emersi su genere ed età a *sample effects*, ovvero derivanti dalle specificità che caratterizzano i poco meno di 700 lavoratori white collar impiegati nelle cinque grandi imprese su cui è stata condotta la loro rilevazione empirica. Ciò indica, sottolineano frequentemente nel loro articolo Ragu-Nathan *et al.* (2008), che è importante rafforzare il fronte dell'indagine empirica, valutato ancora sorprendentemente carente sul finire del primo decennio Duemila – ovvero quando gli autori pubblicano il loro contributo scientifico – nonostante il *technostress* si presentasse già da almeno due decenni come un fenomeno di sempre maggiore rilevanza data la presenza e pervasività crescenti delle tecnologie ICT in ambito lavorativo nonché la loro incessante evoluzione: previsione di una tendenza e delle relative esigenze di mantenere attiva una solida indagine empirica che non può non essere pienamente confermata attualmente, a metà degli anni '20.

Inoltre, l'autonomia percepita dal lavoratore, secondo Ryan e Deci (2000), predice significativamente la soddisfazione lavorativa, l'*engagement* e il benessere. La profilazione algoritmica può severamente vincolare l'autonomia percepita. Quando i lavoratori riconoscono che il loro lavoro è continuamente misurato contro standard algoritmici, e che le raccomandazioni algoritmiche influenzano le decisioni organizzative sul loro futuro, il senso di azione autonoma diminuisce. Il paradosso è sottile ma importante: la gestione algoritmica può simultaneamente aumentare il controllo forma-

le mentre diminuisce l'autonomia (i lavoratori rispondono alla misurazione algoritmica esterna piuttosto che ai valori interni o al giudizio professionale). Questa distinzione è profondamente importante per l'esperienza dei lavoratori e i risultati organizzativi.

2.4. Lavoro “algoritmico” e lavoro digitale

L'analisi del *technostress* mostra come l'interazione continua con le tecnologie digitali generi un insieme di tensioni psicologiche e organizzative che incidono profondamente sul benessere dei lavoratori e sulla loro relazione con l'impresa. Tuttavia, queste dinamiche non si esauriscono nella dimensione soggettiva dello stress: esse riflettono trasformazioni strutturali più ampie nella natura stessa del lavoro contemporaneo. L'emergere di forme di lavoro algoritmico rappresenta una delle manifestazioni più evidenti di questa trasformazione. Nei contesti in cui la produzione, la valutazione e la distribuzione delle attività lavorative sono mediate da sistemi automatizzati, i lavoratori sperimentano non solo un aumento delle richieste tecnologiche, ma anche una ridefinizione delle logiche di controllo, autonomia e responsabilità. In questa prospettiva, il *technostress* può essere interpretato come una risposta psicologica a processi organizzativi più profondi di dataficazione e gestione algoritmica del lavoro.

A partire da queste premesse, la letteratura recente sul lavoro “algoritmico” offre un quadro utile per comprendere come tali sistemi ristrutturino le esperienze quotidiane dei lavoratori, ridefinendo la loro autonomia, il senso di equità e la percezione della propria agency all'interno dell'organizzazione. Rosenblat e Stark (2016) documentano l'emergenza del lavoro “algoritmico” attraverso uno studio di caso influenzale dei conducenti Uber. Il loro lavoro rivela come i lavoratori incorporati in sistemi algoritmici esperiscano opacità fondamentali su come vengono prese le decisioni e come la loro prestazione viene valutata. Criticamente, identificano come i sistemi algoritmici diffondono l'accountability – quando un lavoratore riceve un risultato sfavorevole, è poco chiaro chi porta la responsabilità. Wood *et al.* (2019) estendono questa analisi a più ampi contesti di lavoro su piattaforma, distinguendo tra genuina autonomia (lavoratori che prendono decisioni allineate con i loro valori) e autonomia algoritmica (lavoratori che fanno scelte all'interno di vincoli algoritmici). La loro ricerca dimostra che alta autonomia combinata con vincolo algoritmico produce esperienze dei lavoratori distintive caratterizzate da *engagement* e precarietà.

3. Metodologia

Lo studio adotta un disegno trasversale su campione nazionale di smart workers in Italia, con l'obiettivo di individuare profili omogenei tramite *cluster analysis*. L'utilizzo della *cluster analysis* riflette, in chiave analitica, la stessa logica classificatoria tipica dei sistemi di gestione algoritmica, ma con finalità opposta: comprendere gli effetti sociali di tali processi piuttosto che riprodurli. I dati provengono da un'indagine nazionale comprensiva sulla situazione del lavoro agile e da remoto, completata nel 2025. La popolazione oggetto di analisi è rappresentativa degli smart workers in Italia e include lavoratori appartenenti a diversi ruoli (tecnici, amministrativi, servizi, professionali) impiegati in organizzazioni di dimensioni differenti (cfr. cap. 2 per la descrizione della procedura di rilevazione).

La scelta delle variabili da utilizzare nella *cluster analysis* risponde all'esigenza teorica di operationalizzare gli effetti psicosociali dell'ipotetica gestione algoritmica e della digitalizzazione del lavoro in una prospettiva sociotecnica e configurazionale.

La letteratura sul lavoro mediato da ICT e sull'*algorithmic management* evidenzia che l'introduzione di sistemi digitali di monitoraggio e valutazione non produce effetti univoci, ma configura ambienti caratterizzati da nuove richieste cognitive, temporali ed emotive (Duggan *et al.*, 2020; Kellogg *et al.*, 2020). In particolare, studi sul lavoro remoto mostrano come il *technostress* sia associato a deterioramento del *work-life balance*, incremento del conflitto tra ruoli e difficoltà di distacco psicologico (Spagnoli *et al.*, 2021). Inoltre, la coesistenza di *technostress* moderato ed *engagement* elevato sottolinea inoltre l'importanza di distinguere tra *distress* ed *eustress* tecnologico (Tarafdar *et al.*, 2019): in contesti digitalizzati, un certo grado di sfida tecnologica può fungere da stimolo alla crescita professionale e all'apprendimento, piuttosto che rappresentare una minaccia per il benessere. Ciò suggerisce che il *technostress* non è un fenomeno unicamente negativo, ma può assumere un valore adattivo e generativo quando supportato da risorse organizzative adeguate e da un clima di fiducia e partecipazione.

In questa prospettiva, il *technostress* rappresenta la dimensione delle richieste (job demands) generate dalla pressione digitale e dalla misurabilità continua del lavoro. Tuttavia, secondo il modello Job Demands-Resources (JD-R), gli esiti lavorativi dipendono dall'interazione tra richieste e risorse (Bakker, Demerouti, 2007). Il *work engagement*, definito come stato positivo caratterizzato da vigore, dedizione e assorbimento (Schaufeli *et al.*, 2006), rappresenta quindi una risorsa motivazionale centrale capace di trasformare le richieste in sfide sostenibili.

Accanto a questa dimensione, la letteratura distingue l'*organizational engagement* come costruito specifico, relativo al legame identitario con l'organizzazione nel suo complesso. È stato evidenziato come *work engagement* e *organizational engagement* costituiscano dimensioni correlate ma distinte, con antecedenti e conseguenze differenti (Saks, 2006; Shuck, Wollard, 2010). In contesti di gestione algoritmica, questa distinzione è particolarmente rilevante: la pressione tecnologica può coesistere con alto coinvolgimento nel compito ma con basso attaccamento organizzativo, soprattutto quando i sistemi digitali sono percepiti come opachi o scarsamente partecipativi.

Infine, l'equilibrio lavoro-vita costituisce la dimensione di sostenibilità del regime digitale, in quanto l'iperconnessione e la pervasività delle ICT influenzano la qualità dell'integrazione tra ruoli lavorativi e personali (Ayyagari *et al.*, 2011; Spagnoli *et al.*, 2021). Nei contesti di smart working, l'equilibrio lavoro-vita diventa quindi un indicatore della capacità organizzativa di evitare che la digitalizzazione si traduca in invasione permanente della sfera privata.

Le quattro variabili impiegate nel clustering (*techno-overload*, *work-life balance*, *work engagement* e *organizational engagement*) sono state standardizzate mediante z-score. È stato applicato l'algoritmo di clustering *K-means* (MacQueen, 1967) sulle quattro dimensioni precedentemente standardizzate: il metodo partiziona le osservazioni in *k cluster* mutualmente esclusivi, assegnando ciascun caso al *cluster* il cui centroide minimizza la distanza euclidea, ottimizzando iterativamente la somma delle distanze quadratiche *intra-cluster* (*within-cluster sum of squares*, WCSS). L'inizializzazione dei centroidi è stata effettuata mediante la procedura *k-means++* (Arthur, Vassilvitskii, 2007), che seleziona i centroidi iniziali in modo probabilistico proporzionale alla distanza quadratica da quelli già scelti, migliorando la convergenza e riducendo il rischio di soluzioni sub-ottimali.

Per determinare il numero ottimale di *cluster* sono stati impiegati due criteri complementari: l'*elbow method* e il *silhouette coefficient*. Il primo individua il punto in cui l'incremento del numero di *cluster* produce un miglioramento marginale della WCSS, suggerendo un compromesso tra qualità del clustering e parsimonia del modello (Kodinariya, Makwana, 2013). Il secondo valuta la coerenza interna dei *cluster* confrontando la similarità *intra-cluster* rispetto a quella *inter-cluster*, fornendo un indice compreso tra -1 e 1, dove valori più alti indicano *cluster* ben separati e internamente coerenti (Rousseeuw, 1987). La procedura di clustering è stata ulteriormente validata attraverso analisi di robustezza e *cross-validation* interna. Tutte le analisi sono state condotte in Python.

4. Risultati empirici

4.1. Analisi descrittiva

Nel modello presentato da Ragu-Nathan *et al.* (2008), il *technostress* è concettualizzato come risposta multidimensionale agli stressori tecnologici (*technostress creators*), contrastata da risorse e meccanismi organizzativi (*technostress inhibitors*). Nel presente studio, il *technostress* è stato rilevato come indicatore composito tramite scala Likert (1-5), insieme a *work engagement*, *organizational engagement* ed equilibrio lavoro-vita.

Le statistiche descrittive riportate in tab. 1 indicano un livello moderato di *technostress* accompagnato da valori elevati di *work engagement*, *organizational engagement* ed equilibrio lavoro-vita. Questi dati suggeriscono che, pur in presenza di una certa pressione legata all'uso delle tecnologie digitali, i partecipanti mantengono complessivamente un buon livello di coinvolgimento lavorativo ed organizzativo e un soddisfacente equilibrio tra lavoro e vita privata.

In linea con il modello JD-R, è plausibile che *engagement* e *work-life balance* agiscano da *technostress inhibitors*, contribuendo a mitigare gli effetti dei *technostress creators* (*techno-overload*, *techno-invasion*, ecc.). All'interno della cornice *transaction-based* di Lazarus e Folkman (1985), il *technostress* può essere letto come un processo di *coping* continuo, in cui la valutazione delle richieste tecnologiche (*primary appraisal*) e delle risorse disponibili (*secondary appraisal*) determina la qualità della risposta psicologica.

Dunque, i risultati descrittivi delineano un quadro di tensione sostenibile, in cui la pressione digitale non si traduce necessariamente in strain psicologico, ma può divenire fonte di *eustress* produttivo e di innovazione individuale, a condizione che le organizzazioni attivino efficaci *technostress inhibitors*.

Tuttavia, la media aggregata nasconde una notevole eterogeneità nelle esperienze soggettive dei lavoratori: alcuni possono trarre beneficio dalle sfide tecnologiche percependole come opportunità di crescita (*eustress*), mentre altri possono viverle come fattori di pressione e sovraccarico (*distress*). Per esplorare più in profondità questa diversità di risposte, è stata condotta una *cluster analysis*, con l'obiettivo di identificare profili distinti di lavoratori digitali in base ai livelli di *technostress*, *work engagement*, *organizational engagement* ed equilibrio lavoro-vita.

Tab. 1 – Statistiche descrittive delle variabili di atteggiamento incluse nella cluster analysis

Risultato	Media	Dev. Std.	N	Scala
Techno-overload	2.60	0.95	1000	1-5
Engagement lavorativo	3.26	0.73	1000	1-5
Engagement organizzativo	3.24	0.89	1000	1-5
Equilibrio vita-lavoro	3.25	0.93	1000	1-5

Nota: Dev. Std. = deviazione standard; N = numerosità del campione di smart workers italiani. Scala: i punteggi rappresentano i valori medi delle scale Likert a 5 punti con ancoraggi verbali bipolari completamente etichettati (1 = Fortemente in disaccordo, 2 = In disaccordo, 3 = Né d'accordo né in disaccordo, 4 = D'accordo, 5 = Fortemente d'accordo).

4.2. Cluster analysis dei lavoratori

Oltre all’analisi descrittiva, una comprensione più approfondita dei fenomeni organizzativi richiede l’individuazione di profili distinti di lavoratori. I dati analizzati indicano la presenza di segmenti qualitativamente differenti, caratterizzati da combinazioni specifiche di *techno-overload*, *engagement lavorativo*, *engagement organizzativo* ed *equilibrio lavoro-vita*. A tal fine, è stata condotta una *cluster analysis* ricorrendo al metodo *k-means* su 1.000 partecipanti, utilizzando le quattro dimensioni chiave come variabili di input. Tale analisi ha permesso di identificare profili distinti, offrendo spunti interpretativi di rilievo per la gestione algoritmica del lavoro e per la promozione del benessere digitale dei lavoratori. Il *clustering k-means* è stato applicato alle quattro variabili considerate: *techno-overload*, *engagement lavorativo*, *engagement organizzativo*, ed equilibrio lavoro-vita. Tutte le variabili sono state standardizzate (normalizzazione in *z-scores*) prima dell’analisi per garantire che variabili con scale diverse contribuissero equamente alla formazione dei *cluster*. La *cluster analysis* fornisce una soluzione robusta con interpretabilità teorica forte e separazione coerente tra i gruppi.

Infatti, emergono quattro *cluster* distinti, ognuno rappresentante un profilo coerente con caratteristiche specifiche rispetto alle dimensioni di *techno-overload*, *work-life balance* ed *engagement* percepiti. Un’interpretazione dei risultati alla luce delle differenze tra i diversi indicatori è riportata in tab. 3. In particolare, valori molto alti (++) o molto bassi (--) indicano indici che si discostano di oltre una deviazione standard dalla media, mentre valori più moderati si collocano rispettivamente sopra (+) o sotto (–) la media.

Tab. 2 – Profili degli smart workers emersi dalla cluster analysis e dimensioni dei cluster

Cluster	N (%)	Tec.-Ov.	W. Eng.	O. Eng.	W.-L. B.
Performer sotto pressione	238 (23.8%)	3.89	3.67	3.15	2.31
Disimpegnati frustrati	187 (18.7%)	2.74	2.51	2.89	2.95
Soddisfatti equilibrati	351 (35.1%)	1.95	3.67	3.58	3.78
Calmi disimpegnati	224 (22.4%)	2.18	3.22	2.75	3.65

Nota: N = numerosità del cluster; (%) = percentuale dei componenti di ciascun cluster sul totale del campione; Tec.-Ov. = *techno-overload*; W. Eng. = *work engagement*; O. Eng. = *organizational engagement*; W.-L. B. = *work-life balance*. I valori riportati nelle colonne delle variabili rappresentano le medie dei punteggi ottenuti da ciascun cluster sulle rispettive scale. Tutte le variabili sono state misurate su scale Likert a 5 punti con ancoraggi verbali bipolari completamente etichettati (da 1 = Fortemente in disaccordo a 5 = Fortemente d'accordo). I punteggi sono stati calcolati come medie degli item componenti ciascuna scala. La numerosità campionaria totale è di 1000 smart workers italiani. I nomi dei cluster sono stati assegnati post-hoc in base al pattern delle medie sulle variabili di clustering.

Tab. 3 – Sintesi qualitativa dei profili di smart worker identificati tramite cluster analysis

Profilo cluster	Tec.-Ov.	W. Eng.	O. Eng.	W.-L. B.
Performer sotto pressione	++	+	–	–
Disimpegnati frustrati	+	–	–	–
Soddisfatti equilibrati	–	+	+	+
Calmi disimpegnati	–	–	–	+

Nota: La tabella presenta una sintesi qualitativa dei profili basata sullo scostamento dei punteggi medi di ciascun cluster dalla media complessiva del campione (N = 1000). I simboli indicano la direzione e l'entità della differenza: ++ = molto alto (punteggio superiore alla media di almeno una deviazione standard); + = sopra la media (scostamento positivo inferiore a una deviazione standard); – = sotto la media (scostamento negativo inferiore a una deviazione standard); – = molto basso (punteggio inferiore alla media di almeno una deviazione standard). Tutte le variabili sono state misurate su scale Likert a 5 punti con ancoraggi verbali bipolari completamente etichettati (1 = Fortemente in disaccordo; 5 = Fortemente d'accordo). I nomi dei cluster sono stati assegnati post-hoc in base al pattern emergente dai profili qualitativi.

Cluster 1 - Performer sotto pressione. Questo gruppo, che comprende circa un quarto del campione, mostra i livelli più alti di *techno-overload*, associati ad un punteggio di *work-life balance* molto basso. Contemporaneamente, si rilevano valori sopra la media di *work engagement*, mentre l'*engagement organizzativo* risulta sotto la media. Si tratta di lavoratori altamente produttivi ma esposti a forme intense di *techno-overload*: la pressione costante di performance e la connessione continua erodono l'equilibrio vita-lavoro. L'implementazione del controllo algoritmico tenderebbe a identificarli come “*top performer*”, ma ciò può generare un circolo di intensificazione che li espone a rischio di esaurimento e *turnover* (Ragu-

Nathan *et al.*, 2008). Si tratta di un chiaro esempio di *eustress* che degenera in *distress*.

Cluster 2 - Disimpegnati frustrati. I lavoratori appartenenti a questo *cluster* sono caratterizzati da punteggi molto bassi di *work engagement*; anche i punteggi relativi a *organizational engagement* e *work-life balance* risultano inferiori alla media, mentre il livello percepito di *techno-overload* è moderato. A differenza del *cluster* precedente, qui il *technostress* non sembra generare *eustress*: i lavoratori appaiono disimpegnati e frustrati, con un basso coinvolgimento che può tradursi in scarsa motivazione e minore produttività.

Cluster 3 - Soddisfatti equilibrati. È il profilo più positivo (35.1% del campione), con basso *techno-overload* e livelli di *work engagement*, *organizational engagement* ed equilibrio vita-lavoro superiori alla media. Rappresentano la condizione ideale di sostenibilità digitale: alta produttività senza deterioramento del benessere.

Cluster 4 - Calmi disimpegnati. Mostrano livelli bassi di *techno-overload* e discreto equilibrio vita-lavoro, ma *work engagement* e *organizational engagement* ridotti. Questi lavoratori sono poco esposti a stressori tecnologici, tuttavia la bassa pressione si accompagna a un atteggiamento più transazionale verso il lavoro e a un rischio di disconnessione organizzativa nel medio termine.

Nel complesso, i risultati evidenziano quattro strategie adattive che i lavoratori sviluppano nel confronto quotidiano con la tecnologia. Il primo profilo, quello dei performer sotto pressione, incarna una forma di ipercoinvolgimento a rischio: la tecnologia diventa un moltiplicatore di produttività, ma anche di esposizione allo stress, generando un equilibrio instabile tra coinvolgimento lavorativo e *work-life balance*. Il secondo profilo riguarda i lavoratori che reagiscono con distacco e disimpegno, percependo la tecnologia più come vincolo che come risorsa. Il terzo gruppo rappresenta invece un adattamento sostenibile, in cui la tecnologia è vissuta come alleata, mantenendo elevato il *work-life balance* senza sacrificare la performance. Infine, il quarto profilo, quello dei calmi disimpegnati, descrive lavoratori che, pur godendo di un equilibrio protettivo e di bassi livelli di stress tecnologico, mostrano un coinvolgimento più contenuto e una motivazione prevalentemente strumentale, con il rischio di stagnazione nel lungo periodo.

Nel loro insieme, questi pattern confermano la natura transazionale e contestuale del *technostress*: non è la tecnologia in sé a generare disagio, ma il modo in cui le organizzazioni configurano il rapporto tra richieste digitali, risorse disponibili e possibilità di partecipazione dei lavoratori. La varietà dei profili individuati suggerisce che la gestione algoritmica del

lavoro digitale non produce un'unica esperienza, ma una molteplicità di traiettorie adattive, differenziate in base alla qualità del contesto organizzativo.

Nella sezione 4.3 approfondiamo come tali profili si distribuiscano in relazione alla percezione di trasparenza algoritmica, dimensione cruciale per comprendere in che modo i lavoratori costruiscono fiducia nei confronti dei sistemi digitali di valutazione e, di conseguenza, la sostenibilità della governance algoritmica.

4.3. Interpretazione dei cluster

Come più volte richiamato nel presente volume, la compagine autoriale sottolinea che la tecnologia, lungi dall'essere un semplice strumento tecnico, opera come dispositivo sociale di controllo e mediazione, e anche i risultati dell'indagine esplorativa qui delineata sembrano confermarlo: in particolare, l'impatto della gestione algoritmica sul benessere e sull'*engagement* dei lavoratori e sulle organizzazioni dipende fortemente dal modo in cui viene percepita, implementata e accompagnata da forme di supporto e partecipazione, in quanto l'automatizzazione dei processi e la percezione di mancanza di trasparenza possono fortemente danneggiare la fiducia nell'organizzazione e aumentare i livelli di *distress* degli individui.

La *cluster analysis* qui sviluppata ricostruisce i diversi modi in cui i lavoratori possono rispondere a questi stimoli.

Nel *cluster 1*, quello dei performer sotto pressione, la gestione algoritmica può rafforzare le logiche di intensificazione del lavoro. I sistemi digitali di monitoraggio e valutazione riconoscono e premiano le alte prestazioni, ma nel farlo amplificano anche la visibilità e la pressione sui lavoratori più competenti. Questi soggetti si trovano in una condizione di iper-esposizione algoritmica: da un lato ricevono feedback costanti che alimentano l'*engagement*, dall'altro sperimentano forme di *techno-overload* che erodono l'equilibrio personale.

Nel *cluster 2*, quello dei disimpegnati frustrati, i punteggi molto bassi di *work engagement* ed *engagement* organizzativo, con percezione di *techno-overload* moderata, suggeriscono una relazione problematica con la gestione algoritmica delle attività lavorative. In questo profilo, la tecnologia non sembra funzionare come strumento di supporto o di stimolo, ma piuttosto come fonte di controllo percepito o di arbitrarietà.

Il *cluster 3*, quello dei soddisfatti equilibrati, rappresenta invece un modello virtuoso di governance algoritmica sostenibile. In questo scenario, gli algoritmi non sono vissuti come strumenti di controllo ma come alleati co-

gnitivi, in grado di migliorare la chiarezza delle aspettative e la percezione di equità. Si tratta di un equilibrio raro ma prezioso, in cui la tecnologia diventa fattore abilitante di *eustress* positivo: uno stimolo alla crescita professionale, non una fonte di pressione.

Il *cluster 4*, quello dei calmi disimpegnati, occupa una posizione intermedia. I lavoratori di questo gruppo godono di bassi livelli di *technostress* e di un buon equilibrio vita-lavoro, ma mostrano scarso coinvolgimento e un senso di appartenenza debole. In tali contesti, la gestione algoritmica appare neutra o marginale: la tecnologia non viene percepita come minacciosa, ma neppure come fonte di motivazione o sviluppo. Il rischio, in questo caso, è una forma di stabilità passiva, dove l'assenza di stress coincide con una progressiva perdita di slancio e partecipazione.

Nel complesso, solo il 35% dei partecipanti, appartenente ai c.d. soddisfatti equilibrati, mostra un equilibrio sostenibile tra performance e benessere, mentre la maggioranza sperimenta tensioni tra produttività e salute psicologica: è questo un vero e proprio campanello d'allarme che suggerisce quindi di mantenere alta l'attenzione su modalità e soluzioni d'implementazione dei più recenti sviluppi tecnologici nei processi lavorativi.

5. Conclusioni

I risultati di questa analisi esplorativa, per quanto sviluppata a partire da elementi ipotetici, sembrano indicare che l'efficacia degli algoritmi di gestione vada misurata innanzitutto in termini di impatto sul benessere dei lavoratori e sulla fiducia organizzativa, e non solo sull'aspetto dell'efficienza produttiva; si corre altrimenti il rischio di sacrificare gravemente la qualità dell'esperienza lavorativa, in una sorta di ritorno all'idea fordista dell'adattamento dell'umano alla macchina, e non viceversa (cfr. cap. 1). Le implicazioni pratiche suggeriscono di sviluppare sistemi di gestione algoritmica umanamente sostenibili, fondati su trasparenza dialogica, feedback continui e monitoraggio del benessere come parametro di performance.

Gli autori, infine, si ripromettono di sviluppare, a partire da questa esplorazione, future ricerche per indagare gli effetti della gestione algoritmica su fiducia e identità professionale, esplorando come diversi contesti istituzionali modellano tali dinamiche, anche con confronti comparativi tra sistemi diversi, in Europa e non, mantenendo un serrato confronto con una letteratura che, su questi argomenti, resta in rapidissima evoluzione.

Bibliografia

- Arthur D., Vassilvitskii S. (2007), *K-Means++: The Advantages of Careful Seeding*, «Proc. of the Annu. ACM-SIAM Symp. on Discrete Algorithms», 8, pp. 1027-1035.
- Ayyagari R., Grover V., Purvis, R. (2011), *Technostress: Technological antecedents and implications*, «MIS Quarterly», 35(4), pp. 831-858.
- Bakker A.B., Demerouti E. (2007), *The job demands-resources model: State of the art*, «Journal of Managerial Psychology», 22, n. 3, pp. 309-328.
- Bottou L. (2010), “Large-scale machine learning with stochastic gradient descent”, in Aa.Vv., *Proceedings of COMPSTAT 2010: 19th International Conference on Computational Statistics, Paris, August 22-27, 2010*, Physica-Verlag, Heidelberg, pp. 177-186.
- Bowdler M. (2026), *Algorithmic management and psychosocial risks at work*, «Scandinavian Journal of Work, Environment & Health», 52, pp. 1-5.
- Brod C. (1984), *Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution*, Addison-Wesley, Reading (MA).
- Burawoy M. (1979), *The anthropology of industrial work*, «Annual Review of Anthropology», 8, pp. 231-266.
- Capgemini Research Institute (2020), *The future of work: From remote to hybrid*, Capgemini, Paris.
- Duggan J., Sherman U., Carbery R., McDonnell A. (2020), *Algorithmic management and app-work in the gig economy: A research agenda for employment relations and HRM*, «Human Resource Management Journal», 30, n. 1, pp. 114-132.
- Kellogg K.C., Valentine M.A., Christin A. (2020), *Algorithms at work: The new contested terrain of control*, «Academy of Management Annals», 14, n. 1, pp. 366-410.
- Kodinariya T., Makwana P. (2013). *Review on Determining of Cluster in K-means Clustering*, «International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies», 1, pp. 90-95.
- Koren Y., Bell R., Volinsky C. (2009), *Matrix factorization techniques for recommender systems*, «Computer», 42, n. 8, pp. 30-37.
- Lazarus R., Folkman S. (1985), *Stress and coping*, Springer, New York.
- MacQueen J. (1967), “Multivariate observations”, in Aa.Vv., *Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, vol. 1, pp. 281-297.
- Noble S.U. (2018), *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*, New York University Press, New York.
- Ragu-Nathan T.S., Tarafdar M., Ragu-Nathan B.S., Tu Q. (2008), *The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation*, «Information Systems Research», 19, n. 4, pp. 417-433.
- Rosenblat A., Stark L. (2016), *Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers*, «International Journal of Communication», 10, p. 27.

- Rousseuw P.J. (1987), *Silhouettes: A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis*, «Journal of Computational and Applied Mathematics», 20, pp. 53-65.
- Ryan R.M., Deci E.L. (2000), *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*, «American Psychologist», 55, n. 1, p. 68.
- Saks A.M. (2006), *Antecedents and consequences of employee engagement*, «Journal of Managerial Psychology», 21(7), pp. 600-619.
- Schaufeli W.B., Bakker A.B., Salanova M. (2006), *The measurement of work engagement with a short questionnaire*, «Educational and Psychological Measurement», 66(4), pp. 701-716.
- Shuck B., Wollard K. (2010), *Employee engagement and HRD: A seminal review of the foundations*, «Human Resource Development Review», 9(1), pp. 89-110.
- Sitkin S.B., Roth N.L. (1993), *Explaining the limited effectiveness of legalistic “remedies” for trust/distrust*, «Organization Science», 4, n. 3, pp. 367-392.
- Spagnoli P., Molino M., Molinaro D., Giancaspro M.L., Manuti A., Ghislieri C. (2021), *Workaholism and technostress during the COVID-19 emergency: The crucial role of leaders on remote working*, «Computers in Human Behavior», 115, 106547.
- Suchman M.C. (1995), *Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches*, «Academy of Management Review», 20, n. 3, pp. 571-610.
- Tarafdar M., Cooper C.L., Stich J.F. (2019), *The technostress trifecta – techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research*, «Information Systems Journal», 29, n. 1, pp. 6-42.
- Wood A.J., Graham M., Lehdonvirta V., Hjorth I. (2019), *Good gig, bad gig: autonomy and algorithmic control in the global gig economy*, «Work, Employment and Society», 33, n. 1, pp. 56-75.
- Zhang L., Yang J., Zhang Y., Xu G. (2023), *Gig worker's perceived algorithmic management, stress appraisal, and destructive deviant behavior*, «PLoS ONE», 18(11), e0294074.
- Zhang M.M., Cooke F.L., Ahlstrom D., McNeil N. (2025), *The Rise of Algorithmic Management and Implications for Work and Organisations*, «New Technology, Work and Employment», 40(3), pp. 659-671.
- Zhao J., Syed T.A. (2026), *Making sense of algorithms: Workers' coping strategies for algorithmic management on digital platforms*, «Technological Forecasting & Social Change», 223, 124443.
- Zhu J. (2025), *The “Double-Edged Sword” effect of perceived algorithmic management on platform workers' work engagement*, «Behavioral Sciences», 16(1), 33.

6. Dal controllo alla fiducia: lo smart working dopo la pandemia nelle imprese del Nord-Ovest

di Massimo Angelo Zanetti, Alberto Lacchia, Lorenzo Fattori

1. Introduzione

Questo capitolo presenta i primi risultati della fase di indagine esplorativa di una ricerca sullo smart working (di seguito abbreviato in SW) avviata ad aprile 2023 su una ventina di imprese del Nord-Ovest del Paese nell'ambito del flagship project SMART WEST dello SPOKE 4 “Montagna digitale e sostenibile”, parte del più ampio progetto PNRR “NODES - Nord Ovest Digitale E Sostenibile”. Riteniamo utile mostrare questi risultati sia al fine di comprendere quali elementi hanno contribuito allo sviluppo della fase successiva della ricerca, sia perché interessanti in quanto emersi in prossimità temporale della transizione alla fase post-pandemica, quindi nel pieno di una importante riorganizzazione dei processi lavorativi.

La fase iniziale del progetto prevedeva un'indagine esplorativa condotta con tecniche qualitative mediante interviste semi-strutturate a manager (di risorse umane e relazioni industriali, se presenti in azienda) di un campione di imprese del Nord-Ovest del Paese. In questa sede si presentano i risultati di tale indagine esplorativa, come emergono dalle prime otto imprese considerate dallo studio.

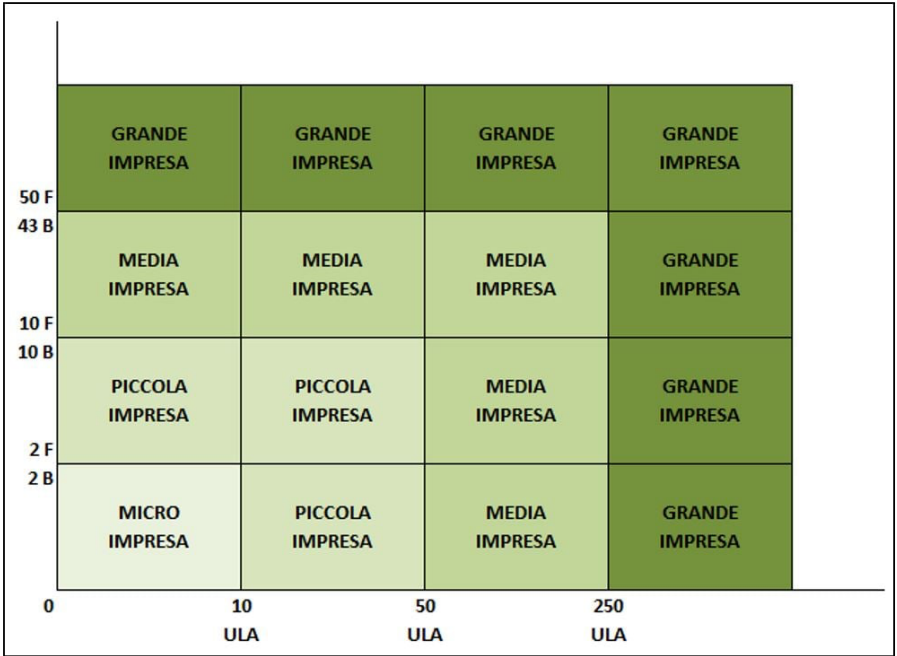
2. La metodologia della ricerca

Il progetto SMART WEST riguarda il settore privato dell'economia e quindi non sono compresi nel perimetro dell'indagine gli enti nei quali si articola la pubblica amministrazione. Tuttavia, sono considerate le società di diritto privato a controllo pubblico, comprese quelle caratterizzate da una proprietà pubblica prevalente o esclusiva.

La selezione delle imprese è stata effettuata mediante campionamento ragionato, considerando le seguenti dimensioni rilevanti per la scelta dei casi: a) il settore di attività, distinguendo tra settori segnalati in letteratura come caratterizzati da un'applicabilità ampia dello SW (es. comparti informatico, media/comunicazione/editoria, finanza) e quelli ad applicabilità più limitata (es. industria e costruzioni); b) la diversa dimensione aziendale, distinguendo tra PMI (e microimprese) e grandi imprese.

Per quanto riguarda la seconda dimensione, la dimensione dell'impresa, il criterio adottato per la distinzione tra PMI intese in senso ampio (micro, piccole e medie imprese) e grandi imprese è quello indicato dal Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 18 aprile 2005, con la quale l'Italia ha recepito nel proprio ordinamento la raccomandazione 2003/361/CE dell'Unione Europea. La norma stabilisce che alla definizione della dimensione aziendale contribuiscono due parametri: il fatturato (o il totale di bilancio) e il numero di dipendenti espresso in unità lavorative per anno (ULA).

Fig. 1 – Schema di sintesi della classificazione delle imprese per dimensione, in base al fatturato e al bilancio totale (espressi in milioni di euro) e al numero di addetti, espressi in unità lavorative per anno



Fonte: www.fiscoetasse.com

Sulla base dei suindicati criteri del campionamento ragionato, allo stato attuale della ricerca i casi aziendali analizzati si distribuiscono come illustrato nella tab. 1.

Tab. 1 – Ripartizione dei casi aziendali in base alla dimensione aziendale e alla applicabilità dello smart working alle attività lavorative del settore di appartenenza

		<i>Applicabilità dello smart working</i>	
		<i>Alta</i>	<i>Medio/bassa</i>
<i>Dimensione</i>	PMI e microimprese	3	2
	Grandi imprese	2	1

La diversa dimensione delle imprese ha inevitabilmente condizionato il ruolo organizzativo delle/degli intervistate/i: nel caso delle PMI, mancando specifiche figure direttive HR, sono stati intervistati i vertici aziendali; nel caso delle grandi imprese sono stati intervistati manager HR di diverso livello e in un caso, un grande gruppo multinazionale, anche manager IT.

Lo strumento della rilevazione destinato ai manager prevede una traccia tesa a coprire un articolato insieme di temi e ambiti legati allo SW e all’evoluzione della sua adozione dalla fase prepandemica a quella attuale post-pandemica. In questa sede saranno analizzati alcuni dei temi di indagine più rilevanti: l’impiego dello SW in azienda ed eventuali trasformazioni organizzative collegate; l’impatto sui processi di comunicazione interna e sulle relazioni informali; l’impatto sulle performance individuali e aziendali; il processo di digitalizzazione intrapreso dalle aziende; la risposta delle imprese alla sfida della digital compliance.

3. I risultati dell’analisi

L’esposizione dei risultati dell’analisi si articola in due parti: una sintetica presentazione dei casi aziendali e il loro posizionamento lungo le due dimensioni alla base del campionamento ragionato; un’analisi comparativa dei casi aziendali.

3.1. I casi aziendali

Il primo caso aziendale è una cooperativa di giornalisti, casa editrice di una testata giornalistica online molto seguita in Valle d’Aosta e agenzia

di comunicazione e webmarketing per PMI ed enti pubblici. In termini dimensionali è una microimpresa (poco meno di una decina addetti), che tuttavia si avvale di diversi collaboratori esterni.

La seconda realtà è l'unità produttiva valdostana di una concessionaria pubblicitaria lombarda parte di una società quotata in borsa che controlla aziende di advertising, di comunicazione e diversi media locali del Nord-Ovest del Paese. L'unità valdostana svolge attività commerciali. Dimensionalmente la società di cui l'unità è parte è una media impresa, con una quarantina di dipendenti.

La terza impresa è una S.p.A. specializzata nel factoring, ovvero nell'acquisizione di crediti aziendali. L'azienda è parte di un più vasto gruppo finanziario solidamente radicato nella realtà valdostana. Dimensionalmente si tratta di una piccola impresa, con una quindicina di dipendenti.

La quarta azienda è una S.p.A. di grandi dimensioni con oltre 250 dipendenti, controllata dagli enti locali della regione Valle D'Aosta. Essa opera nel settore ICT curando progettazione e realizzazione di servizi informativi per enti pubblici.

Il quinto caso è una media impresa manifatturiera metallurgica che produce tubi e condotti saldati per l'industria in un'area metropolitana. La natura della lavorazione rende difficile lo SW. Ha circa 140 dipendenti di cui 40 impiegati. L'età media dei lavoratori è elevata, ma ciò garantisce competenze artigianali specializzate.

Il sesto caso è un'azienda di medie dimensioni nel settore dei prodotti veterinari, con sede in un'area metropolitana urbana. Opera in tutta Europa e coordina altre cinque imprese. Gestisce sia la produzione che la filiale di vendita. La digitalizzazione varia a seconda dell'area di produzione.

Il settimo caso è un'impresa multinazionale di servizi bancari e finanziari, con sede a Torino, altamente digitalizzata. Ha oltre 150 dipendenti nella sede centrale e opera all'interno di un gruppo assicurativo internazionale. Nel 2020, contava complessivamente oltre 3500 dipendenti.

L'ultimo caso riguarda una grande azienda multinazionale dell'automotive che produce veicoli per vari mercati, con sede e grandi stabilimenti in un'area metropolitana. È una fabbrica metalmeccanica con una produzione significativa non adatta al lavoro da remoto. Essendo multinazionale con oltre 37.000 dipendenti, ha anche un settore amministrativo e di progettazione, che può essere remotizzato.

4. L'analisi comparativa per ambiti tematici

4.1. Le strategie di adozione dello smart working

Le PMI oggetto di studio presentano modelli diversi di regolazione dello SW, ma uniti dall'assenza di accordi collettivi negoziati con la rappresentanza sindacale, del resto non sempre presente. L'unica microimpresa presente nel campione, ovvero la cooperativa di giornalisti, ha scelto un modello caratterizzato dall'informalità, che affida ad ogni socio la gestione responsabile dello smart working, previo il necessario coordinamento tra colleghi per garantire la continuità della presenza in redazione. Tutte le PMI tranne una si sono mosse essenzialmente sul piano degli accordi individuali sul lavoro agile, adottando quindi il modello della regolazione a livello di negoziazione individuale. La restante PMI presenta un modello di regolazione unilaterale da parte dell'impresa avendo la direzione introdotto un regolamento sullo SW, che concede ampia autonomia ai lavoratori.

Le PMI presentano importanti differenze nell'impiego dello SW, con una polarizzazione tra approcci restrittivi e approcci molto liberali. Le differenze appaiono essere funzione del tipo di attività lavorativa prevalente e generatrice di valore in azienda. Adottano un approccio restrittivo l'azienda specializzata nella vendita di servizi di advertising e l'azienda metalmeccanica di impiantistica industriale. Il loro management sottolinea come il valore si generi con il lavoro in presenza, che sia la relazione a tu per tu con il cliente o il lavoro manuale qualificato negli stabilimenti produttivi. La cultura aziendale che vede la presenza fisica del lavoratore come generatrice di valore si lega all'importanza attribuita al controllo diretto del manager sui lavoratori e a marcate perplessità nei confronti del lavoro a distanza, tendenzialmente vissuto come subottimale e occasione per l'innescio di potenziali comportamenti opportunistici. È da precisare che il processo di digitalizzazione sembra aprire ad una migliore considerazione dello SW anche in queste realtà più critiche, anche perché appare come un mezzo per garantire un recupero del controllo sul lavoro a distanza.

I manager delle altre PMI hanno invece dello SW una visione essenzialmente positiva, sebbene non manchino appunti critici circa il suo impiego in specifiche attività, le riunioni in primis. Sulla base di una visione sostanzialmente positiva, tali aziende lo concedono diffusamente e ampiamente. Del resto, le aziende con le attività lavorative più "smartabili" lo impiegavano diffusamente anche prima della pandemia: la cooperativa di giornalisti faceva un ampio ricorso al lavoro da remoto e all'home working, la società di factoring aveva da anni ampiamente sperimentato lo SW concedendo ai lavoratori sino al 50% del tempo in SW e un'ampia autonomia nella sua gestione, pur nel rispetto del regolamento aziendale.

La crisi pandemica ha “sdoganato” lo SW anche per l’azienda di prodotti veterinari, che prima ne faceva un uso episodico. È interessante rilevare come i manager di questa azienda, che ora concede ampiamente e valuta molto positivamente lo SW, riconoscano di aver dovuto superare un’iniziale resistenza da “ansia di perdere il controllo”, che fatalmente il lockdown pandemico ha permesso di superare.

Nella comparazione tra grandi imprese riguardante il cambiamento organizzativo legato prima alla pandemia e poi all’inserimento dello smart working, è evidente che tutte le aziende di grandi dimensioni intervistate avevano già avviato un processo di trasformazione organizzativa prima della pandemia. L’azienda ICT, l’azienda del comparto finanziario assicurativo e la manifattura metalmeccanica dell’automotive avevano già completato la digitalizzazione, consentendo al personale di lavorare da remoto prima della pandemia. La compagnia assicurativa e l’azienda dell’automotive avevano sperimentato lo smart working rispettivamente nel 2017 e nel 2016, anticipando aziende più piccole. Per entrambe, lo smart working era già organizzato prima della pandemia. L’azienda dell’automotive aveva avviato un progetto pilota su più di 1000 dipendenti nel primo anno di sperimentazione. La società assicurativa e quella di ICT avevano previsto questa possibilità su un campione selezionato in base a esigenze legate alla salute, all’anzianità, alla responsabilità verso persone fragili o a necessità specifiche dei dipendenti. L’ICT ha implementato lo smart working su larga scala all’inizio della pandemia. Attualmente, circa il 30% del lavoro totale viene svolto in smart working in questa azienda, una percentuale leggermente inferiore rispetto alla società finanziaria assicurativa e alla componente smartabile della manifattura, che permettono fino al 50% del lavoro da remoto. Nel caso dell’ICT e della società finanziaria, lo smart working è stato regolamentato attraverso un accordo sindacale tra dipendenti e azienda. Il top management inizialmente ha espresso resistenza, considerando lo smart working uno strumento poco efficace in termini di performance e controllo dei dipendenti. Il middle management ha sostenuto una visione più favorevole dello smart working, cercando di conciliare le richieste dei lavoratori con le esigenze dei gruppi manageriali. Tuttavia, entrambe le direzioni aziendali hanno stabilito che le riunioni di lavoro e i momenti operativi tra più persone debbano avvenire in presenza, poiché ritenute più efficaci.

Solo l’azienda dell’automotive, operando su una scala globale e con un maggior numero di dipendenti, ha adottato un cambiamento di mentalità aziendale favorevole allo smart working su tutti i livelli. Ha anche rivisto completamente le postazioni di lavoro, introducendo un sistema di desk rotation per il lavoro in presenza, consentendo ai lavoratori di prenotare

scrivanie disponibili senza mantenere una posizione fissa. Questo cambiamento ha coinvolto anche il management aziendale, che inizialmente ha posto resistenze ma poi si è adeguato gradualmente.

Il passaggio da un sistema di controllo a uno di fiducia è l'elemento chiave nella trasformazione organizzativa del lavoro. Alcune aziende l'hanno realizzato con successo, indipendentemente dalle risorse disponibili per lo smart working, mentre altre, nonostante le risorse a disposizione, hanno sperimentato attriti o non hanno sfruttato appieno il potenziale dello smart working a causa della mancanza di un cambio di mentalità aziendale.

4.2. Comunicazione interna e relazioni tra colleghi

Le forme tradizionali di comunicazione interna, quali telefonate e email, mantengono un ruolo importante (quasi esclusivo nell'azienda di impiantistica industriale, caratterizzata da forza lavoro relativamente anziana e a basso livello di competenze digitali). Tale aspetto è sottolineato in particolare dai manager delle PMI, ma l'adozione delle piattaforme digitali di comunicazione e collaborazione avvenuta con la pandemia ha portato ad una concentrazione dei flussi di comunicazione interna attraverso di esse e al diffuso utilizzo delle chat per le comunicazioni rapide e informali e, in misura minore, delle videochiamate, in particolare nel caso in cui nel processo di comunicazione e coordinamento siano coinvolte più persone. Nonostante la diffusione delle riunioni in videochiamata, tutti i manager intervistati valutano le riunioni in presenza più efficaci e precisano che sono state tra le prime attività a tornare in presenza, in particolare se riguardanti i livelli organizzativi superiori (es. riunione dei direttori di agenzia), anche se ciò ha comportato maggiori costi per le trasferte.

Il management HR dell'azienda ICT appare il più consapevole delle opportunità e dei vincoli, sia di tipo tecnico-infrastrutturale che organizzativo, relativi alla diffusione del lavoro da remoto o ibrido. Ad esempio, è sottolineato il potenziale impatto negativo sulle capacità di problem solving dell'organizzazione per l'indebolimento della dimensione informale, determinato dalla mancanza (durante il lockdown) o dal ridursi (con lo SW regolato della fase post-pandemica) delle occasioni tradizionali di relazione informale, più probabili, agevoli e comunicativamente "ricchi" in presenza. Al tempo stesso, gli stessi manager sottolineano come la qualità, l'intensità, la frequenza e i contenuti della comunicazione, anche informale, tra colleghi che lavorano a distanza dipendano in buona parte dalle condizioni dell'infrastruttura digitale e dalle soluzioni offerte dalla piattaforma di comunicazione e collaborazione.

4.3. Performance individuali e aziendali

I manager delle PMI riconoscono che le loro aziende non hanno raccolto dati sulla performance in SW e quindi ammettono di esprimere valutazioni personali maturate sulla base di impressioni.

La determinazione con cui esprimono tali valutazioni appare collegata a diversi fattori. Il primo è il tipo di attività lavorativa prevalente e che apporta valore all'azienda: nel caso sia la vendita di un servizio complesso come quello pubblicitario, il rapporto diretto e in presenza, con la ricchezza della relazione che permette di attivare con il cliente, viene valutato insostituibile e il lavoro a distanza una diminutio sotto molteplici aspetti, compreso quello della produttività. Se invece l'attività lavorativa può essere svolta in buona parte a livello individuale ed è di natura intellettuale, come nel caso della scrittura di articoli giornalistici, vi è la nettissima percezione di uno straordinario aumento dei tempi e dell'intensità del lavoro durante la pandemia, trainata anche da una grande domanda di informazione da parte del pubblico. La percezione di dilatazione di tempi e intensità con il lavoro a distanza permane anche nella fase post-pandemica.

Un secondo fattore che pare avere un impatto sull'orientamento dei manager delle PMI è l'andamento aziendale (e del settore produttivo di appartenenza nel complesso) nel periodo pandemico in cui vi è stata la duplice condizione di un'espansione del lavoro a distanza e una forte limitazione di alcune attività lavorative in presenza. Per alcuni settori – informazione, factoring e prodotti veterinari nel caso delle aziende analizzate – la domanda e, di conseguenza, fatturato e lavoro sono aumentati molto durante la pandemia, mentre per altri vi è stato, come noto, un drastico calo. Per i settori in crescita di domanda e fatturato, la sensazione riportata è di un forte aumento della produttività temporalmente associata all'introduzione del lavoro a distanza, sebbene si precisi che non si dispone di dati specifici in merito. Ciò si lega ad una valutazione dello SW generalmente positiva (ambivalente per la cooperativa di giornalisti, il cui manager sottolinea anche la dimensione dell'autosfruttamento), mentre è molto negativa, pur riconoscendo la mancanza di dati, per l'azienda metalmeccanica di impiantistica industriale, che ha subito la chiusura del lockdown e sta scontando arretratezze e difficoltà nel processo di digitalizzazione.

I responsabili HR delle tre grandi imprese manifestano una valutazione positiva dell'impatto dello SW sulle performance aziendali e individuali, sebbene in due casi su tre (settori ICT e finanziario) precisino come le aziende non abbiano attivato un monitoraggio dedicato e quindi non si disponga di dati e analisi a supporto. In entrambi i casi la valutazione si basa, come per le PMI favorevoli allo SW, sulla correlazione positiva grezza

osservata tra aumento del fatturato e introduzione dello SW su larga scala durante la fase pandemica e, nella fase post-pandemica, sulla percezione di un maggior benessere per i lavoratori interessati, che a sua volta può influire positivamente sulla produttività. Nel caso della società finanziaria, è stato dimostrato un impatto positivo sulle performance aziendali determinato da un più vasto piano di digitalizzazione implementato agli inizi del 2022. In entrambi i casi si sottolinea come il top management abbia mostrato e mostri perplessità più o meno marcate nei confronti di un ampio ricorso allo SW. Resistenze che, nel caso della società informatica, si concretizzano principalmente nel non autorizzare lo SW nel caso di responsabili di progetti a carattere strategico o di urgenza, provvedimento che è fonte di tensioni tra direzioni e middle management. L'azienda metalmeccanica aveva invece sperimentato lo SW a lungo prima della pandemia, raccogliendo evidenze che mostravano un notevole aumento della produttività individuale (+20%). Non sono stati attivati monitoraggi successivi alla fase di sperimentazione, ma permane una valutazione ampiamente positiva.

4.4. Digitalizzazione

In termini di digitalizzazione dei processi produttivi, una prima comparazione tra i casi mostra che le trasformazioni verso la digitalizzazione erano in corso prima della pandemia per tutte le aziende con lavori adatti allo SW. Le grandi imprese hanno avviato dematerializzazione e supporti digitali in tutti i processi. Le PMI manifatturiere hanno affrontato questo dopo l'inizio della pandemia. Le grandi aziende avevano avviato processi di digitalizzazione grazie a dipartimenti dedicati e risorse. Il settore della comunicazione è il più digitalizzato, senza revisioni post-pandemia. L'azienda ICT, già digitalizzata, si è adattata alla pandemia e allo SW. Nel settore finanziario, adatto allo SW, c'è stata una dematerializzazione degli output aziendali a causa del lavoro da remoto. Le società finanziarie e assicurative hanno ridotto l'uso della carta grazie a firma digitale, PEC, SPID, CID. Le PMI manifatturiere hanno dovuto digitalizzarsi a causa della pandemia e dello SW.

4.5. Digital compliance

Per quanto riguarda la *digital compliance*, ovvero la conformità alle leggi e ai regolamenti sulla gestione dei dati (sia personali che aziendali), notiamo una divisione tra PMI e grandi imprese, come osservato nei casi

analizzati finora. Le grandi aziende coinvolte nella ricerca avevano sistemi di *digital compliance* avanzati, integrati con i processi di digitalizzazione e informatizzazione del lavoro. Aziende grandi nei settori ICT, finanza e metalmeccaniche non hanno apportato modifiche significative a risposta dello SW, ma hanno aumentato la formazione e introdotto strumenti di controllo per mantenere flussi di informazioni sicuri durante il lavoro da remoto. Le PMI si limitano agli adempimenti minimi previsti dalla legge, come il GDPR, affidando l'adeguamento normativo a fornitori esterni senza enfatizzare questa tematica internamente. Questo approccio può comportare potenziali violazioni della privacy dei dipendenti da parte dell'azienda e insicurezza nella gestione delle informazioni aziendali da remoto, aumentando l'esposizione a minacce esterne e fughe di dati sensibili. Si rimanda ad altro capitolo di questo stesso volume per un approfondimento sull'implementazione di strategie e strumenti di cybersecurity nelle PMI.

4.6. Formazione sul lavoro agile

La dimensione delle imprese appare un fattore discriminante nell'analisi dei casi aziendali. Le PMI si sono limitate a fornire linee guida, spesso definite dai manager come "generalì" e "standard" veicolate mediante materiale "precompilato", senza erogare formazione specifica aggiuntiva sullo SW. Solo in un caso (la società finanziaria) le linee guida sono state adattate alle specifiche esigenze aziendali. Inoltre, i manager delle PMI dei settori tradizionalmente avvezzi al lavoro a distanza o ibrido (informazione e finanza) hanno sottolineato le competenze pregresse e la capacità di autoapprendimento dei lavoratori, a cui le aziende si sono affidate per affrontare la sfida delle mutate condizioni di lavoro sia nella fase della transizione forzata al lavoro da remoto, sia nella fase post-pandemica.

Tutte e tre le grandi imprese considerate dallo studio hanno elaborato delle linee guida sullo SW. In due casi su tre (aziende ICT e metalmeccanica), le aziende hanno tratto indicazioni per la loro compilazione da sperimentazioni del lavoro agile precedenti il periodo pandemico.

Le grandi imprese hanno erogato formazione specifica sullo SW sia nella fase emergenziale che successivamente. L'azienda ICT e quella metalmeccanica hanno offerto formazione a distanza sul lavoro da remoto, con contenuti accessibili via intranet aziendale. Hanno inoltre condotto survey interne per rilevare l'opinione dei lavoratori sullo SW. Nel caso dell'azienda ICT le rilevazioni sono state due: durante il lockdown e circa un anno dopo. I risultati delle indagini sono stati utilizzati in occasione dell'accordo sindacale che ha sostituito la regolazione individuale attivata in emergenza.

5. Considerazioni conclusive

Nonostante i limiti di uno studio esplorativo condotto su un numero contenuto di casi, si possono comunque rilevare alcuni risultati di interesse, che qui richiamiamo sinteticamente.

Lo SW sembra essere legato ad un passaggio di *mindset* dal controllo alla fiducia. Le interviste manifestano infatti una dialettica nel management tra cultura del controllo e cultura della fiducia. Il lockdown ha sicuramente contribuito ad affrontare “l’ansia di perdere il controllo” e il processo di digitalizzazione sembra comunque svolgere un ruolo importante nel contenerla. Nelle grandi imprese è il top management a manifestare le maggiori resistenze allo SW e si registrano tensioni con middle management, decisamente più favorevole. Si apre l’ipotesi di una “questione generazionale” tra i due livelli manageriali in relazione allo SW.

In tema di performance, nonostante in alcuni casi siano state condotte sperimentazioni prolungate nella fase pre-pandemia, le aziende non hanno proceduto a raccogliere informazioni accurate sui differenziali di produttività, sia nella fase pandemica che successivamente. Ciononostante, emerge una diffusa percezione di un aumento della produttività nelle aziende più “smartabili”.

In termini di *digital compliance*, si registra un adeguamento minimo alle norme di legge da parte delle PMI. Tale orientamento espone le aziende a rischi sia in termini di trattamento dei dati dei lavoratori, sia in termini di controllo dei flussi di dati aziendali utilizzati dai lavoratori che operano in remoto.

Infine, in tema di formazione allo SW, emerge come le PMI, in particolare quelle altamente “smartabili”, attuino una strategia di investimento minimo sulla formazione limitandosi a fare leva sulle competenze, l’autoapprendimento e l’autonoma iniziativa dei lavoratori. Al contrario, si rileva un’importante mobilitazione delle grandi imprese nella formazione allo SW, nel quadro di un più generale processo di digitalizzazione.

Bibliografia

- Butera F. (2020), *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*, «Studi organizzativi», n. 1.
- Capgemini Research Institute (2020), *The future of work. From remote to hybrid*, Capgemini, Parigi.
- De Masi D. (2020), *La rivoluzione del lavoro intelligente*, Marsilio, Venezia.

- Della Ratta-Rinaldi F., Gallo F., Sabbatini A. (2021), *Il lavoro da remoto. Potenzialità e pratica prima e durante la pandemia da Covid-19*, «Rassegna Italiana di Sociologia», n. 2.
- Filosa G. (2020), *La IV rivoluzione industriale alla prova del Covid. Smart working e nuove forme di lavoro*, «Professionalità Studi», n. 4.
- Filosa G. (2020), *Il cambiamento come opportunità. La formazione ai tempi del Coronavirus*, «Rivista Trimestrale di Scienza dell'Amministrazione», n. 2.
- Gentilini D., Filosa G. (2019), *Smart working e telelavoro. Inquadramento giuridico e tendenze evolutive nell'organizzazione del lavoro e nei sistemi formativi*, «Professionalità Studi», n. 3.
- Goglio V., Vercelli M. (2022), *Tutta casa e lavoro. Smart working in emergenza e conciliazione*, «Meridiana», n. 104.
- INAPP, Zucaro R. (a cura di) (2022), *Verso lo smart working? Un'analisi multidisciplinare di una sperimentazione naturale*, INAPP Report n. 30, INAPP, Roma.
- INAPP (2022), *Attualità e prospettive dello smart working. Verso un nuovo modello di organizzazione del lavoro?*, INAPP, Roma.
- INAPP, Checcucci P. (a cura di) (2020), *I lavoratori maturi nel processo di digitalizzazione dell'industria italiana. Innovazione tecnologica e strategie per l'occupabilità*, INAPP Report n. 11, INAPP, Roma.
- INAPP, Marocco M., Resce M. (a cura di) (2020), *L'obiettivo innovazione nella contrattazione di secondo livello. Studio di casi di imprese beneficiarie degli incentivi al premio di risultato*, INAPP Report n. 15, INAPP, Roma.
- ILO (2020), *COVID-19: Guidance for labour statistics data collections. Defining and measuring remote work, telework, work at home and home-based work*, International Labour Organization, Geneva.

7. Lo stato della cybersecurity nelle PMI che utilizzano smart working

di Edoardo Crocco, Lorenzo Fattori, Federico Longoni

1. Introduzione

Nelle organizzazioni contemporanee, la progressiva transizione a forme lavorative e processi organizzativi che si basano su risorse informatiche e il progressivo intreccio tra infrastrutture digitali, assetti di governance e pratiche di accountability hanno reso la cybersecurity una dimensione centrale, benché spesso sotto-teorizzata, della vita organizzativa.

Sebbene l'investimento tecnologico rimanga un prerequisito necessario per salvaguardare l'integrità dei dati e la continuità operativa, un corpus crescente di ricerche suggerisce che la cybersecurity non possa essere compresa in modo adeguato senza considerare le configurazioni culturali, istituzionali e socio-materiali in cui essa è incorporata.

Il presente studio esamina come organizzazioni di diversa dimensione e complessità istituzionale interpretino, implementino e governino la cybersecurity come pratica socio-tecnica strategica, mettendo in evidenza il suo ruolo nel definire le routine organizzative, nell'influencare i sistemi di controllo manageriale e nell'abilitare (o limitare) forme di accountability digitale. Tale prospettiva si rivela particolarmente rilevante in un momento in cui le organizzazioni affrontano la duplice sfida di una rapida innovazione tecnologica e di un crescente livello di scrutinio regolatorio, esemplificato da framework come ISO 27001 e NIS2.

Inoltre, come si anticipava in apertura, la diffusione del lavoro da remoto ha rappresentato un banco di prova critico per i sistemi di accountability organizzativa, mettendo in luce vulnerabilità nella gestione degli accessi, nella protezione degli endpoint e nelle culture organizzative. Il lavoro da remoto ha evidenziato quanto le pratiche di cybersecurity dipendano dall'agire umano, dal giudizio discrezionale e dalle routine quotidiane, dimensioni che non possono essere ridotte alla sola compliance tecnica.

Questo capitolo vuole offrire un'analisi empiricamente fondata su come imprese piccole, medie e grandi affrontino le implicazioni organizzative, culturali ed etiche della cybersecurity. Confrontando contesti organizzativi eterogenei, da istituzioni finanziarie altamente regolamentate a PMI con risorse limitate, emerge come la cybersecurity si caratterizzi come un sistema di controllo manageriale socio-tecnico: un meccanismo attraverso il quale le organizzazioni creano procedure affidabili, mantengono la fiducia degli stakeholder e costruiscono forme legittime di responsabilità digitale.

In questo senso, la cybersecurity non va considerata come un semplice requisito operativo, ma come un elemento costitutivo dei regimi contemporanei di accountability, con implicazioni rilevanti per la governance organizzativa, l'etica digitale e il ruolo in evoluzione del giudizio umano negli ambienti tecnologicamente mediati.

2. Analisi della letteratura

Nell'implementazione della cybersecurity, le dimensioni culturali e di governance delle organizzazioni svolgono un ruolo fondamentale.

In primo luogo, l'investimento in cybersecurity di per sé non è sufficiente se non è accompagnato da una forte cultura organizzativa, da un impegno manageriale costante e da processi continui di apprendimento. I controlli tecnici devono infatti essere integrati nelle routine, nella consapevolezza collettiva e nelle pratiche di governance per produrre risultati concreti (Al-Somali *et al.*, 2024; Bada e Nurse, 2019). Inoltre, la ricerca sulla *digital responsibility* (Trier *et al.*, 2023) mostra che le infrastrutture digitali devono essere concepite non solo come strumenti tecnici, ma come elementi costitutivi dei regimi di accountability. Le infrastrutture digitali, infatti, influenzano la trasparenza organizzativa poiché possono rafforzare la veridicità e la tempestività delle pratiche di accountability sociale e ambientale (Castka, Searcy, Mohr, 2020). Tecnologie come IoT e blockchain possono anche supportare la trasparenza nei processi contabili e di auditing (Garanina, Ranta, Dumay, 2022) e migliorare la tracciabilità e l'accountability nel reporting di sostenibilità, pur richiedendo nuovi modelli di governance e competenze (De Villiers, Kuruppu, Dissanayake, 2021), spesso traducendosi in significativi cambiamenti organizzativi (Kuruppu, Dissanayake, De Villiers, 2022). Inoltre, quando integrate con strumenti di AI, tali tecnologie offrono nuove possibilità di automazione e trasparenza, ma introducono anche nuove sfide legate all'etica dei dati (Han *et al.*, 2023), come evidenziato dai concetti emergenti di *corporate digital responsibility* (Lobschat *et al.*, 2021; Mueller, 2022) e *algorithmic accountability* (Hor-

neber, Laumer, 2023), accanto al crescente richiamo verso una più ampia “digital ethics” (Kamal *et al.*, 2025).

Per ottenere una vera gestione responsabile degli algoritmi, questi devono essere soggetti a monitoraggio continuo degli esiti e adeguati sistemi di governance (Shah, 2018), e le giustificazioni delle decisioni algoritmiche devono allinearsi all’ideale democratico della “public reason” (Binns, 2018). La sfida per le organizzazioni consiste quindi nel progettare sistemi di accountability che non solo rendano gli algoritmi chiari e trasparenti, ma anche legittimi e discutibili agli occhi degli attori coinvolti.

La digital accountability entra così a pieno titolo nel dibattito, emergendo come un concetto da interpretare in senso ampio, non limitato ai soli aspetti tecnici o infrastrutturali (Agostino *et al.*, 2022; Firtin *et al.*, 2025). Dal punto di vista concettuale, l’accountability resa possibile dalle tecnologie digitali poggia su tre elementi interdipendenti: le *affordances* materiali delle infrastrutture digitali, le routine organizzative che le rendono operative e le condizioni istituzionali che determinano il livello di disclosure possibile. Quando le infrastrutture digitali supportano le routine di disclosure, esse contribuiscono a migliorarne la chiarezza e l’accuratezza; tuttavia, se cultura organizzativa e governance non supportano la disclosure, la trasparenza risultante può essere superficiale e può compromettere la fiducia (Schnackenberg, Tomlinson, 2016).

La letteratura sulla *responsible digitalization* e sulla data governance evidenzia come trasparenza, integrità contestuale e accountability distribuita debbano essere riconosciuti come principi guida per una gestione responsabile dei dati (Christ *et al.*, 2025). Inoltre, studi recenti documentano come la qualità della governance medi il rapporto tra sistemi contabili digitali e trasparenza finanziaria (Alassuli *et al.*, 2025).

Tutti questi contributi convergono su un punto: l’implementazione delle tecnologie richiede una trasformazione organizzativa e delle pratiche, affinché il loro potenziale possa essere pienamente realizzato.

Infine, la letteratura sulla transizione digitale sottolinea le implicazioni complesse dell’integrazione della tecnologia nei sistemi organizzativi. Ratner e Plotnikof (2022), ad esempio, analizzano le infrastrutture digitali come “partial connections”, che simultaneamente abilitano e interrompono le routine. Ciò aiuta a spiegare perché la tecnologia, da sola, non garantisca accountability: le *affordances* infrastrutturali devono essere interpretabili all’interno dei processi organizzativi. In questo senso, se da un lato la trasformazione digitale offre maggiore connettività ed efficienza, dall’altro può amplificare disuguaglianze nell’accesso e nelle capacità, ritardi regolatori e opacità nei processi di disclosure (Argento *et al.*, 2025; Arroyabe *et al.*, 2024; Pizzi *et al.*, 2024).

È quindi evidente che, nel discutere la digital accountability, la cybersecurity debba essere riconosciuta come fattore chiave. Gli studi empirici sulle piccole organizzazioni mostrano dove la digital accountability viene prodotta e dove invece fallisce sistematicamente.

Le piccole e medie imprese (PMI) occupano infatti una posizione peculiare: devono soddisfare aspettative crescenti di trasparenza, ma allo stesso tempo affrontano vincoli di risorse significativi. La loro capacità di accountability è spesso condizionata da cultura, maturità digitale e pratiche di governance.

Le indagini empiriche sulle PMI mostrano un quadro costante di variabilità in termini di consapevolezza e preparazione, con effetti significativi sulle performance organizzative (Zureigat *et al.*, 2025). Ad esempio, Chidukwani, Zander e Koutsakis (2024) documentano come bassa consapevolezza, investimenti limitati e meccanismi deboli di resilienza riducano la capacità delle imprese di garantire continuità operativa, proteggere l'integrità dei dati e produrre disclosure affidabili. In modo analogo, Rombaldo Junior, Becker e Johnson (2023) evidenziano come “un-awareness, un-funded e un-educated” siano barriere ricorrenti nell'implementazione della cybersecurity nelle PMI. Tuttavia, benché molte PMI trattino ancora le minacce informatiche come problemi tecnici isolati, la cybersecurity dipende anche dall'impegno manageriale, dalla formazione e dall'apprendimento organizzativo (Fernandez de Arroyabe *et al.*, 2024). Anche la struttura proprietaria e la dimensione aziendale influenzano il modo in cui le imprese sviluppano e governano la sicurezza digitale (Šafár *et al.*, 2025).

Parallelamente, Carias *et al.* (2020) propongono un approccio olistico alla cybersecurity, interpretandola come *cyber-resilience* orientata all'affidabilità organizzativa e alla credibilità delle disclosure digitali. Inoltre, Maione, Leoni e Magliacani (2024) mostrano come le dimensioni della conoscenza siano cruciali per lo sviluppo della capacità digitale; le imprese con maggiore integrazione della conoscenza risultano più in grado di orientare le iniziative digitali verso accountability e innovazione.

In questa direzione, Calvo-Manzano *et al.* (2025) propongono un framework specifico per le PMI (“CyberESP”), evidenziando come strumenti su misura possano colmare i gap di risorse e consentire alle PMI di soddisfare le richieste di digital accountability. Infine, esistono già strumenti di valutazione del rischio e modelli di gestione sviluppati specificamente per le PMI (Benz, Chatterjee, 2020; Sukumar *et al.*, 2023).

In conclusione, l'efficacia dell'implementazione della cybersecurity sembra dipendere dalla capacità organizzativa e dal supporto socio-istituzionale.

3. Metodologia

Per questo approfondimento è stata condotta una ricerca esplorativa basata su un case study, considerato l'approccio più adeguato rispetto all'oggetto dello studio (Hansen, 2011). La scelta del case study risulta appropriata anche alla luce della necessità di ridefinire e adattare i sistemi di controllo manageriale per garantirne un'efficace implementazione nei processi interni dell'organizzazione.

Il presente capitolo si basa quindi su uno studio qualitativo (Creswell, 1998; Ahrens, Chapman, 2006; Silverman, 2011) con attività empiriche svolte tra settembre 2011 e luglio 2015 presso una banca cooperativa italiana. Lo studio è ulteriormente integrato da un'analisi archivistica dei documenti relativi al SER (*Social and Environmental Reporting*) pubblicati tra il 1999 e il 2015. Con il termine SER si fa riferimento all'insieme delle pratiche, dei processi e degli strumenti di rendicontazione sociale e ambientale attraverso cui un'organizzazione comunica agli stakeholder gli impatti sociali, ambientali ed etici della propria attività, nonché il proprio contributo allo sviluppo sostenibile e alla creazione di valore condiviso.

Le intuizioni teoriche discusse nella sezione precedente sono utilizzate per inquadrare l'analisi dei risultati empirici e per offrire una spiegazione teoricamente fondata dei processi e delle condizioni che hanno caratterizzato l'evoluzione del SER nel caso analizzato.

La scelta di focalizzarsi su un singolo caso ha consentito un'analisi più approfondita delle dinamiche processuali collegate al SER e del contesto in cui tali dinamiche si sono sviluppate (Eisenhardt, 1989). Inoltre, l'attenzione rivolta a un'organizzazione ibrida (una cooperativa) è motivata dal fatto che tali realtà, influenzate da molteplici logiche istituzionali, forniscono un contesto particolarmente ricco per illuminare alcune delle complessità legate ai processi decisionali riguardanti il SER. Infine, l'organizzazione selezionata presentava una lunga esperienza nelle pratiche di SER, configurandosi come un "caso teoricamente utile" (Eisenhardt, 1989, p. 533) capace di offrire spunti utili per arricchire la comprensione teorica degli interventi di accounting sociale nelle organizzazioni (Ahrens, Chapman, 2006).

I dati empirici sono stati raccolti attraverso diversi metodi di ricerca, tra cui: 14 interviste semi-strutturate; colloqui informali con i manager; analisi dei documenti relativi al SER; osservazioni sul campo.

Il personale intervistato era coinvolto, con diversi ruoli e responsabilità, nei processi relativi al SER, sia come organizzatori sia come redattori o raccoglitori di dati. Tra gli intervistati figuravano diversi manager, come ad esempio il CEO, il Presidente e il Deputy CEO, direttamente coinvolti nel processo di adozione e implementazione del SER. Tutte le interviste sono

state registrate, trascritte integralmente e analizzate. La durata variava da un minimo di 45 a un massimo di 90 minuti. Nel complesso, sono state condotte 14 ore di interviste, generando circa 240 pagine di trascrizioni.

Tutti i dati e le trascrizioni sono stati analizzati sistematicamente seguendo un protocollo di codifica articolato in tre sotto-processi: riduzione dei dati; rappresentazione dei dati; interpretazione.

Questi tre processi sono stati preceduti da un'analisi preliminare condotta durante la trascrizione delle interviste, che ha permesso una comprensione iniziale del materiale raccolto. Successivamente, è stato avviato un processo iterativo di riduzione dei dati, durante il quale i codici sono stati generati, categorizzati e progressivamente selezionati. Questo processo, supportato dall'uso del software Atlas.ti, ha portato all'identificazione dei principali core codes (O'Dwyer, 2004) relativi ai temi emersi nell'analisi.

A seguito della riduzione dei dati, sono stati attivati i processi di rappresentazione e interpretazione attraverso un percorso di codifica strutturato in tre fasi progressive. Inizialmente, il materiale è stato sottoposto a una codifica aperta, durante la quale i ricercatori hanno scomposto i testi delle interviste per identificare concetti e proprietà elementari, assegnando etichette preliminari ai segmenti di dati più significativi. Questa interazione profonda ha permesso di far emergere le prime unità di significato, supportate dalla redazione costante di memos per fissare le intuizioni teoriche immediate.

Successivamente, il processo si è evoluto nella codifica assiale, una fase in cui l'analisi si è spostata sulla ricostruzione delle connessioni tra le categorie precedentemente individuate. In questo stadio, l'impiego di matrici e mappe concettuali è stato determinante per visualizzare le relazioni di causa-effetto, il contesto e le conseguenze dei fenomeni indagati, permettendo di passare da una semplice lista di codici a una struttura logica più complessa e articolata.

Infine, attraverso la codifica selettiva, i ricercatori hanno proceduto all'integrazione e al raffinamento finale dei risultati. In questa fase conclusiva, è stata individuata la categoria centrale capace di sintetizzare l'intero fenomeno studiato, guidando il riesame sistematico delle note di campo, dei memos e delle matrici di sintesi. Questo sforzo analitico ha consentito di superare la mera descrizione dei dati per giungere alla formulazione dell'interpretazione complessiva e alla comprensione articolata dei risultati empirici tipica dell'approccio di O'Dwyer.

Inoltre, è stata condotta un'analisi del contenuto dei report sociali e ambientali pubblicati dalla banca tra il 1999 e il 2015 (Krippendorff, 2004), con l'obiettivo di integrare i risultati del lavoro empirico. Tale analisi si è articolata in due fasi: la prima, descrittiva (ad esempio: numero di

pagine, temi trattati), ha avuto una finalità esplorativa, volta ad acquisire familiarità con la struttura e i contenuti dei report (al riguardo si veda l'Appendice al capitolo). In questa fase, il numero di pagine è stato utilizzato come unità di misura per analizzare le disclosure narrative (Unerman, 2000). Sono stati analizzati anche gli elementi visuali presenti nei report (Pesci, Costa, 2014).

La seconda fase, invece, ha adottato una prospettiva tematica e interpretativa, basandosi sulle diverse logiche identificate nel framework teorico adottato e integrandosi con l'indagine empirica complessiva.

4. Risultati

Ciò che segue è un'analisi approfondita dei dati raccolti tramite le interviste semi-strutturate. Nel complesso, gli autori osservano un'esperienza coerente che attraversa la maggior parte delle risposte: la cybersecurity viene sempre più interpretata come un meccanismo di controllo socio-tecnico strategico che contribuisce a modellare l'accountability organizzativa, piuttosto che come una mera questione tecnica.

In effetti, governance contemporanea e cybersecurity emergono come strettamente interconnesse, sebbene nel campione analizzato affiorino alcune differenze riconducibili principalmente alle dimensioni delle imprese intervistate. Le aziende di dimensioni maggiori, incluse finanziarie, utilities, imprese aerospaziali e altre operanti in contesti altamente regolamentati, adottano un approccio pienamente istituzionalizzato alla cybersecurity. Tali organizzazioni fanno riferimento a framework formali come ISO 27001, NIST, nonché infrastrutture SIEM e SOC, e mostrano un sofisticato livello di maturità tecnologica; tra gli strumenti più frequentemente menzionati figurano sistemi di data-loss-prevention e procedure avanzate di autenticazione multifattoriale.

Le imprese di medie dimensioni mostrano livelli di interesse simili verso la cybersecurity come leva di accountability, ma il loro approccio risulta più ibrido e meno istituzionalizzato. Tali configurazioni ibride combinano competenze interne con consulenze esterne, al fine di adattare efficacemente i processi di sicurezza digitale alle esigenze specifiche dell'organizzazione.

A emergere con chiarezza è un digital divide quando si considerano invece le imprese di piccole dimensioni. In netto contrasto con quanto osservato nelle organizzazioni medie e grandi, le realtà più piccole tendono ad affidarsi a processi informali e a conoscenze tacite in materia di cybersecurity. Nonostante le minacce informatiche siano analoghe per tutte le

imprese indipendentemente dalla dimensione, queste organizzazioni non percepiscono né la necessità, né la convenienza, di investire nelle risorse necessarie per sviluppare una governance strutturata della cybersecurity, lasciando quindi ampi margini per futuri sviluppi.

Un secondo tema ricorrente riguarda l'integrazione della cybersecurity nelle logiche di gestione del rischio. In questo senso, la cybersecurity è riconosciuta come un pilastro della legittimità istituzionale delle imprese, sebbene emergano differenze rilevanti tra aziende altamente regolamentate e realtà più piccole e familiari.

Le imprese dei settori finanziari e bancari, ad esempio, collegano esplicitamente la gestione del rischio cyber al posizionamento di mercato e ai requisiti di compliance, interpretandola come strumento fondamentale per garantire la conformità alle normative di vigilanza finanziaria e la trasparenza lungo la supply chain globale. Nel campione analizzato, le aziende multi-servizio appaiono fortemente influenzate dal quadro regolatorio NIS2 nel loro tentativo di inquadrare la cybersecurity come motore di accountability.

Nelle piccole imprese familiari, la valutazione del rischio risulta meno strutturata e formale, pur essendo sostenuta da pratiche ritualizzate attraverso le quali viene implementata l'accountability. In questi contesti emergono sforzi genuini, seppur non sempre sistematici, per aumentare la trasparenza verso stakeholder interni ed esterni.

Ulteriori implicazioni dell'adozione delle tecnologie digitali emergono dall'analisi delle dimensioni culturali ed etiche dell'accountability digitale. Il fattore umano è percepito costantemente come la principale vulnerabilità del sistema: il comportamento, la consapevolezza e la cultura organizzativa dei dipendenti rappresentano dimensioni fondamentali della governance della cybersecurity.

Le organizzazioni indagate dichiarano di evitare sistematicamente pratiche di monitoraggio invasivo, evidenziando un orientamento verso il rispetto della privacy, dell'autonomia e della proporzionalità, e rispettando il perimetro regolamentare italiano. La gestione dei dispositivi, la segmentazione delle reti e i protocolli di verifica dell'identità sono configurati con attenzione per non compromettere la dignità individuale. Le attività formative (periodiche e formalizzate nelle aziende più grandi, oppure più pragmatiche e situazionali nelle imprese medie) rappresentano una leva centrale per promuovere comportamenti digitali responsabili.

Attraverso tali pratiche, la cybersecurity da un lato assume natura manageriale, dall'altro richiede la coltivazione di una cultura di responsabilità, trasparenza e vigilanza collettiva. La digital responsibility non è vista solo come protezione da minacce esterne, ma anche come conservazione etica dell'autonomia, del benessere e della dignità dei lavoratori.

Un ulteriore tema trasversale è il ruolo sempre più centrale dell'intelligenza artificiale, percepita contemporaneamente come fattore abilitante per la sicurezza e come fonte di nuove vulnerabilità. Alcune organizzazioni utilizzano già strumenti di monitoraggio basati su AI e tecniche crittografiche avanzate, mentre altre stanno sviluppando sistemi di anomaly-detection basati su AI applicati a contesti industriali IoT.

Diversi intervistati esprimono preoccupazioni riguardo al fatto che l'AI possa amplificare l'asimmetria tra hackers e difese, rendendo sempre più difficile la supervisione umana. In ciò, emerge che l'AI debba essere interpretata non solo come un miglioramento operativo, ma come una trasformazione significativa dei sistemi di controllo manageriale. L'introduzione di strumenti opachi o semi-autonomi richiede infatti nuove forme di supervisione, riflessione etica e meccanismi di governance, rafforzando il ruolo del giudizio umano negli ambienti digitalmente mediati.

5. Riflessioni conclusive

Il lavoro da remoto appare in tutte le interviste come un test critico per l'accountability organizzativa. Lo smart working ridefinisce la distribuzione delle responsabilità tra organizzazione e dipendenti, creando nuove vulnerabilità nella gestione degli accessi, nella protezione degli endpoint e nel trattamento delle informazioni. Per alcune imprese, soprattutto nei settori più sensibili, il lavoro da remoto richiede una regolamentazione stringente dei dispositivi, delle reti e dei protocolli di autenticazione. Per altre, specialmente le realtà più piccole, l'impatto è più limitato e gestito in modo informale.

Tuttavia, in tutti i casi, il lavoro da remoto induce una revisione dei sistemi di valutazione, dei modelli di fiducia manageriale e dei confini tra sfera personale e organizzativa. Esso accelera il passaggio verso culture orientate ai risultati e mette in luce divari di capacità digitale, contribuendo alla formazione di nuovi digital divide legati non solo alle risorse disponibili ma anche alla prontezza culturale e alla filosofia manageriale.

Nel loro insieme, le interviste offrono una visione ricca e articolata di come le organizzazioni sperimentino la trasformazione digitale come questione di accountability e responsabilità. Esse mostrano, soprattutto, come la cybersecurity operi come un sistema di controllo manageriale socio-tecnico, producendo aspettative, distribuendo responsabilità e sostenendo la fiducia negli ambienti digitalmente mediati. In questo senso, i risultati empirici contribuiscono a comprendere come infrastrutture digitali, logiche di rischio e tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale plasmino forme contemporanee di responsabilità e trasparenza.

Bibliografia

- Agostino D., Saliterer I., Steccolini I. (2022), *Digitalization, Accounting and Accountability: A Literature Review and Reflections on Future Research in Public Services*, «Financial Accountability & Management», vol. 38, n. 2, pp. 152-176.
- Alassuli A., Thuneibat N.S., Eltweri A., Al-Hajaya K., Alghraibeh K. (2025), *The impact of accounting digital transformation on financial transparency: mediating role of good governance*, «Journal of Risk and Financial Management», vol. 18, n. 5, p. 272.
- Al-Somali S.A., Saqr R.R., Asiri A.M., Al-Somali N.A. (2024), *Organizational cybersecurity systems and sustainable business performance of small and medium enterprises (SMEs) in Saudi Arabia: The mediating and moderating role of cybersecurity resilience and organizational culture*, «Sustainability», vol. 16, n. 5, 1880.
- Argento D., Dobija D., Grossi G., Marrone M., Mora L. (2025), *The unaccounted effects of digital transformation: Implications for accounting, auditing and accountability research*, «Accounting, Auditing and Accountability Journal», vol. 38, n. 3, pp. 765-796.
- Arroyabe M.F., Arranz C.F.A., Fernandez de Arroyabe I., Fernandez de Arroyabe J.C. (2024), *Exploring the economic role of cybersecurity in SMEs: A case study of the UK*, «Technology in Society», vol. 78, 102670.
- Bada M., Nurse J.R. (2019), *Developing cybersecurity education and awareness programmes for small- and medium-sized enterprises (SMEs)*, «Information and Computer Security», vol. 27, n. 3, pp. 393-410.
- Benz M., Chatterjee D. (2020), *Calculated risk? A cybersecurity evaluation tool for SMEs*, «Business Horizons», vol. 63, n. 4, pp. 531-540.
- Binns R. (2018), *Algorithmic Accountability and Public Reason*, «Philosophy & Technology», vol. 31, pp. 543-556.
- Calvo-Manzano J.A., San Feliu T., Herranz A., Mariño J., Fredlund L.-A., Moreno A.M. (2025), *CyberESP: An integrated cybersecurity framework for SMEs*, «Software: Practice and Experience», vol. 37, n. 9.
- Carias J.F., Borges M.R.S., Labaka L., Arrizabalaga S., Hernantes J. (2020), *Systematic approach to cyber resilience operationalization in SMEs*, «IEEE Access», vol. 8, pp. 174200-174221.
- Castka P., Searcy C., Mohr J. (2020), *Technology-enhanced auditing: Improving veracity and timeliness in social and environmental audits of supply chains*, «Journal of Cleaner Production», vol. 258, 120773.
- Chidukwani A., Zander S., Koutsakis P. (2024), *Cybersecurity preparedness of small-to-medium businesses: A Western Australia study with broader implications*, «Computers and Security», vol. 145, 104026.
- Christ A.-S., Carl K.V., Kurtz C., Lobschat L., Mueller B., Zimmer M.P. (2025), *Taking Digital Responsibility for Data: Toward a Governance Model for User-Generated Data*, «Schmalenbach Journal of Business Research», vol. 77, pp. 527-556.

- De Villiers C., Kuruppu S., Dissanayake D. (2021), *A (new) role for business – promoting the United Nations' Sustainable Development Goals through the internet-of-things and blockchain technology*, «Journal of Business Research», vol. 131, pp. 598-609.
- Fernandez de Arroyabe J.C., Arroyabe M.F., Fernandez I., Arranz C.F.A. (2024), *Cybersecurity resilience in SMEs: A machine-learning approach*, «Journal of Computer Information Systems», vol. 64, n. 6, pp. 711-727.
- Firtin C.E., Akyuz M., Bilbil E.T., Karkin N. (2025), *Digital accountability through e-participation: The moderating role of the digital divide*, «Public Money & Management», pp. 1-13.
- Garanina T., Ranta M., Dumay J. (2022), *Blockchain in accounting research: Current trends and emerging topics*, «Accounting, Auditing and Accountability Journal», vol. 35, n. 7, pp. 1507-1533.
- Han H., Shiwakoti R.K., Jarvis R., Mordi C., Botchie D. (2023), *Accounting and auditing with blockchain technology and artificial intelligence: A literature review*, «International Journal of Accounting Information Systems», vol. 48, 100598.
- Hoppe F., Gatzert N., Gruner P. (2021), *Cyber risk management in SMEs: Insights from industry surveys*, «The Journal of Risk Finance», vol. 22, n. 3/4, pp. 240-260.
- Horneber D., Laumer S. (2023), *Algorithmic accountability*, «Business and Information Systems Engineering», vol. 65, pp. 723-730.
- Kamal M.B., Hossain Md. B., Islam J., Alam I.K., Ibn Sayed N., Assiri M.A., Mia R. (2025), *Digital Ethics: A review of leadership theories, challenges, and responsibilities*, «Sage Open», vol. 15, n. 4.
- Lobschat L., Mueller B., Eggers F., Brandimarte L., Diefenbach S., Kroschke M., Wirtz J. (2021), *Corporate digital responsibility*, «Journal of Business Research», vol. 122, pp. 875-888.
- Maione G., Leoni G., Magliacani M. (2024), *Unpacking the knowledge dimensions of digital innovation*, «Journal of Knowledge Management», ahead-of-print.
- Mueller B. (2022), *Corporate digital responsibility*, «Business and Information Systems Engineering», vol. 64, n. 5, pp. 689-700.
- Pizzi S., Mastroleo G., Venturelli A., Caputo F. (2024), *The digitalization of sustainability reporting processes: A conceptual framework*, «Business Strategy and the Environment», vol. 33, n. 2, pp. 1040-1050.
- Ratner C., Plotnikof M. (2022), *Technology and dis/organization: Digital data infrastructures as partial connections*, «Organization Studies», vol. 43, n. 7, pp. 1049-1067.
- Rombaldo Junior C., Becker I., Johnson S. (2023), *Unaware, unfunded and uneducated: A systematic review of SME cybersecurity*, «arXiv preprint».
- Šafár L., Pekarčík M., Morawiec P., Rutecka P., Wieczorek-Kosmala M. (2025), *Mapping cybersecurity in SMEs: The role of ownership and firm characteristics in the Silesian region of Poland*, «Information», vol. 16, n. 7, p. 590.

- Schnackenberg A.K., Tomlinson E.C. (2016), *Organizational transparency: A new perspective on managing trust in organization-stakeholder relationships*, «Journal of Management Studies», vol. 53, n. 5, pp. 753-778.
- Shah H. (2018), *Algorithmic Accountability*, «Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences», vol. 376, n. 2128, 20170362.
- Sukumar A., Amoozad Mahdiraji H., Jafari-Sadeghi V. (2023), *Cyber risk assessment in small and medium-sized enterprises: A multilevel decision-making approach for small e-tailors*, «Risk Analysis», vol. 43, n. 10, pp. 2082-2098.
- Trier M., Kundisch D., Beverungen D., Müller O., Schryen G., Mirbabaie M., Trang S. (2023), *Digital responsibility – A multilevel framework for responsible digitalization*, «Business and Information Systems Engineering», vol. 65, pp. 463-474.
- Zureigat B.N., Alhanatleh H., Alghizzawi M., Alrifae A.A.M. (2025), *Role of Digital Technologies Based on Cybersecurity Awareness in Enhancing Firms' Performance: Digital Accounting Systems Setting*, «ECONOMICS», vol. 13, n. 3, pp. 375-396.

8. *Smart working e benessere ambientale*

di *Silvana Kühitz, Leonardo Tizi*

1. Introduzione

Questo capitolo analizza le diverse tipologie di luoghi che compongono l'ecosistema del lavoro da remoto e le loro implicazioni psicosociali. Il concetto di smart working (SW) trascende la mera possibilità di lavorare da casa, configurandosi come una filosofia organizzativa che scinde il lavoro dal vincolo spaziale e temporale. Tale modalità di lavoro è multi-locale, distribuita su un continuum di spazi che influenzano profondamente la produttività, il benessere e l'identità professionale del lavoratore (Mariotti *et al.*, 2024).

Le profonde trasformazioni nelle strutture organizzative e nei processi lavorativi sono state accompagnate da un crescente riconoscimento del potenziale dello spazio fisico come potente strumento strategico a supporto degli obiettivi aziendali (Baldry, Hallier, 2010; Dale, Burrell, 2010). Sebbene la tecnologia abiliti la flessibilità spaziale, la qualità e la configurazione dell'ambiente in cui il lavoro viene svolto rimangono variabili critiche. La destrutturazione dell'ufficio tradizionale sta portando al concetto di “ufficio diffuso”. In relazione a queste dinamiche, il capitolo si articola attorno a diversi obiettivi conoscitivi: esplorare le principali tipologie di ambienti che costituiscono la mappa spaziale dello SW (*home office*, *third places* e ufficio centrale); approfondire i requisiti ambientali che definiscono l'idoneità di uno spazio lavorativo da remoto, con particolare riferimento ai contesti domestici, dove l'assenza di normative specifiche rende essenziale l'allineamento con i parametri di comfort standard; mettere a fuoco le variabili psicologico-ambientali, partendo dalla dialettica autonomia vs. isolamento, per analizzare i bisogni psicologici legati allo spazio e i fattori di stress ambientale che influenzano direttamente i livelli di performance; e, infine, sintetizzare le strategie di design applicabili per ottimizzare gli ambienti destinati al lavoro da remoto.

2. I luoghi del lavoro da remoto: una prospettiva multi-locale

2.1. Home office

Il luogo più emblematico dello SW, specialmente dopo le accelerazioni imposte dalla pandemia di Covid-19, è l'abitazione privata. L'ufficio domestico, o *home office*, è diventato lo spazio primario di produzione per milioni di lavoratori. La psicologia ambientale (cfr. Steg, De Groot, 2019) costituisce la cornice teorica per comprendere l'importanza cruciale della sua configurazione.

L'integrazione tra spazi lavorativi e abitativi vanta una lunga tradizione, evidente sin dalle case-atelier del XIX secolo e dagli studi professionali domestici (medici, avvocati). Tuttavia, questo fenomeno ha ricevuto una connotazione precisa solo nel XX secolo: la Eames House (Case Study House #8), realizzata in California nel 1949 dai designer Charles e Ray Eames, rappresenta l'esempio architettonico più celebre e influente che ha dato origine al concetto moderno di integrazione tra casa e lavoro. Il lavoro da remoto ha riposizionato lo studio in casa come luogo centrale dell'attività professionale, alterando il confine tradizionale tra la sfera domestica e quella occupazionale. Inizialmente percepito come una necessità temporanea, lo spazio di lavoro dedicato all'interno dell'abitazione si è rapidamente evoluto in un oggetto cruciale di indagine accademica, focalizzata principalmente sui suoi attributi progettuali e sulle relative implicazioni psicologiche e di performance (Barrero, Bloom, Davis, 2023). La struttura e l'arredamento dello studio domestico non sono più considerati mere scelte personali, ma vengono riconosciuti come determinanti critici della produttività e del benessere del lavoratore in smart. Studi empirici suggeriscono che elementi quali illuminazione adeguata, arredi ergonomici e riduzione delle distrazioni uditive e visive sono direttamente correlati a un miglioramento della focalizzazione sul compito e a livelli inferiori di fatica auto-riferita (es., Hoe *et al.*, 2018). Al contrario, ambienti caratterizzati da una scarsa ergonomia o da un elevato grado di "contaminazione visiva" rispetto allo spazio domestico spesso conducono a conflitti di ruolo e a un diminuito rendimento.

Lo svolgimento di attività lavorative in ambienti domestici non convenzionali, quali cucine o camere da letto può causare disagi rilevanti, che possano influenzare in modo significativo la produttività e il benessere mentale (Hollis, 2008, 2021). Ciò evidenzia chiaramente la necessità di dedicare uno spazio specifico al lavoro, compartimentalizzandolo o separandolo, anche dinamicamente, dall'area living. Inoltre, nell'*home office* si riscontra spesso l'uso di arredi non professionali (sedie da cucina, tavolini

bassi), che aumentano significativamente il rischio di disturbi muscolo-scheletrici. L'investimento in sedie ergonomiche con supporti lombari regolabili, monitor all'altezza degli occhi e tastiere/mouse esterni è fondamentale per la salute a lungo termine.

Per quanto riguarda le dimensioni, la superficie minima stimata da dedicare alla sola postazione di lavoro al videoterminale è spesso indicata in circa 6 mq, in linea con i criteri minimi di spazio e libertà di movimento richiesti per le postazioni d'ufficio tradizionali. Si tratta di una stima ottimale per l'area di lavoro e non un requisito legale standard dello SW in sé, che, in Italia, è prevalentemente basato sull'accordo individuale. È fondamentale, tuttavia, sottolineare che questa è solo una misura indicativa, poiché i requisiti possono variare a seconda della tipologia di attività svolta. Il lavoro da remoto non è circoscritto alle sole attività basate sull'uso del computer e alcune professioni necessitano di spazi più ampi e attrezzature specifiche.

Inoltre, l'*home office* solleva la questione fondamentale della segmentazione/separazione e integrazione/fusione tra sfera lavorativa e sfera personale (Nippert-Eng, 1996). Per coloro che preferiscono confini rigidi, l'ideale è una postazione dedicata (stanza separata, con porta chiusa) che supporti il distacco psicologico al termine dell'orario lavorativo (Derks, van Mierlo, Schmitz, 2014). La mancanza di uno spazio separato può aumentare la sensazione di essere invasi dalla tecnologia e causare una forma specifica di stress, definita *technostress* (Jyoti, Ahmad, 2025).

L'uso intensivo della tecnologia, in combinazione con l'offuscamento dei confini tra vita lavorativa e privata, può intensificare eccessivamente i ritmi di lavoro e generare stress (Marino, Capone, 2021). Questo è spesso esacerbato dalla moltiplicazione di riunioni percepite come non necessarie e da processi decisionali macchinosi, che generano ulteriore tensione. Altri lavoratori, invece, traggono vantaggio dalla possibilità di fondere i ruoli, lavorando in diversi punti della casa. Tuttavia, l'assenza di confini fisici chiari è un fattore di rischio per l'iper-connessione e il burnout. Demarcare lo spazio lavorativo da quello privato richiede soluzioni architettoniche e di design: creare zone dedicate, dotarsi di arredi trasformabili e multitasking (es. scrivanie a scomparsa), posizionare in modo ottimale la postazione di lavoro, facendo attenzione agli aspetti ergonomici e massimizzando la luce naturale.

In tab. 1 sono riassunti alcuni vantaggi e rischi dell'*home office*.

Tab. 1 – Vantaggi e svantaggi dell’home office

Aspetto	Vantaggi	Svantaggi e rischi
Controllo ambientale	Massima possibilità di utilizzo dello spazio e di personalizzazione (temperatura, rumore, estetica)	Mancanza di supporto ergonomico e di <i>facility management</i> aziendale
Efficacia lavorativa	Riduzione dei tempi di pendolarismo; potenziale per <i>deep work</i> (in assenza di distrazioni)	Distrazioni domestiche (famiglia, faccende); isolamento sociale
Implicazioni aziendali	Minori costi operativi per l’azienda	Difficoltà nel garantire la sicurezza e la conformità ambientale (es. salute e sicurezza sul lavoro domestico)

2.2. La rete dei luoghi di lavoro condivisi

Sebbene l’*home office* sia centrale nel dibattito sulla riorganizzazione del lavoro a distanza, l’analisi del contesto di lavoro da remoto non può prescindere da sedi alternative che riflettano la flessibilità intrinseca e la non-territorialità dei modelli lavorativi ibridi. In questo contesto, i luoghi terziari (Oldenburg, 1999) emergono come alternative fondamentali all’ambiente domestico e all’ufficio centrale. I coworking rappresentano la forma più strutturata e intenzionale di *third place*. Si tratta di spazi condivisi e gestiti da terzi che offrono un ambiente lavorativo formale e servizi professionali. La loro funzione non è puramente logistica: essi contrastano l’isolamento socio-relazionale comunemente associato al prolungato lavoro da casa (Tomaz, Tabrizi, 2024) e facilitano attivamente la creazione di una comunità professionale eterogenea (*community building*), stimolando l’innovazione e le opportunità di networking (Howell, 2022). Questi spazi sono progettati specificamente per favorire le connessioni sociali di tipo debole e per fornire un ambiente strutturato che mitighi i sentimenti di isolamento, migliorando l’accesso dei lavoratori a risorse condivise e allo scambio di conoscenze (Fast, Jansson, 2024; Merkel, Belvončíková, Zhurbas-Litvin, 2024). Il design dei coworking integra tipicamente zone spaziali differenziate – dalle cabine silenziose per la concentrazione ai tavoli comuni, supportando il concetto di *Activity-Based Working* (ABW), che consente agli individui di adattare l’ambiente ai requisiti specifici delle loro attività (Privett, 2020). Sono particolarmente vantaggiosi per le piccole e medie imprese, i freelance o i lavoratori in aree periferiche, i quali ne-

cessitano di un'immagine professionale senza sostenere gli investimenti e i costi di gestione di un ufficio privato.

Una categoria più ampia può essere definita come *Proximity Workspaces* e *Smart Hubs*. Questa include spazi di lavoro locali che enfatizzano la vicinanza alla residenza, come caffè, biblioteche o centri di quartiere riconvertiti. Tali luoghi, insieme ai coworking, contribuiscono alla de-congestione del traffico e possono avere un impatto positivo sulla rigenerazione urbana, rivitalizzando i centri di quartiere. Tuttavia, l'efficacia di queste sedi non tradizionali non è uniforme e introduce una serie specifica di sfide ambientali: lavorare in spazi pubblici (biblioteche e caffetterie), pur alleviando l'isolamento, comporta spesso fattori di stress ambientale imprevedibili. La letteratura evidenzia problemi critici come livelli di rumore elevati, carenza di privacy e affidabilità fluttuante della connessione Wi-Fi (Oseland, Hodsman, 2018). Per compiti che richiedono una concentrazione profonda e un elevato carico cognitivo, la complessità sensoriale intrinseca di uno spazio pubblico può imporre una domanda eccessiva sulle risorse attentive, sfociando potenzialmente in fatica cognitiva. Sussistono, inoltre, sfide relative alla sicurezza dei dati e al rischio di esposizione in luoghi non controllati.

2.3. *L'ufficio come luogo di riconnessione*

Le reti virtuali supportano lo sviluppo di modalità di lavoro sempre più fluide, eppure nemmeno il lavoro più flessibile è *placeless*. L'ufficio fisico persiste nonostante le predizioni sulla sua scomparsa (Parker, 2016). Appare sempre più improbabile che la sola dimensione tecnologica possa fornire una panacea che consenta a larghe fasce della forza lavoro di lavorare da casa, offrendo piuttosto una maggiore scelta e flessibilità nell'operare in una varietà di contesti (Harris, 2016). Con l'affermazione del modello di lavoro ibrido, l'ufficio centrale non si dissolve, ma la sua funzione si trasforma radicalmente. Non è più primariamente un luogo di produzione individuale, ma un hub di socializzazione, innovazione e cultura aziendale. L'ufficio è essenziale per il soddisfacimento dei bisogni relazionali, facilitando gli incontri diretti che supportano la fiducia, la coesione della squadra e la trasmissione della cultura e dei valori aziendali, elementi difficilmente replicabili a distanza.

In alcuni casi, le grandi organizzazioni adottano una struttura *hub-and-spoke* in cui l'ufficio principale (*hub*) è integrato da uffici satellite più piccoli (*spokes*) situati in prossimità delle aree residenziali dei dipendenti, riducendo i tempi di pendolarismo e offrendo un'alternativa all'ufficio domestico.

3. La qualità dell'ambiente interno

3.1. Comfort ambientale indoor

L'efficacia del lavoro da remoto è influenzata da una complessa interdipendenza tra le caratteristiche dell'ambiente fisico domestico, i fattori socio-organizzativi (ambiente sociale e struttura del lavoro) e le variabili individuali del lavoratore, con conseguenti effetti sulla sua prestazione (Zenkter *et al.*, 2023).

Per ambiente interno (o microambiente interno) si intende lo spazio costruito nel quale gli individui trascorrono la quasi totalità del loro tempo (stimata fino al 90% e oltre della giornata). Una corretta progettazione dovrebbe garantire un livello ottimale di comfort ambientale globale, valutato attraverso la gestione integrata dei seguenti fattori:

- Comfort termico: l'equilibrio termico tra l'individuo e l'ambiente (determinato da temperatura dell'aria, umidità relativa, temperatura radiante, velocità dell'aria).
- Qualità dell'aria interna (IAQ): la salubrità dell'aria, ottenuta tramite il controllo degli inquinanti chimici e biologici (es. CO₂, VOC, particolato).
- Comfort acustico: la gestione dei livelli sonori e del riverbero per ottimizzare la concentrazione e prevenire fastidi legati a rumori indesiderati.
- Comfort visivo: l'adeguamento dell'illuminazione (naturale e artificiale) in termini di intensità (illuminamento sul piano di lavoro), uniformità ed assenza di abbagliamento.

Complessivamente, la qualità dell'ambiente interno è determinata da un complesso insieme di fattori, tra cui le caratteristiche dell'edificio (materiali costruttivi, orientamento, isolamento termico), le condizioni ambientali esterne (temperatura esterna, inquinamento atmosferico, irraggiamento solare), gli impianti tecnici dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione), l'utilizzo degli spazi (attività svolte, densità di occupazione, manutenzione). In prima linea, l'approccio progettuale mira a massimizzare il comfort attraverso strategie di tipo passivo (es. isolamento dell'involucro, orientamento ottimale, inerzia termica). Solamente in via secondaria e integrativa, si ricorre a sistemi impiantistici attivi (quali i sistemi HVAC, *Heating, Ventilation, Air Conditioning* e l'illuminazione artificiale). Questi sistemi hanno la funzione di riportare le condizioni microclimatiche interne (es. temperatura, umidità relativa, illuminamento) entro i limiti di comfort normativi, quando le prestazioni passive risultano insufficienti o le condizioni esterne lo impongono. La manutenzione degli

impianti e degli edifici è essenziale per mantenere nel tempo le prestazioni e garantire un ambiente salubre e confortevole.

Per gli ambienti di lavoro tradizionali, il quadro normativo di riferimento per i parametri fisici dell'ambiente interno è stabilito dal D.Lgs. 81/2008, in particolare dal Titolo IV, che definisce le condizioni microclimatiche e di salubrità. Attualmente, non esistono normative tecniche specifiche elaborate per il lavoro da remoto svolto in ambienti domestici. L'applicazione e la verifica di tali requisiti in contesti residenziali presentano sfide intrinseche. Di conseguenza, l'approccio raccomandato consiste nell'allinearsi il più possibile ai requisiti ambientali previsti per gli uffici e gli spazi lavorativi convenzionali. Questo permette di beneficiare non solo delle precise indicazioni delle norme tecniche esistenti, ma anche della vasta e consolidata letteratura scientifica disponibile in materia. Si identificano di seguito le condizioni di benessere ambientale che definiscono l'idoneità di un ambiente domestico per lo svolgimento efficace del lavoro da remoto.

3.2. Aspetti termo-igrometrici e di qualità dell'aria

Il benessere termo-igrometrico descrive la condizione in cui un individuo si sente completamente a proprio agio con i fattori fisici quali la temperatura e l'umidità dell'ambiente circostante. È un concetto complesso, influenzato da una serie interconnessa di fattori personali (attività fisica svolta, abbigliamento, stato di salute, genere) e ambientali (temperatura dell'aria, temperatura delle superfici circostanti, umidità relativa e velocità dell'aria, concentrazioni di inquinanti). Un ambiente termicamente confortevole e con una buona qualità dell'aria può aumentare la produttività, ridurre lo stress, contribuire al risparmio energetico e migliorare la qualità del sonno. Nel periodo invernale si tende a riscaldare gli ambienti intorno a 20 °C. È importante controllare la temperatura media radiante. Nel periodo estivo, nei locali dotati di impianto di condizionamento dell'aria, la temperatura dell'aria viene mantenuta tra 25 e 26 °C con umidità relativa tra il 50 e il 60%. Nei casi in cui il controllo del clima non è esclusivamente affidato agli impianti meccanici, il modello di comfort adattivo, che tiene conto dell'adattamento fisiologico e psicologico dell'individuo a diverse condizioni climatiche, è quello maggiormente adatto all'applicazione in ambienti di lavoro domestici (de Dear, Brager, 1998).

A differenza dell'ufficio centralizzato (spesso con controllo HVAC generale), nell'ufficio domestico il controllo della temperatura e della ventilazione è delegato all'utente. Questa maggiore autonomia è cruciale per

la soddisfazione, ma può portare a inefficienze energetiche o a condizioni inadeguate se il lavoratore non è formato. Inoltre, la scarsa ventilazione può portare all'accumulo di anidride carbonica e composti organici volatili (VOCs). Elevati livelli di CO₂ sono direttamente correlati alla riduzione delle funzioni cognitive, in particolare la capacità decisionale e la velocità di reazione (Satish *et al.*, 2012). L'integrazione di sistemi di monitoraggio o semplici routine di aerazione è fondamentale.

3.3. Aspetti acustici

Il comfort acustico può rappresentare una sfida negli uffici domestici, proprio perché il rumore è spesso non controllabile (traffico, famiglia, lavori), imprevedibile e caratterizzato da un'alta informazione semantica (es. conversazioni) che devia l'attenzione (Evans, Stecker, 2004). Un ambiente acustico ben progettato è cruciale per la produttività e il benessere nello SW, poiché l'inquinamento acustico ostacola la concentrazione, aumentando lo stress e riducendo l'efficienza. Il comfort acustico richiede sia la protezione dal rumore che la corretta percezione del suono negli ambienti interni. Dal punto di vista della protezione passiva, dalla fine degli anni '90 le attuali normative edilizie relative ai requisiti acustici passivi garantiscono un adeguato isolamento contro i rumori esterni provenienti da facciate (dove i serramenti sono un elemento chiave), dai solai (calpestio) e dalle unità immobiliari adiacenti. La sfida maggiore è rappresentata dai rumori generati all'interno della stessa unità abitativa, per i quali l'unica soluzione è la riduzione alla fonte o la compartimentazione degli spazi. Nelle piccole volumetrie domestiche, l'arredo esistente contribuisce spesso a un sufficiente assorbimento, mantenendo bassi i tempi di riverberazione e assicurando una buona percezione del suono. Materiali fonoassorbenti aggiuntivi (tappeti, tende, pannelli) possono migliorare ulteriormente la percezione sonora interna riducendo il riverbero, senza però influire sull'isolamento dal rumore esterno. Per mascherare rumori interni discontinui che distraggono, può essere utile l'impiego di un leggero rumore di sottofondo (es. rumore bianco o suoni naturali). La qualità audio per riunioni e chiamate virtuali è assicurata dall'uso di apparecchiature audio di qualità, incluse cuffie e diffusori. All'interno di ambienti condivisi, le cuffie con cancellazione del rumore rappresentano una soluzione efficace. L'indicatore primario per valutare il comfort ambientale dal punto di vista acustico è il livello di pressione sonora continuo equivalente pesato A, espresso in dB(A) (misurato su un periodo non inferiore alle 4 ore). A tal proposito, la norma ISO 22955 (2021) stabilisce un valore massimo consigliato di 42

dB(A) per gli ambienti di lavoro non collaborativi, come una postazione di remote working.

3.4. Aspetti illuminotecnici

L'ambiente luminoso esercita un'influenza profonda sul benessere e sulle performance cognitive (CIE, 2022; Pazzaglia, Tizi, 2022). La luce, interagendo con i fotorecettori retinici, innesca una complessa cascata di risposte fisiologiche, psicologiche e comportamentali. La funzione più evidente della luce è quella visiva, che permette la percezione e l'interpretazione dell'ambiente circostante. Tuttavia, è il sistema non-visivo – un meccanismo neurale basato principalmente sulle cellule gangliari retiniche intrinsecamente fotosensibili – a influenzare una vasta gamma di funzioni biologiche, dalla regolazione dei ritmi circadiani alla produzione ormonale (Houser *et al.*, 2021; Vetter *et al.*, 2021). La ricerca scientifica ne ha ampiamente dimostrato l'importanza, sottolineando la necessità di un'esposizione alla luce adeguata in termini sia quantitativi (intensità e durata) che qualitativi (spettro luminoso e direzione). Per descrivere le caratteristiche della luce e valutarne l'adeguatezza rispetto alle esigenze umane, sono stati sviluppati specifici indici e metriche. Una progettazione illuminotecnica che consideri in modo bilanciato sia gli aspetti visivi sia quelli non-visivi della luce è essenziale per creare ambienti più sani e confortevoli, un principio riconosciuto dai protocolli di certificazione della qualità ambientale interna (IWBI, 2023), anche in contesti domestici. La norma EN 12464-1 (2021) definisce i requisiti di illuminamento per garantire prestazioni visive adeguate in base alle diverse attività e tipologie di ambienti. La norma EN 17037 (2018) si concentra specificamente sull'illuminazione naturale negli edifici.

I parametri più rilevanti da prendere in considerazione sono:

- **Illuminamento medio mantenuto:** è il requisito fondamentale riferito alla superficie dove si svolge l'attività visiva. Questo parametro è influenzato dalle caratteristiche specifiche del compito visivo e dalle esigenze del lavoratore. Per gli ambienti ad uso ufficio, la norma EN 12464-1 (2021) stabilisce un valore di riferimento pari a 500 lux. Tale valore è auspicabile anche per le postazioni di lavoro da remoto. È importante sottolineare che questo requisito può essere modulato per adattarsi sia alla specificità del compito visivo (es. lavori di precisione richiedono valori maggiori), sia alle caratteristiche individuali del soggetto, specialmente in relazione all'età.
- **Uniformità e distribuzione dell'illuminamento:** la qualità della luce non è determinata solo dal livello di illuminamento, ma anche dalla sua distribuzione spaziale. Un'illuminazione uniforme è cruciale per il

comfort visivo e l'ottimizzazione delle prestazioni. Per una postazione di lavoro da remoto, è fondamentale non solo assicurare un adeguato livello di illuminamento sul piano di lavoro (anche con l'uso di una lampada dedicata), ma soprattutto evitare variazioni significative. Questo significa bilanciare l'illuminazione generale con eventuali fonti concentrate (come i faretti spot) per prevenire aree di forte contrasto o ombre marcate.

- **Abbagliamento:** è la principale causa di *discomfort* visivo, generato da eccessivi contrasti di luminosità o da sorgenti intense. Nel lavoro da remoto, il fenomeno deriva principalmente dall'elevata luminanza di superfici vetrate non schermate o lampade non protette, e dai riflessi sullo schermo causati dal posizionamento errato del videoterminale. Essendo un fenomeno complesso che dipende dalla luminosità della sorgente, dal contrasto con lo sfondo e dalla posizione dell'osservatore, la mitigazione richiede tre azioni chiave: ridurre la luminanza (es. schermando le vetrate con tende), orientare correttamente la postazione per evitare sorgenti dirette o riflessi sullo schermo, e aumentare la luminosità generale per ridurre il contrasto complessivo nell'ambiente.
- **Qualità dell'illuminazione ed effetti non visivi della luce:** la qualità dell'illuminazione, non meno rilevante della sua intensità, viene tecnicamente determinata attraverso la valutazione della resa cromatica (CRI) e della temperatura di colore correlata (CCT). La CRI indica la fedeltà dei colori (ottimale con la luce naturale), mentre la CCT definisce la tonalità (calda o fredda), che varia durante il giorno. Queste caratteristiche sono cruciali per gli effetti non-visivi della luce – come le risposte circadiane (regolazione sonno/veglia) e neurocomportamentali che impattano significativamente su salute, attenzione, energia e produttività. Considerata la complessità nel determinare gli effetti non-visivi della luce artificiale, la strategia più efficace è massimizzare l'apporto di luce naturale. L'uso di apparecchi a intensità e temperatura di colore regolabile (*Human-Centric Lighting*, HCL) supporta la vigilanza durante le ore diurne (luce fredda) e facilita il rilassamento serale (luce calda), mitigando gli effetti sulla salute derivanti da ritmi di lavoro irregolari.

4. Le variabili psicologico-ambientali nello smart working

4.1. Autonomia vs. isolamento sociale

Il fascino fondamentale dei modelli di lavoro flessibile risiede nel significativo aumento dell'autonomia personale concessa al dipendente, fattore che la letteratura accademica associa sistematicamente a risultati

superiori in termini di motivazione e soddisfazione lavorativa (Hackman, Oldham, 1976). L'autonomia, intesa come la libertà di determinare quando, dove e come le attività lavorative vengono svolte, funge da potente risorsa psicologica.

Il maggiore senso di controllo si allinea alla Teoria dell'Autodeterminazione, secondo cui il soddisfacimento del bisogno psicologico di autonomia è cruciale per la motivazione intrinseca e il benessere (Ryan, Deci, 2000). Per il lavoratore remoto, l'autonomia si traduce in:

- Flessibilità temporale: la capacità di strutturare la giornata lavorativa attorno ai picchi di energia personali e agli impegni extra-lavorativi, ottimizzando il flusso di lavoro e la vita privata. Questa flessibilità migliora direttamente la produttività e riduce lo stress (Angelici, Profeta, 2024).
- Gestione dei confini: la possibilità di impegnarsi nella riorganizzazione delle mansioni e di integrare attività domestiche durante brevi pause, favorita dall'eliminazione degli orari rigidi (Wrzesniewski, Dutton, 2001).
- Riduzione del pendolarismo: il tempo risparmiato nel tragitto dalla casa al luogo di lavoro contribuisce in modo significativo a migliorare l'equilibrio vita-lavoro e ad aumentare il tempo libero (Gajendran, Harrison, 2007).

Questo guadagno in termini di risorse temporali e di controllo psicologico agisce come fattore protettivo contro il burnout, rafforzando l'impegno organizzativo. Il potere di manipolare la struttura del lavoro sposta il *locus of control* dalla supervisione manageriale esterna a processi interni di autoregolazione, riaffermando la necessità che i lavoratori da remoto decidano autonomamente come, quando e, in particolare, dove lavorare (Mura, Insalata, Bonaiuto, 2024).

Nonostante questi chiari benefici, alcune ricerche presentano risultati non significativi o, in rari casi, esiti negativi, suggerendo che un'efficace comunicazione organizzativa e un buon equilibrio vita-lavoro siano essenziali per il benessere. Sebbene l'autonomia offra controllo, il suo completamento strutturale nel lavoro a distanza – la dispersione fisica dall'ufficio centrale – introduce il rischio significativo dell'isolamento professionale e sociale. L'isolamento è un costrutto multidimensionale che comprende l'assenza fisica dei colleghi e l'esperienza soggettiva di solitudine o distacco dalla cultura organizzativa (Fostervold *et al.*, 2024). La perdita di interazioni spontanee e informali compromette gravemente il flusso di informazioni non di routine. Tali incontri casuali sono cruciali per mantenere un modello mentale condiviso degli obiettivi (Raghuram *et al.*, 2019). L'isolamento prolungato può portare a una diminuzione dell'impegno affettivo verso l'organizzazione e a una maggiore incidenza di ansia e depressione (Mendonça *et al.*, 2022).

La percezione di ridotta visibilità (*out of sight, out of mind bias*) verso i manager può generare preoccupazioni sulla progressione di carriera e sulla equità delle valutazioni. Questo sembra particolarmente vero per i neoassunti, che vengono privati dei vantaggi relazionali derivanti dal contatto diretto (Casadei, 2024). La compromissione degli scambi interpersonali può portare all'isolamento spaziale e professionale, rendendo il lavoro meno significativo per i dipendenti (Palumbo *et al.*, 2023).

Affrontare l'isolamento richiede di concentrarsi sui bisogni relazionali dei telelavoratori, che vanno oltre la mera comunicazione legata al compito per abbracciare il fondamentale bisogno umano di appartenenza e supporto. Secondo la Teoria Relazionale-Culturale, la crescita e il benessere si realizzano attraverso relazioni di reciproco *empowerment* (Jordan, 2010). Il mantenimento del senso di appartenenza e connessione sociale – la sensazione di essere inseriti e valorizzati all'interno di una comunità – è cruciale per la resilienza e la salute mentale.

La ricerca conferma che, mentre l'attaccamento al posto di lavoro può soddisfare i bisogni di autonomia e competenza, il bisogno di *relatedness* (connessione) non viene soddisfatto, portando all'isolamento sociale e alla carenza di interazioni faccia a faccia (Mura *et al.*, 2024; Bentley *et al.*, 2016; Bjursell, Bergmo-Prvulovic, Hedegaard, 2021). La letteratura sottolinea che il soddisfacimento del bisogno di *relatedness* nel lavoro flessibile è influenzato principalmente da variabili psicosociali, non dalle sole caratteristiche del lavoro (Coun *et al.*, 2021), tra cui la percezione di supporto organizzativo (Charalampous *et al.*, 2019), la frequenza di alternanza tra giorni da remoto e in ufficio (modello ibrido) e lo stile di leadership.

Per ovviare alla mancanza di interazioni spontanee, le organizzazioni devono progettare attivamente strutture di supporto. Le interazioni virtuali dovrebbero incorporare elementi espressivi e conviviali, come momenti sociali online dedicati non legati al compito. La qualità dello scambio leader-membro è fondamentale, poiché una forte relazione con il supervisore può fungere da sostituto per la mancanza di supporto informale tra pari (Bauer, Green, 1996). Il successo dei modelli remoti a lungo termine dipende, quindi, dalla progettazione attiva di strutture che rispondano al bisogno fondamentale del telelavoratore di capitale relazionale (Wenger, 1998).

4.2. Bisogni psicologici legati allo spazio

I seguenti bisogni psicologici universali sono stati identificati come cruciali per il rapporto tra individuo e ambiente, influenzando la salute, il benessere e la performance lavorativa. La loro soddisfazione nell'*home*

office e negli altri luoghi per il lavoro da remoto è un fattore determinante per il successo dello SW.

- **Senso di sicurezza:** si riferisce alla percezione di essere protetti da minacce o pericoli fisici e psicologici all'interno di un determinato ambiente (Lynch *et al.*, 2025). È un bisogno primario che influenza la capacità di un individuo di rilassarsi, concentrarsi e impegnarsi in attività complesse. Quando il bisogno di sicurezza è minacciato (es. rumori improvvisi, accessibilità non controllata), le risorse cognitive sono dirottate verso la vigilanza, riducendo la performance. Nello SW, la sicurezza non è solo fisica ma anche digitale/informativa (protezione dei dati, riservatezza delle comunicazioni) e territoriale (confini chiari tra spazi lavorativi e personali che prevengano interruzioni non desiderate).
- **Percezione di controllo:** è la convinzione di poter influenzare o modificare il proprio ambiente per soddisfare esigenze o raggiungere obiettivi. La capacità di esercitare controllo riduce lo stress e aumenta la resilienza (Lazarus, Folkman, 1984). Il controllo ambientale include la possibilità di regolare stimoli ambientali (es. luce, temperatura, rumore) e di gestire il flusso di interazioni sociali (es. decidere quando essere interrotti). Oltre alle singole variabili fisiche, il controllo ambientale percepito è un fattore predittivo primario del benessere lavorativo e del miglioramento delle prestazioni (O'Neill, 2010). Nell'*home office*, questo bisogno si traduce nella capacità di regolare l'ambiente fisico e gestire i confini temporali e spaziali. La mancanza di controllo (es. interruzioni familiari costanti) è una fonte primaria di stress e di conflitto tra lavoro e vita privata.
- **Privacy:** riguarda l'accesso selettivo (visivo, acustico, informativo) a se stessi o al proprio gruppo, che implica la regolazione attiva del confine tra sé e gli altri. Si tratta di un processo dialettico tra il desiderio di contatto e il desiderio di isolamento (Altman, 1975). L'obiettivo è raggiungere il livello ottimale di interazione sociale. Nel contesto dello SW, è di fondamentale importanza la privacy acustica, cioè avere uno spazio dove le conversazioni di lavoro non siano udibili dai familiari e viceversa, e la privacy visiva, cioè la possibilità di non essere visti e distratti. Trattandosi di contenuti di lavoro che "invadono" lo spazio domestico, che può essere condiviso, diventa rilevante anche un'altra forma di privacy, quella informativa, che consiste nel garantire che materiali e dati di lavoro non siano accessibili accidentalmente dai familiari. La soddisfazione di questo bisogno è cruciale per la concentrazione e per mantenere il confine rispetto al ruolo professionale (Alashwali *et al.*, 2025).
- **Attaccamento al luogo:** si definisce come il legame emotivo e cognitivo (fatto di ricordi e rappresentazioni) che le persone stabiliscono

con i luoghi significativi della propria vita. Questa profonda connessione ambientale soddisfa bisogni emotivi e influenza direttamente il benessere e la qualità di vita individuale (Boley *et al.*, 2021; Manzo, Devine-Wright, 2019). Psicologicamente, l'attaccamento al luogo è vitale perché offre sicurezza, senso di appartenenza e comfort, rafforzando al contempo i processi identitari personali, sociali e basati sul luogo. È cruciale studiare l'attaccamento al luogo di lavoro poiché è un forte predittore di risultati positivi: promuove il benessere occupazionale e l'impegno verso l'organizzazione (Mura, Insalata, Bonaiuto, 2024; Velasco, Rioux, 2010), migliora le performance, nutre la lealtà dei dipendenti e funge da indicatore della cultura organizzativa. Di conseguenza, progettare un ambiente che soddisfi i bisogni e le preferenze del dipendente (Gaudino, Di Stefano, 2023) può contribuire significativamente a sviluppare questo attaccamento non solo al luogo di lavoro fisico, ma all'intera organizzazione (Inalhan, Finch, 2004). Nel contesto dello SW, il lavoratore sviluppa un maggiore attaccamento emotivo verso il luogo di lavoro domestico quando le sue caratteristiche spaziali rafforzano la sua percezione di autonomia e competenza nella gestione e organizzazione del lavoro e delle relazioni sociali.

- Personalizzazione dello spazio: è l'atto di modificare, decorare o organizzare un ambiente in modo che rifletta l'identità, i valori o i bisogni funzionali dell'occupante. La personalizzazione aiuta a integrare il ruolo professionale nello spazio domestico, contribuendo a un senso di identità professionale anche a casa. È una manifestazione diretta del bisogno di controllo e serve come marcatore territoriale (segnalando possesso e confini) e come mezzo per comunicare l'identità (mostrando oggetti significativi, foto). Nel contesto dello SW, personalizzare l'area di lavoro, anche se piccola, aiuta a differenziare lo spazio lavorativo da quello domestico, stabilendo un confine psicologico chiaro, e a migliorare il comfort generale, riducendo la sensazione di anonimato o alienazione, supportando il benessere emotivo durante le lunghe ore di lavoro (Sari, Pekerigli, 2025). La possibilità di personalizzare l'ambiente di lavoro (ad es. decidere l'altezza della scrivania, la musica di sottofondo, la presenza di elementi personali) è un'espressione dell'autonomia che il lavoro da remoto promette.

4.3. Fattori di stress ambientale

L'ambiente di lavoro da remoto – soprattutto l'*home office* – può presentare fattori di stress ambientale che sono spesso persistenti e possono

accelerare la tensione psicologica, contribuendo al burnout (Baroni, Berto, 2013; Bilotta, Vaid, Evans, 2019; Campbell, 1983). I fattori di stress ambientale possono essere raggruppati in due categorie principali:

- Fattori di stress ambientale propriamente detti (*Ambient Environmental Stressors*): riguardano gli stimoli fisici dell'ambiente, come rumore, temperatura inadeguata, inquinamento atmosferico, traffico, qualità abitativa inadeguata.
- Fattori di stress socio-ambientali (*Social-Environmental Stressors*): riguardano gli aspetti interpersonali e spaziali, come mancanza di privacy, invasione dello spazio personale e del territorio, affollamento.

Il rumore costituisce un fattore di stress ambientale rilevante. Specificamente, il rumore del traffico disturba l'individuo agendo su più livelli: compromette l'elaborazione del linguaggio mascherando suoni e conversazioni, ostacola le funzioni esecutive rendendo difficile lo svolgimento di compiti che esigono attenzione e concentrazione, incrementa l'attivazione fisiologica (stress), e, infine, provoca reazioni affettivo-emotive avverse. Livelli elevati di traffico congestionato possono causare stress fisiologico e affettività negativa, ridotta motivazione al compito e interazioni più negative con i membri della famiglia a casa. I risultati di uno studio di Yu *et al.* (2024) indicano che sia il rumore interno che quello esterno influenzano significativamente il comfort acustico e il disturbo percepito.

Temperatura inadeguata e inquinamento dell'aria, soprattutto negli ambienti interni, sono riconosciuti come fattori ambientali che possono contribuire all'affaticamento e al disagio, riducendo le prestazioni e il benessere psicologico del lavoratore. L'ambiente esterno, soprattutto nelle aree fortemente urbanizzate, introduce all'interno dell'abitazione stressori ambientali sia sonori che di inquinamento dell'aria che sono spesso difficili da contrastare.

Relativamente agli aspetti socio-ambientali, la mancanza di privacy e l'invasione dello spazio possono essere aggravati dalla convergenza tra vita professionale e privata. L'alta densità spaziale, una condizione prevalente per chi risiede in spazi abitativi ridotti, favorisce direttamente il conflitto di ruolo creando una inevitabile sovrapposizione tra vita professionale, familiare e personale. Il semplice contatto visivo con indizi che fungono da promemoria delle responsabilità domestiche (es. letti sfatti, bucato) sullo sfondo della postazione di lavoro agisce come uno stressore costante (Ashforth, Kreiner, Fugate, 2000). Questa continua attivazione di ruoli multipli senza una chiara separazione spaziale può portare a un aumento del conflitto inter-ruolo.

Infine, l'affidamento agli strumenti digitali introduce nell'ambiente di lavoro da remoto condizioni che contribuiscono direttamente al *techno-stress* (Tarafdar, Tu, Ragu-Nathan, 2011).

5. Progettare il benessere nell'*home office*

5.1. *Sensory Design e inclusività*

Nelle culture lavorative contemporanee, specialmente nei contesti ibridi e digitali, la dimensione sensoriale dello spazio appare marginalizzata. La visione tradizionale dell'ufficio come luogo di efficienza, visibilità e sorveglianza ha privilegiato le modalità di *engagement* visive e cognitive, sopprimendo al contempo le dimensioni corporee, tattili e affettive dell'esperienza (Pallasmaa, 2005). A seguito della pandemia, il lavoro da remoto ha rimodellato la relazione tra corpi, tecnologie e ambienti, evidenziando la necessità di una rinnovata ecologia sensoriale e affettiva. Il Design Sensoriale emerge come il quadro concettuale in grado di reintrodurre il corpo come strumento percettivo ed epistemologico, ristabilendo l'equilibrio tra i sensi e il tessuto emozionale, spaziale e cognitivo dell'esperienza lavorativa. Gli approcci sensoriali alla progettazione presuppongono che la percezione sia un atto relazionale – non la semplice ricezione di stimoli, ma una negoziazione attiva tra corpo, ambiente e immaginazione (Ingold, 2000). In tal senso, il luogo di lavoro cessa di essere un contenitore neutrale e diviene un campo risonante che modella ed è modellato dalle esperienze sensoriali dei suoi utenti.

L'obiettivo del *Sensory Design* è l'integrazione multisensoriale efficace (visiva, uditiva, tattile, olfattiva e propriocettiva), ricercando coerenza e armonia percettiva per evitare il sovraccarico, poiché un equilibrio bilanciato di segnali sensoriali accresce l'attenzione, la regolazione emotiva e la creatività (Spence, Gallace, 2011). Gli ambienti sensoriali possono contrastare i fenomeni di *technostress*, alienazione e affaticamento cognitivo, in quanto l'integrazione di stimoli sensoriali "riparatori" come luce naturale, suoni ambientali, materiali tattili o elementi biofilari permette allo spazio di lavoro di supportare sia la concentrazione che la rigenerazione, funzionando come un ecosistema autoregolante. Inoltre, l'applicazione dei principi sensoriali rende lo spazio reattivo a diverse capacità percettive (uditive, visive, cinestetiche) e rispetta la neurodiversità e le differenti soglie sensoriali. Offrendo modalità di coinvolgimento multiple (vibrazione, contrasto cromatico, consistenza), il *Sensory Design* assicura che ogni individuo possa trovare risonanza nello spazio, promuovendo l'inclusione e l'accessibilità. Questa attenzione agli stimoli multisensoriali considerata nel design degli uffici può migliorare e facilitare lo sviluppo di competenze creative e interpersonali, come la flessibilità cognitiva, l'intelligenza emotiva e la capacità di insegnare agli altri (Turner, Clements-Croome, Pallaris, 2017).

Incorporare il Sensory Design comporta un cambiamento di paradigma: si passa dalla progettazione di spazi per gli utenti a spazi progettati con e attraverso l'esperienza sensoriale. Il luogo di lavoro è concepito come un organismo vivente e relazionale, e questa prospettiva sposta l'attenzione dalla progettazione di oggetti alla progettazione di esperienze. Ciò esige un'attenzione particolare alle atmosfere e alle micro-percezioni: seguendo la teoria delle atmosfere di Böhme (2017), il designer diviene un curatore di condizioni affettive, un mediatore tra forze materiali e immateriali. Dare forma allo spazio significa allora progettare con i sensi piuttosto che per essi, coltivando la consapevolezza della sottile interazione tra corpo, ambiente e immaginazione (Kühtz, 2024). Infine, il Sensory Design è intrinsecamente legato a una consapevolezza ecologica, dove la sostenibilità non è solo efficienza, ma anche sostenibilità percettiva, invitando alla mindfulness e all'equilibrio. Non cerca di manipolare i sensi, ma di risvegliarli, rendendo visibile e tangibile la profondità relazionale dell'essere nello spazio, contribuendo così a una cultura del design più umana, sostenibile, risonante ed emotivamente intelligente.

5.2. *Biophilic Design e contatto con la natura*

La biofilia indica una tendenza positiva dell'essere umano ad agire e collaborare a favore della vita (Fromm, 1964), un'esperienza empirica di profonda comunione con la natura (Wilson, 1984). Questa forma di *amore per la vita* sottolinea come la connessione con il mondo naturale sia un bisogno essenziale per il benessere individuale e collettivo, la crescita cognitiva ed emotiva, e per dare senso e soddisfazione all'esistenza (Kellert, Wilson, 1993). Tuttavia, questo rapporto empatico con la natura è minacciato da due tendenze globali: l'urbanizzazione crescente e l'avanzamento della tecnologia, determinando un distacco che ha generato significative preoccupazioni. Richard Louv (2005) ha coniato l'espressione "sindrome da deficit di natura" per descrivere un disturbo dello sviluppo che colpisce le nuove generazioni costrette a crescere in contesti urbanizzati e sempre più estranei al mondo naturale. Anche lo psicologo Peter Kahn ha evidenziato gli effetti negativi di tale privazione, predisponendo programmi mirati al contatto con la natura per migliorare il benessere individuale e sociale (Kahn, Hasbach, 2013).

Dato che gli esseri umani vivono sempre più in ambienti costruiti, è fondamentale che il design contribuisca a integrare elementi naturali, migliorando la qualità della vita e contrastando gli stress ambientali tipici delle grandi città. La riflessione sulla biofilia si è dunque concretizzata in proposte pratiche per la progettazione degli spazi.

Stephen R. Kellert (Kellert *et al.*, 2008; Kellert, Calabrese, 2015) ha proposto cinque principi biofilici per guidare la progettazione. Il primo si riferisce alle caratteristiche ambientali, ovvero l'inserimento diretto nel costruito di elementi naturali (piante, acqua) e materiali naturali (legno, pietra), inclusa la previsione di viste sulla natura. Il secondo riguarda le forme e geometrie naturali, come motivi botanici, geometrie frattali, spirali e archi. Il terzo principio si concentra sui pattern e processi naturali, ovvero la rappresentazione di caratteristiche naturali attraverso una equilibrata varietà sensoriale e ricchezza di informazioni. Il quarto principio si concentra sulle relazioni fra lo spazio costruito e l'ambiente circostante, con l'obiettivo di creare una connessione con l'habitat locale e valorizzare i riferimenti storici e culturali. Il quinto principio, infine, attiene alle relazioni evolutive Uomo-Natura, che prevedono l'inclusione di elementi che rispondano alle esigenze innate dell'uomo, come la sensazione di rifugio e protezione (Appleton, 1975), e l'equilibrio tra ordine e complessità.

Le riflessioni di Kellert e Wilson hanno costituito la base per la formulazione dei 15 pattern di progettazione biofilica elaborati da Terrapin Bright Green (Browning, Ryan, Clancy, 2014; Browning, Ryan, 2020). Tali pattern, radicati nell'ambito della psicologia ambientale e frutto di prassi e ricerche multidisciplinari, sono organizzati in tre categorie: Natura nello Spazio (7 pattern), Surrogati Naturali (3 pattern) e Natura dello Spazio (5 pattern). È stato dimostrato che tutti i pattern sono in relazione positiva con almeno uno dei tre indici di benessere considerati: riduzione dello stress, miglioramento della prestazione cognitiva e aumento delle emozioni positive e dell'umore. I risultati più significativi sono stati riscontrati nei sette pattern della categoria Natura nello Spazio, che si riferiscono al rapporto diretto con gli elementi naturali, confermando il ruolo del Biophilic Design nel promuovere la rigenerazione e il benessere.

Adottando questo approccio, architetti e designer possono ristabilire la connessione tra l'essere umano e la natura (Lefosse, Van Timmeren, Ratti, 2023; Tekin *et al.*, 2025). L'integrazione della natura negli ambienti di lavoro da remoto non è un abbellimento estetico, ma una strategia basata su evidenze scientifiche mirata a contrastare l'alienazione e lo stress ambientale. Nello specifico, applicare il Biophilic Design significa trasformare gli spazi domestici o gli uffici ibridi in ambienti che riducono lo stress del lavoratore, aiutando a mitigare l'affaticamento da remote working e migliorando la concentrazione e la creatività.

La progettazione biofilica può essere concepita come una parte del concetto più ampio di Restorative Design (Gifford, McCunn, 2019).

5.3. *Restorative Design per promuovere benessere e produttività*

Adottando l'approccio del Restorative Design (progettazione rigenerativa, cfr. Nousiainen, Lindroos, Heino, 2016; Pazzaglia, Tizi, 2022), la filosofia progettuale si discosta dalla mera mitigazione degli elementi di stress. Essa si concentra, invece, sulla rigenerazione proattiva delle risorse cognitive ed emotive delle persone, mirando a integrare i bisogni psicologici spaziali in un quadro orientato all'inclusività e al benessere.

Il filone di ricerca relativo alle qualità rigenerative degli ambienti poggia sull'ipotesi che alcuni luoghi, specificamente definiti come ambienti rigenerativi (*restorative environments*), possiedano delle caratteristiche intrinseche in grado di ripristinare le nostre risorse psico-fisiologiche e cognitive messe a dura prova dalla routine quotidiana (Staats, 2012). Le teorie principali che costituiscono ancora oggi un riferimento sono state proposte a metà degli anni '80: la teoria della riduzione dello stress (*Stress Reduction Theory*, SRT; Ulrich, 1983) e la teoria del recupero dell'attenzione (*Attention Restoration Theory*, ART; Kaplan, Kaplan, 1989).

La SRT afferma che la visione di ambienti naturali (verde, alberi, acqua), favorevoli alla sopravvivenza, innesca una risposta affettiva immediata di piacere. Questa reazione capovolge l'attivazione fisiologica dello stress (sistema simpatico), inducendo un riequilibrio e il passaggio al sistema parasimpatico. Il risultato è un rapido rilassamento misurabile e un miglioramento emotivo. L'ART, invece, concentrata sugli aspetti cognitivi, postula che l'attenzione diretta, necessaria per la maggior parte delle attività lavorative, sia una risorsa limitata che necessita di essere ripristinata. Secondo questa teoria, gli ambienti rigenerativi sono caratterizzati da quattro elementi chiave che promuovono l'uso dell'attenzione involontaria e permettono all'attenzione diretta di rigenerarsi:

- *Fascination*: la presenza di elementi che attraggono l'attenzione senza richiedere sforzo cognitivo (es. il movimento delle nuvole, i suoni dell'acqua, la vegetazione con le sue forme e colori).
- *Being Away*: la sensazione di disconnettersi dalle preoccupazioni e dalle richieste quotidiane, creando una distanza, anche se solo temporanea, dall'ambiente di lavoro.
- *Extent*: la percezione che l'ambiente sia coerente e sufficientemente vasto da incoraggiare l'esplorazione mentale o fisica.
- *Compatibility*: la percezione che l'ambiente supporti gli obiettivi e le attività che si desidera intraprendere in quel momento (es. relax, contemplazione o una pausa dal lavoro).

In considerazione del robusto corpus di evidenze empiriche che supportano le teorie della rigeneratività ambientale e dell'importanza per l'es-

sere umano del contatto con la natura, l'approccio progettuale rigenerativo enfatizza la criticità di soddisfare le esigenze psicologiche legate all'ambiente costruito, utilizzando il Biophilic Design come cuore del proprio *modus operandi*. Questo modello di progettazione *evidence-based* identifica specificamente una serie di aspetti ambientali chiave che richiedono attenzione strategica, tutti focalizzati sulla rigenerazione delle risorse e sul benessere individuale. Tali aspetti includono in primo luogo la mitigazione dello stress, attraverso l'eliminazione o la sostanziale riduzione dei fattori ambientali disturbanti, quali rumore, affollamento o temperature inadeguate. In parallelo, è fondamentale la promozione della rigenerazione, ovvero lo sviluppo e l'implementazione di strategie che facilitino attivamente i processi di ripristino psicofisiologico e cognitivo. La progettazione deve altresì assicurare un adeguato impegno sensoriale, tramite una stimolazione multisensoriale bilanciata e non invasiva, e il soddisfacimento psicologico, integrando i bisogni fondamentali dell'individuo legati alla percezione dello spazio. Un elemento cruciale è la progettazione delle affordances, che consiste nell'accurata definizione delle opportunità d'azione offerte dagli ambienti e dagli oggetti per facilitare il comportamento desiderato. Infine, si riserva una attenzione specifica all'ottimizzazione degli elementi fisici: l'utilizzo di materiali (preferibilmente naturali e sostenibili), la corretta calibrazione della luce (naturale e artificiale, per supportare i ritmi circadiani), e la scelta adeguata del colore.

Un ambiente rigenerativo facilita un distacco psicologico più rapido e completo durante le pause, permettendo un recupero più efficace dell'energia cognitiva spesa nel lavoro.

In definitiva, l'approccio del Restorative Design è particolarmente pertinente per la progettazione degli ambienti di SW in quanto, supportando attivamente la rigenerazione funzionale (psico-fisiologica e cognitiva), contrasta efficacemente l'esaurimento delle risorse cognitive ed emotive indotto dal carico di lavoro.

6. Conclusioni

Per assicurare la sostenibilità e l'efficacia operativa a lungo termine dello SW, il comfort ambientale deve essere considerato un substrato essenziale, non un beneficio accessorio. Le organizzazioni devono muoversi oltre un approccio permissivo o di non intervento nella gestione dell'ambiente di lavoro domestico. È imperativo trasformare la casa da un semplice luogo di esecuzione del compito a un vero e proprio ambiente rigenerante, in grado di supportare il benessere e la performance cognitiva del

lavoratore, prevenendo il burnout. Un approccio olistico alla progettazione è quindi un pilastro strategico per lo SW sostenibile, con l'auspicio che standard di certificazione per il benessere, come il WELL Building Standard e simili, vengano estesi anche agli spazi di lavoro ibridi.

In relazione all'ambiente remoto, le organizzazioni devono adottare misure proattive e strategiche che integrino la gestione della sicurezza e salute sul lavoro al comfort. È necessario fornire incentivi finanziari per l'acquisto di attrezzature professionali e chiare linee guida di *home office design*. Tali linee guida devono coprire gli aspetti ergonomici fondamentali, ovvero l'adattamento dell'ambiente fisico (arredi e attrezzature) ai limiti del corpo umano per prevenire disturbi muscolo-scheletrici, e includere indicazioni specifiche su illuminazione, qualità dell'aria interna e acustica. Occorre inoltre integrare la valutazione dei rischi ambientali tramite *self-assessment* guidati per gli ambienti remoti. Contestualmente, è fondamentale promuovere l'igiene ambientale e posturale, sensibilizzando i dipendenti sull'importanza delle micro-pause (per l'igiene visiva e posturale) e dell'aerazione frequente (per la qualità dell'aria), legando direttamente il comfort fisico e la salute alla performance cognitiva.

La gestione efficace dei luoghi dello SW richiede una visione globale che consideri le esigenze dei lavoratori in tutti i contesti spaziali, riconoscendo la mappa dei luoghi come un sistema dinamico e interconnesso (De Menezes, Kelliher, 2017). L'esperienza tecnologica deve essere fluida e coerente tra l'ufficio centrale, la casa e gli spazi di coworking, al fine di evitare il *technostress* in tutte le sue manifestazioni. La progettazione funzionale è cruciale: l'ufficio centrale deve essere ottimizzato per la collaborazione, l'*home office* per la concentrazione e i terzi spazi per la comunità e la vicinanza. La corretta gestione di questo ecosistema flessibile è essenziale per massimizzare i benefici della flessibilità, trasformando la possibilità di lavorare ovunque in una scelta strategica di benessere e produttività.

Bibliografia

- Alashwali E., Peca J., Lanyon M., Cranor L.F. (2025), *Work from home and privacy challenges: What do workers face and what are they doing about it?*, «Journal of Cybersecurity», 11(1), tyaf010.
- Altman I. (1975), *Environment and Social Behavior: Privacy, Personal Space, Territory, and Crowding*, Brooks/Cole, Monterey (CA).
- Angelici M., Profeta P. (2024), *Smart Working: Work flexibility without constraints*, «Management Science», 70(3), pp. 1680-1705.
- Appleton J. (1975), *The Experience of Landscape*, John Wiley & Sons, New York.

- Ashforth B.E., Kreiner G.E., Fugate M. (2000), *All in a Day's Work: Boundaries and Micro Role Transitions*, «The Academy of Management Review», 25(3), pp. 472-491.
- Baldry C., Hallier J. (2010), *Welcome to the House of Fun: Work space and social identity*, «Economic and Industrial Democracy», 30(1), pp. 150-172.
- Baroni M.R., Berto R. (2013), *Stress ambientale: Cause e strategie di intervento*, Carocci, Roma.
- Barrero J.M., Bloom N., Davis S.J. (2023), *The evolution of work from home*, «Journal of Economic Perspectives», 37(4), pp. 23-49.
- Bauer T.N., Green S.G. (1996), *Development of Leader-Member Exchange: A longitudinal test*, «The Academy of Management Journal», 39(6), pp. 1538-1567.
- Bentley T.A., Teo S.T., McLeod L., Tan F., Bosua R., Gloet M. (2016), *The role of organisational support in teleworker wellbeing: A socio-technical systems approach*, «Applied Ergonomics», 52, pp. 207-215.
- Bilotta E., Vaid U., Evans G.W. (2019), "Environmental Stress", in Steg L., De Groot J.I.M. (a cura di), *Environmental Psychology: An Introduction* (2nd ed.), John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).
- Bjursell C., Bergmo-Prvulovic I., Hedegaard J. (2021), *Telework and Lifelong Learning*, «Frontiers in Sociology», 6, 642277.
- Böhme G. (2017), *Atmospheric Architectures: The Aesthetics of Felt Spaces*, Bloomsbury.
- Boley B.B., Strzelecka M., Yeager E.P., Ribeiro M.A., Aleshinloye K.D., Woosnam K.M., Mimbs B.P. (2021), *Measuring place attachment with the Abbreviated Place Attachment Scale (APAS)*, «Journal of Environmental Psychology», 74, 101577.
- Browning W.D., Ryan C.O. (2020), *Nature Inside: A Biophilic Design Guide*, Riba Publishing, London.
- Browning W.D., Ryan C.O., Clancy J.O. (2014), *14 Patterns of Biophilic Design*, Terrapin Bright Green LLC.
- Campbell J.M. (1983), *Ambient Stressors*, «Environment and Behavior», 15(3), pp. 355-380.
- Casadei C. (2024), *Cimbri (Unipol): «Il lavoro da remoto non è la nuova normalità»*, «IlSole24Ore», 18 settembre 2024.
- Charalampous M., Grant C.A., Tramontano C., Michailidis E. (2019), *Systematically reviewing remote e-workers' well-being at work: A multidimensional approach*, «European Journal of Work and Organizational Psychology», 28, pp. 51-73.
- Commission Internationale de l'Eclairage (2022), ISO/CIE TR21783. *Light and Lighting – Integrative Lighting – Non-Visual Effects*, Geneva.
- Coun M.J., Edelbroek R., Peters P., Blomme R.J. (2021), *Leading innovative work behavior in times of COVID-19: Relationship between leadership Style, innovative work-behavior, work-related flow, and IT-enabled presence awareness during the first and second wave of the COVID-19 Pandemic*, «Frontiers in Psychology», 12, 717345.
- Dale K., Burrell G. (2010), "All together, altogether better: The ideal of 'community' in the spatial reorganisation of the workplace", in Van

- Marrewijk A., Yanow D. (a cura di), *Organisational Space: Rematerialising the Workaday World*, Edward Elgar, Cheltenham/Northampton.
- de Dear R., Brager G. (1998), *Developing an adaptive model of thermal comfort and preference*, Center for the Built Environment, UC Berkeley.
- De Menezes L.M., Kelliher C. (2017), *Flexible Working, Individual Performance, and Employee Attitudes: Comparing Formal and Informal Arrangements*, «Human Resource Management», 56(6), pp. 1051-1070.
- Derks D., van Mierlo H., Schmitz E.B. (2014), *A diary study on work-related smartphone use, psychological detachment and exhaustion: Examining the role of the perceived segmentation norm*, «Journal of Occupational Health Psychology», 19(1), pp. 74-84.
- EN 12464-1 (2021), *Light and Lighting – Lighting of workplaces - Part 1: Indoor workplaces*.
- EN 17037 (2018), *Daylighting in buildings*.
- Evans G.W., Stecker R. (2004), *Motivational consequences of environmental stress*, «Journal of Environmental Psychology», 24(2), pp. 143-165.
- Fast K., Jansson A. (2024), *Working in the comfort zone: Understanding coworking spaces as post-digital, post-work and post-tourist territory*, «Digital Geography», 7, 100103.
- Fostervold K.I., Ulleberg P., Nilsen O.V., Halberg A.M. (2024), *The Hidden Costs of Working From Home: Examining Loneliness, Role Overload, and the Role of Social Support During and Beyond the COVID-19 Lockdown*, «Frontiers in Organizational Psychology», 2, 1380051.
- Fromm E. (1964), *The Heart of Man: Its Genius for Good and Evil*, Harper & Row, New York.
- Gajendran R.S., Harrison D.A. (2007), *The good, the bad, and the unknown about telecommuting: Meta-analysis of psychological mediators and individual consequences*, «Journal of Applied Psychology», 92(6), pp. 1524-1541.
- Gaudino M., Di Stefano G. (2023), *To detach or not to detach? The role of psychological detachment on the relationship between heavy work investment and well-being: A latent profile analysis*, «Current Psychology», 42(8), pp. 6667-6681.
- Gifford R., McCunn L.J. (2019), *Appraising and Designing Built Environments that Promote Well-Being and Healthy Behavior*, in Steg L., De Groot J.I.M. (a cura di), *Environmental Psychology: An Introduction* (2nd ed.), John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).
- Hackman J.R., Oldham G.R. (1976), *Motivation through the design of work: Test of a theory*, «Organizational Behavior and Human Performance», 16(2), pp. 250-279.
- Harris R. (2016), *New organisations and new workplaces: Implications for workplace design and management*, «Journal of Corporate Real Estate», 18(1), pp. 4-16.
- Hoe V.C., Urquhart D.M., Kelsall H.L., Zamri E.N., Sim M.R. (2018), *Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers*, «Cochrane Database of Systematic Reviews», 10(10), CD008570.

- Holliss F. (2008), *The workhome... a new building type?*, Ph.D. dissertation, London Metropolitan University.
- Holliss F. (2021), *Working from home*, «Built Environment», 47(3), pp. 367-379.
- Houser K.W., Boyce P.R., Zeitzer J.M., Herf M. (2021), *Human-centric lighting: Myth, magic or metaphor?*, «Lighting Research and Technology», 53(2), pp. 97-118.
- Howell T. (2022), *Coworking spaces: An overview and research agenda*, «Research Policy», 51(2), 104447.
- Inalhan G., Finch E. (2004), *Place attachment and sense of belonging*, «Facilities», 22(5-6), pp. 120-128.
- Ingold T. (2000), *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*, Routledge.
- ISO 22955:2021 (2021), *Acoustics. Acoustic quality of open office spaces*.
- IWBI International WELL Building Institute (2023), *WELL Building Standard v2. Version Q1 2023*, New York.
- Jordan J.V. (2010), *Relational-Cultural Theory*, American Psychological Association.
- Jyoti J., Ahmad M. (2025), *Stressed and scrolling: Exploring techno-stress as a driver of cyberloafing in the workplace*, «LBS Journal of Management & Research», 23(2), pp. 236-252.
- Kahn P.H., Hasbach P.H. (a cura di) (2013), *The Rediscovery of the Wild*, The MIT Press, Cambridge (MA).
- Kaplan S., Kaplan R. (1989), *The experience of nature: A psychological perspective*, Cambridge University Press.
- Kellert S.R., Calabrese E.F. (2015), *The Practice of Biophilic Design*, www.biophilic-design.com.
- Kellert S.R., Heerwagen J., Mador M. (a cura di) (2008), *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*, John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).
- Kellert S.R., Wilson E.O. (1993), *The Biophilia Hypothesis*, Island Press, Washington DC-Covelo (CA).
- Kühtz S. (2024), *Beyond sight: Sensory atmospheres and design*, «DIID Disegno Industriale Industrial Design», 83, pp. 52www.biophilic-design.com65.
- Lazarus R.S., Folkman S. (1984), *Stress, Appraisal, and Coping*, Springer, New York.
- Lefosse D., Van Timmeren A., Ratti C. (2023), *Biophilia upscaling: A Systematic literature review based on a three-metric approach*, «Sustainability», 15(22), 15702.
- Louv R. (2005), *Last Child in the Woods: Saving our Children from Nature-Deficit Disorder*, Algonquin Books, Chapel Hill (NC).
- Lynch J.M., Stange K.C., Dowrick C., Getz L., Meredith P.J., Van Driel M.L., Harris M.G., Tillack K., Tapp C. (2025), *The sense of safety theoretical framework: A trauma-informed and healing-oriented approach for whole person care*, «Frontiers in Psychology», 15, 1441493.
- Manzo L.C., Devine-Wright P. (2019), *Place Attachment*, in Steg L., De Groot J.I.M. (a cura di), *Environmental Psychology: An Introduction* (2nd ed.), John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).

- Marino L., Capone V. (2021), *Smart Working and Well-Being before and during the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review*, «European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education», 11(4), pp. 1516-1536.
- Mariotti I., Tomas E., Micek G., Mendez-Ortega C. (a cura di) (2024), *Evolution of new working spaces: Changing nature and geographies*, Routledge.
- Mendonça I., Coelho F., Ferrajão P., Abreu A.M. (2022), *Telework and mental health during COVID-19*, «International Journal of Environmental Research and Public Health», 19(5), 2602.
- Merkel J., Belvončíková E., Zhurbas-Litvin V. (2024), Caring Practices in and Beyond Coworking Spaces, in Mariotti I. *et al.* (a cura di), *Evolution of New Working Spaces: Changing Nature and Geographies*, Springer, Cham.
- Mura A.L., Insalata L.A., Bonaiuto M. (2024), *My home is my new office: The relationship between environmental comfort, workplace attachment, and psychological needs in the context of remote working*, «Journal of Environmental Psychology», 98, 102378.
- Nippert-Eng C. (1996), *Calendars and keys: The classification of “home” and “work”*, «Sociological Forum», 11(3), pp. 563-582.
- Nousiainen M., Lindroos H., Heino P. (a cura di) (2016), *Restorative Environment Design*, Kymenlaakso University of Applied Sciences Publication, Kouvola.
- Oldenburg R. (1999), *The Great Good Place: Cafe's, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You Through The Day*, Marlowe & Company, New York.
- O'Neill M.J. (2010), *A model of environmental control and effective work*, «Facilities», 28(3-4), pp. 118-136.
- Oseland N., Hodsman P. (2018), *A psychoacoustical approach to resolving office noise distraction*, «Journal of Corporate Real Estate», 20(4), pp. 260-280.
- Pallasmaa J. (2005), *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*, Wiley.
- Palumbo R., Flamini G., Gnan L., Pellegrini M.M. (2023), *Looking for meanings at work: Unraveling the implications of smart working on organizational meaningfulness*, «International Journal of Organizational Analysis», 31(3), pp. 624-645.
- Parker L.D. (2016), *From scientific to activity-based office management: A mirage of change*, «Journal of Accounting & Organisational Change», 12(2), pp. 177-202.
- Pazzaglia F., Tizi L. (2022), *Che cos'è il Restorative Design*, Carocci, Roma.
- Privett I. (2020), *Experience Unbound: The Effects of Coworking on Workplace Design Practice*, Ph.D. thesis, Royal College of Art, London (UK).
- Raghuram S., Hill N.S., Gibbs J.L., Maruping L.M. (2019), *Virtual Work: Bridging Research Clusters*, «Academy of Management Annals», 13(1), pp. 1-34.
- Ryan R.M., Deci E.L. (2000), *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*, «American Psychologist», 55(1), pp. 68-78.
- Sari R., Pekerçli M.K. (2025), *Possibility of personalization and customization of the workplace by knowledge workers*, «Building Research & Information», pp. 1-19.

- Satish U., Mendell M.J., Shekhar K., Hotchi T., Sullivan D., Streufert S., Fisk W.J. (2012), *Is CO2 an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO2 concentrations on human decision-making performance*, «Environmental Health Perspectives», 120(12), pp. 1671-1677.
- Spence C., Gallace A. (2011), *Multisensory Design: Reaching Out to Touch the Consumer*, «Psychology & Marketing», 28(3), pp. 267-307.
- Staats H. (2012), Restorative Environments, in Clayton S. (a cura di), *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*, Oxford University Press, New York.
- Steg L., De Groot J.I.M. (a cura di) (2019), *Environmental Psychology: An Introduction* (2nd ed.), John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).
- Tarafdar M., Tu Q., Ragu-Nathan T.S. (2011), *Impact of Technostress on End-User Satisfaction and Performance*, «Journal of Management Information Systems», 27(3), pp. 303-334.
- Tekin B.H., Izmir Tunahan G., Disci Z.N., Ozer H.S. (2025), *Biophilic Design in the Built Environment: Trends, Gaps and Future Directions*, «Buildings», 15(14), 2516.
- Tomaz E., Tabrizi H.A. (2024), “The Evolution of Non-traditional Workplaces: From Third Places to Hybrid Places”, in Mariotti I. *et al.* (a cura di), *Evolution of New Working Spaces: Changing Nature and Geographies*, Springer, Cham.
- Turner B., Clements-Croome D., Pallaris K. (2017), The multi-sensory experience in buildings, in Clements-Croome D. (a cura di), *Creating the Productive Workplace: Places to Work Creatively* (3rd Edition).
- Ulrich R.S. (1983), Aesthetic and Affective Response to Natural Environment, in Altman I., Wohlwill J.F. (a cura di), *Behavior and the Natural Environment: Advances in Theory and Research*, Plenum Press, New York-London.
- Velasco L., Rioux L. (2010), *Enfoque psicosocial del “apego al lugar de trabajo”. Estudio realizado con personal hospitalario*, «Estudios de Psicología», 31(3), pp. 309-323.
- Vetter C., Morgan Pattison P., Houser K., Herf M., Phillips A.J.K., Wright K.P., Skene D.J., Brainard G.C., Boivin D.B., Glickman G. (2021), *A review of human physiological responses to light: Implications for the development of integrative lighting solutions*, «Leukos», 18(3), pp. 387-414.
- Wenger E. (1998), *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*, Cambridge University Press.
- Wilson E.O. (1984), *Biophilia*, Harvard University Press.
- Wrzesniewski A., Dutton J.E. (2001), *Crafting a job: Revisioning employees as active crafters of their work*, «The Academy of Management Review», 26(2), pp. 179-201.
- Yu B., Chai Y., Wang C. (2024), *Effect of the Exterior Traffic Noises on the Sound Environment Evaluation in Office Spaces with Different Interior Noise Conditions*, «Applied Sciences», 14, 3017.
- Zenkter M., Leonard F.R., Cushing D., Hearn G., Foth M., Hansen V.G., Caldwell G. (2023), *Implications of working from home for the design of healthy work environments in the post-pandemic city*, «Built Environment», 49(3), pp. 423-439.

9. Agenti nei sistemi socio-tecnici

di Matteo Baldoni, Cristina Baroglio, Stefano Tedeschi

1. Introduzione

I sistemi socio-tecnici sono da tempo oggetto di studio dell'informatica. Molti sistemi informatici hanno il fine di consentire a utilizzatori umani di collaborare e coordinarsi senza la necessità di conoscersi o di interagire direttamente. Si pensi, per esempio, ai portali di acquisto dei negozi online e ai sistemi di gestione degli appelli di esame delle università: la segreteria pubblica le date per i vari corsi, chi lo desidera si iscrive e gli elenchi sono notificati ai/docenti che organizzano gli esami e verbalizzano gli esiti. Allo stesso modo fornitori, clienti e spedizionieri si coordinano, senza incontrarsi nel mondo fisico, in procedure di compravendita. Inoltre la letteratura sui sistemi socio-tecnici ha ispirato il modo in cui il software stesso è organizzato. Un esempio è il modello dell'organizzazione del lavoro sviluppato negli anni '50 dal Tavistock Institute of Human Relations, che prevede fra le altre cose la distribuzione delle responsabilità e il raggruppamento degli impiegati in team (Trist, 1981). Tali principi si collegano direttamente ad alcuni importanti principi di progettazione del software tradizionali, quali separazione delle responsabilità, modularità e componibilità, ma l'idea più promettente (Sommerville *et al.*, 2012) è centrare la modellazione dei sistemi software complessi sul concetto di *interazione* fra componenti, vedendo proprio nella specifica e nella regolamentazione di tali interazioni un pilastro fondamentale del progetto.

Ecco allora che il sistema socio-tecnico potrà essere immaginato come un insieme di *agenti autonomi* – che in alcuni casi corrisponderanno a utenti umani e in altri a esecuzioni software, che utilizzano le risorse fornite dal sistema e l'interazione con gli altri agenti per perseguire *obiettivi* propri o condivisi. Questo approccio è particolarmente adatto a gestire sistemi aperti, in cui gli agenti possono entrare e uscire dinamicamente,

e dove l'esecuzione è distribuita (anche geograficamente) su più unità di processamento. Per esempio, due agenti acquirenti interessati a prenotare un posto al cinema saranno aiutati dal sistema a evitare di prenotare lo stesso posto; uno dei due potrebbe essere una persona e l'altro un agente artificiale a cui una seconda persona ha delegato il compito di effettuare la prenotazione. Anche il cinema potrebbe essere visto come un agente che offre e coordina un servizio di prenotazione. Un sistema socio-tecnico può anche aiutare a distribuire compiti in maniera più o meno esplicita. Per esempio, i docenti di un corso ricevono l'incarico di esaminare determinati studenti sulla base delle iscrizioni di questi ultimi, senza che vi sia l'operato esplicito di una segreteria né per gestire le iscrizioni né per comunicare ai docenti le liste e le aule, ma solo la presenza di un sistema software per la gestione degli esami.

Questo capitolo introduce i concetti principali sottesi dalla visione ad agenti dei sistemi socio-tecnici. Comincia con la definizione stessa di cosa si intenda per agente (Sezione 2) per poi passare all'approccio sociale alla realizzazione di sistemi ad agenti (Sezione 3). Vedremo quindi la nozione di artefatto e il suo utilizzo (Sezione 4). Parleremo di accountability (Sezione 5) per chiudere con uno sguardo all'utilizzo di intelligenza artificiale generativa e all'impatto di tali tecnologie sui sistemi socio-tecnici (Sezione 6).

2. Concetto di agente

Nell'ambito dell'intelligenza artificiale il concetto di *agente* rappresenta un'astrazione molto importante, che viene utilizzata sia nel contesto del software engineering sia per realizzare sistemi distribuiti costituiti da parti interagenti. Lo studio di cosa sia un agente, di quali strumenti formali permettano di rappresentare gli agenti e quali regole di inferenza permettano di automatizzare il ragionamento sugli agenti è noto come *Agent Theory*. Le proposte di questa disciplina sono astratte, hanno una natura formale-matematica. La definizione dei meccanismi e degli strumenti (compresi linguaggi di programmazione) che rendono operative tali teorie sono invece oggetto dell'area di ricerca nota come *Agent-Oriented Software Engineering*.

Le caratteristiche principali che definiscono un agente (Wooldridge, 2009) sono sostanzialmente quattro. Un agente è *autonomo* ovvero ha il controllo sulle proprie azioni e sul proprio stato interno. Ha delle *abilità sociali*, cioè, è in grado di interagire con altri agenti. È *reattivo* nel senso che percepisce e risponde a variazioni del contesto in cui opera (detto *ambiente*). È *proattivo*, cioè oltre a reagire alle contingenze esibisce un comportamento guidato da obiettivi, prendendo l'iniziativa ogni volta che lo

ritiene utile. Un legame indissolubile lega un agente e il suo ambiente, che può essere un ambiente fisico oppure software.

Per quanto riguarda il funzionamento, un agente può essere immaginato come un'entità che esegue all'infinito un ciclo composto di tre passi (Russell, Norvig, 2003). A ogni iterazione, l'agente *percepisce* l'informazione rilevante dell'ambiente, *delibera* se e quale azione eseguire, *applica* tale azione e quindi ricomincia. Questo altissimo livello di astrazione sottende infinite implementazioni. In alcuni casi la percezione, che è un'attività complessa che richiede l'elaborazione di un flusso di dati, può appoggiarsi a dei sensori fisici (si pensi a un sistema domotico che deve regolare l'ombreggiatura di un edificio); in altri casi corrisponde all'accesso a file o basi di dati (per esempio la lettura delle analisi cliniche di un paziente). La deliberazione può andare dall'uso di una sequenza rigida di regole *se-allora* a un motore inferenziale o una rete neurale. L'attuazione può corrispondere a un'azione nell'ambiente fisico (apertura delle tende) quanto alla produzione di una risposta o una conclusione (il paziente non presenta segni di malattia). La varietà è davvero amplissima.

L'astrazione di agente risulta utile anche nella progettazione di sistemi socio-tecnici perché con una sola astrazione risulta possibile catturare sia le componenti software sia gli utenti umani. Anche le persone percepiscono, deliberano e agiscono, sono reattive, proattive, autonome e hanno capacità sociali. Lo fanno con meccanismi diversi dai sistemi artificiali ma tali differenze non sono centrali nella realizzazione dei sistemi socio-tecnici, dove piuttosto conta quali azioni i sistemi mettono nella disponibilità di quali agenti in quali circostanze e momenti. Come per il mondo reale, lo spazio di azione degli agenti è infatti definito dalla situazione specifica considerata. A differenza del mondo reale ogni sistema socio-tecnico nasce per uno scopo, cioè per consentire e guidare lo svolgimento di determinati compiti.

Un sistema socio-tecnico non può quindi essere ridotto alla semplice giustapposizione di un insieme di agenti. Al contrario, richiede la definizione di elementi che permettono alle parti di interagire in maniera funzionale. Da un punto di vista ingegneristico, il sistema socio-tecnico ha uno scopo e le (inter)azioni che consente sono tutte finalizzate a realizzare quello scopo. Così un sistema di supporto alla didattica permetterà a un docente di inserire un voto ma solo a uno/a studente iscritto/a ad un appello valido e solo a partire dalla data in cui l'appello si svolge. Non tutti potranno iscriversi a un appello ma solo le persone che sono studenti, che hanno nel loro percorso quel particolare insegnamento e che non hanno già un voto valido per il medesimo.

L'esempio mostra come nella realizzazione di questi sistemi tornano utili concetti che caratterizzano le organizzazioni umane. Per esempio, il

concetto di ruolo, che una persona (un agente) gioca. Ogni ruolo comporta determinate possibilità di azione: il ruolo docente di accedere alla lista degli iscritti a un appello e di assegnare voti, il ruolo studente di iscriversi a un appello e leggere il proprio esito. L'esecuzione di alcune azioni potrebbe essere ristretta alle circostanze in cui valgano determinate precondizioni. Per esempio, non si può assegnare un voto a una persona non iscritta a un appello. Parleremo nella prossima sezione di questi aspetti.

Prima è importante sottolineare che, per quanto gli agenti di un sistema socio-tecnico siano guidati da obiettivi, non si richiede che tali obiettivi siano concordi anzi in generale essi potranno essere conflittuali – si pensi ad un bando di gara, i cui partecipanti competono per aggiudicarsi una commessa (FIPA, 2002). Un'ulteriore caratteristica importante è che gli obiettivi sono privati e agli agenti non è richiesto divulgarli. In generale il software che permette l'esistenza del sistema socio-tecnico ha il fine di consentire interazioni significative sia nel caso in cui gli agenti siano fra di loro “cooperanti” sia che siano “competitivi”, permettendo a ciascuno di perseguire i propri obiettivi. A questo fine gli agenti, collaborativi o competitivi, dovranno rispettare le regole di interazione gestite dal sistema.

Per completezza occorre evidenziare che l'informatica offre un'ampia gamma di strumenti che abilitano, facilitano e regolamentano l'interazione, che non si basano sul concetto di agente. Si pensi per esempio ai sistemi per la rappresentazione e per la gestione dei processi aziendali, in grado di determinare e tracciare l'esecuzione di attività complesse, che coinvolgono numerosi attori e uffici, con meccanismi affini a quelli dell'esecuzione parallela di programmi scritti nei tradizionali linguaggi di programmazione imperativi, quali sequenze di attività e iterazioni, lettura e salvataggio di dati, scambio di dati. Questo capitolo non scende nel dettaglio di questo vasto settore che riscontra un ampio successo pratico in ambito aziendale. Nel seguito introdurremo invece alcuni approcci e principi studiati nella letteratura dei sistemi e delle organizzazioni multi-agente che traggono ispirazione dal modo in cui gli esseri umani si organizzano per interagire e svolgere attività complesse che nessuno di essi potrebbe svolgere da solo. Per esempio, l'introduzione di norme oppure di meccanismi commitment-trust (impegno e fiducia), di sanzioni, di accountability.

3. Approccio sociale ai sistemi socio-tecnici

Come evidenziato in Whitworth e Ahmad (2013), la realizzazione dei sistemi socio-tecnici richiede un'evoluzione del modo in cui si immagina la computazione, passando dalla computazione tradizionale a un approccio

sociale (Dalpiaz, Chopra, Lim, 2011), da un insieme di singole esecuzioni a una in cui i concetti di *struttura sociale*, *ruolo*, *norma* entrano in gioco. Dal punto di vista architetutturale, un sistema socio-tecnico può essere visto come stratificato (Sommerville *et al.*, 2012): lo strato più basso concerne le risorse fisiche del sistema, gli altri gestiscono livelli di astrazione via via più alti arrivando alle leggi e alle regolamentazioni che governano la società di agenti costituita sul sistema, fornendo strumenti per la loro coordinazione e per il monitoraggio della correttezza di quanto accade. In questo modo, come osservato da Singh (2014), un gruppo di agenti autonomi, che sono *disaccoppiati* per natura, che prendono decisioni autonome, che hanno ciascuno obiettivi propri, capacità e risorse differenti, riescono a realizzare una forma di auto-governo.

Nel seguito spesso non distingueremo più fra agenti artificiali e umani ma parleremo di *agenti autonomi*, poiché l'astrazione cattura entrambi i casi. Gli approcci che vedremo si dividono in *procedurali*, focalizzati sulla descrizione di precise sequenze di passi (il *come*), e *dichiarativi*, focalizzati invece sulla specifica di *cosa* le parti debbano realizzare o rispettare nella loro (inter)azione (Baldoni *et al.*, 2010). Come spiegato da Baldoni, Baroglio e Capuzzimati (2014) gli approcci dichiarativi si prestano più facilmente allo sviluppo di sistemi tecnologici complessi, dove la scalabilità è un problema e i rischi di comportamenti imprevisti sono più elevati (Sommerville *et al.*, 2012).

3.1. Interazione basata su protocolli

L'interazione basata su *protocolli* rappresenta un primo esempio di organizzazione sociale delle relazioni tra agenti autonomi. In termini generali, un *protocollo di interazione* definisce l'insieme di regole e convenzioni che definiscono come gli agenti comunicano tra loro per raggiungere ognuno i propri obiettivi.

Nell'ambito degli approcci procedurali, un protocollo rappresenta una specifica formale che determina la tipologia e la sequenza dei messaggi che gli agenti devono scambiarsi per portare a termine una determinata interazione. Ad esempio, supponendo che due agenti debbano negoziare un prezzo, il protocollo dovrebbe stabilire: (i) chi inizia la negoziazione, (ii) quali messaggi possono essere inviati (proposta, accettazione, rifiuto, controproposta) e da chi, (iii) in quale ordine questi messaggi devono essere scambiati, (iv) quando l'interazione termina, ed eventualmente (v) cosa accade in caso di mancata risposta o errore. Questa tipologia di protocolli deriva in parte dalla teoria degli atti linguistici (*Speech Act*

Theory) (Austin, 1975; Searle, 1979), che considera ogni messaggio come un atto dotato di forza illocutoria, cioè in grado di modificare lo stato mentale dell'agente ricevente. La specifica concreta si fonda principalmente su linguaggi standardizzati, chiamati *Agent Communication Languages* (ACL), come ad esempio FIPA-ACL¹. L'obiettivo di questi linguaggi è definire un insieme preciso di *performative* (es. *inform*, *request*, *propose*, *accept*, *reject*) attraverso cui gli agenti possono esprimere intenzioni e obiettivi con un significato formalmente preciso e condiviso.

Dal punto di vista computazionale, i protocolli di interazione fungono da contratto sociale esplicito tra gli agenti; specificano ciò che ogni agente può o deve fare in determinate circostanze, rendendo possibile tra l'altro la verifica formale di alcune proprietà del sistema, come ad esempio correttezza (ovvero la garanzia del rispetto di proprietà di interesse), terminazione (l'interazione termina in maniera prevista), assenza di punti di stallo (assenza di *deadlock*), ecc. Inoltre, essi promuovono l'interoperabilità tra agenti sviluppati da organizzazioni o in linguaggi differenti, poiché forniscono un livello di astrazione indipendente dalle implementazioni interne dei singoli agenti.

Un grosso limite degli approcci procedurali è che tendono a essere iper-prescrittivi perché vincolano gli agenti a seguire rigidamente le sequenze previste. In pratica l'agente seguirà una sorta di procedura che dice se e come rispondere a un messaggio e se e quando essere proattivo nell'invio di un messaggio. Ciò è possibile solo realizzando un legame forte tra la logica secondo la quale si sviluppa l'interazione degli agenti e la logica decisionale con cui ciascun agente delibera le proprie azioni, riducendo la flessibilità e l'autonomia che sono invece fondamentali nel contesto di sistemi socio-tecnici, soprattutto quelli aperti e distribuiti computazionalmente e geograficamente.

Per superare tale limite, in letteratura sono stati proposti diversi *approcci dichiarativi* che sostituiscono la forma procedurale dei protocolli di interazione con *condizioni sociali* o *informative* che devono essere soddisfatte affinché l'interazione possa dirsi corretta. Gli agenti sono liberi di scegliere liberamente il proprio corso d'azione finché questo li mantiene nei confini stabiliti dalle regole sociali. In pratica i protocolli (procedurali) sono sostituiti da una rappresentazione formale delle aspettative reciproche delle parti, unita all'introduzione di meccanismi di monitoraggio e sanzione delle violazioni. Un esempio è rappresentato dai protocolli basati su commitment o *commitment-based protocols* (Castelfranchi, 1995; Singh, 1999).

¹ Foundation for Intelligent Physical Agents specifications.

Qui l'interazione viene descritta in termini di *impegni sociali* (social commitments) che nascono, cambiano stato e si estinguono nel corso dell'interazione. Un commitment rappresenta una relazione tra un agente debitore e un agente creditore, nella quale il primo si impegna a far sì che una determinata condizione (conseguente) risulti vera se valgono certe condizioni di contesto (antecedente). L'interazione tra gli agenti è governata dalla creazione, aggiornamento, soddisfazione/violazione di tali impegni. Ad esempio, si consideri uno scenario di acquisto online. Un agente acquirente invia a un agente venditore una richiesta di ordine per un prodotto. Il venditore può allora creare un commitment, secondo il quale “il venditore si impegna a spedire il prodotto all’acquirente una volta ricevuto il pagamento”, dove “spedire il prodotto” è il conseguente e “ricevuto il pagamento” è l’antecedente. Quando l’acquirente effettuerà il pagamento, la condizione antecedente del commitment diventerà vera e il venditore risulterà obbligato a soddisfare l’impegno preso perché l’aspettativa sociale è che anche il conseguente diventi vero, ad esempio inviando una conferma di spedizione. Se per qualche ragione il venditore non adempie, l’impegno viene considerato violato. L’aspetto interessante è che fra antecedente e conseguente non vi è una relazione temporale, nonostante i nomi, per cui se per esempio il venditore si fida dell’acquirente, che conosce come cliente abituale, potrebbe effettuare la spedizione prima ancora di ricevere il pagamento. Ricevuto il pagamento l’impegno sarebbe automaticamente soddisfatto.

3.2. *Interazione basata su norme*

I *sistemi multi-agente normativi* (normative MAS) (Boella *et al.*, 2007) integrano esplicitamente la nozione di *norma* – intesa come vincolo espresso in termini di concetti deontici, quali obblighi, permessi e divieti: sono le norme che regolano il comportamento degli agenti all’interno di un ambiente condiviso, esplicitando la governance del sistema socio-tecnico nel suo insieme. Le norme specificano diritti, doveri e poteri istituzionali dei partecipanti ad un certo contesto, e definiscono le conseguenze – giuridiche, sociali o organizzative – derivanti dal rispetto o dalla violazione di tali regole. Gli agenti rimangono dei soggetti autonomi che possono decidere se conformarsi o meno alle norme che li riguardano, valutando costi, benefici e sanzioni. Questo carattere delle norme consente di rappresentare in modo realistico la complessità delle relazioni sociali, in cui l’obbedienza non è automatica, ma è il risultato di un processo deliberativo.

Dal punto di vista computazionale, le norme possono essere formalizzate attraverso logiche modali – deontiche o temporali (Jones, Carmo,

2001). L'infrastruttura del sistema è dotata di meccanismi di monitoraggio dell'applicazione delle norme che rilevano la conformità del comportamento degli agenti e le eventuali violazioni, a seguito delle quali il sistema normativo può comminare sanzioni.

Un'astrazione che si è mostrata particolarmente utile per la realizzazione di sistemi normativi è quella di *organizzazione* (Hübner, Sichman, Boissier, 2007; Coutinho, Sichman, Boissier, 2009). Nelle società umane, le organizzazioni possono essere interpretate come sistemi di regole che danno significato alle azioni coordinate di agenti autonomi sotto un quadro normativo condiviso. Analogamente, in un sistema socio-tecnico, un'organizzazione rappresenta un contesto all'interno del quale gli agenti, attraverso l'adozione di determinati *ruoli*, aderiscono a un corpus di norme condiviso e ne diventano soggetti. Oltre agli obiettivi individuali degli agenti, una struttura organizzativa include tipicamente degli obiettivi organizzativi, che rappresentano finalità a livello macro dell'intero sistema. Il raggiungimento di tali obiettivi richiede forme di coordinamento, allocazione delle risorse, pianificazione collettiva e meccanismi di decomposizione dei task in sotto-obiettivi assegnabili ai vari agenti, secondo i ruoli che essi giocano.

Un ruolo definisce un insieme di comportamenti attesi, competenze richieste, vincoli di interazione e conferisce poteri agli agenti che lo interpretano. L'assegnazione dei ruoli facilita la specializzazione funzionale dell'organizzazione e consente di modellare gerarchie, deleghe e cooperazione. Gli agenti possono poi adottare, abbandonare o negoziare ruoli in funzione dei loro obiettivi.

4. Agenti e artefatti

Da diversi decenni il mondo della ricerca ha manifestato interesse verso l'Activity Theory in relazione al mondo dei computer (hardware e software). Un esempio è una raccolta curata da Nardi (1995) di contributi che presentano l'Activity Theory come uno strumento per studiare l'interazione fra uomo e computer, dal progetto pratico allo sviluppo teorico. Nell'ambito dello sviluppo software, e in particolare dei sistemi socio-tecnici ad agenti, centrale è il modello *Agents & Artifacts* (Ricci, Viroli, Omicini, 2005). Come spiegato da Ricci, Viroli e Omicini, il modello propone di introdurre un nuovo concetto alla pari di quello di agente: l'*artefatto*. Gli artefatti, a differenza degli agenti, pur potendo avere un comportamento, non hanno obiettivi propri e quindi non sono proattivi, piuttosto sono strumenti che permettono di realizzare il contesto in cui gli agenti operano. Invece che da goal e task, gli artefatti sono caratterizzati da *usi e funzioni*

e, così come accade per gli strumenti del mondo fisico, possono essere utilizzati esclusivamente tramite un insieme di operazioni ben definite. Sono introdotti in qualità di strumenti che permettono agli agenti di perseguire i propri fini.

Gli artefatti software possono servire diversi scopi. Particolarmente interessanti sono gli artefatti che consentono agli agenti di interagire e di coordinarsi perché implementano dei protocolli di interazione oppure perché implementano una realtà organizzativa. Nel primo caso potrebbero, per esempio, modificare l'insieme delle azioni eseguibili dagli agenti a seconda dello stadio del protocollo che è stato raggiunto. Oppure potrebbero implementare il ciclo di vita dei commitment sociali, creandoli, attivando gli obblighi connessi, eccetera a seconda delle azioni degli agenti. Un agente venditore che indica un prezzo per un oggetto a cui un agente cliente è interessato (tramite un opportuno artefatto software) non sta facendo soltanto una comunicazione ma con la sua affermazione creerà un'aspettativa nell'altro agente relativa a quanto spenderà in caso di acquisto dell'oggetto e tutto questo sarà gestito dall'artefatto tramite la creazione di un commitment sociale. L'affermazione del venditore è quindi vincolante anche per il sistema socio-tecnico. Se il cliente deciderà effettivamente di procedere con l'acquisto, sarà pronto a spendere la cifra indicata. Se a questo punto il venditore dovesse cambiare le carte in tavola, chiedendo di più, il patto implicito sarebbe rotto. L'acquirente potrebbe quindi etichettare pubblicamente il venditore come poco affidabile, riducendo la fiducia di cui il venditore gode nella società degli agenti. Da notare che il venditore non è obbligato a vendere un oggetto ma se risponde a una richiesta indicando un prezzo, con quel gesto prende anche un impegno. Questo modo di interagire può essere supportato via software, tracciando l'evoluzione dei commitment con degli artefatti. Nel secondo caso gli artefatti potrebbero definire lo spazio di azione degli agenti a seconda dei ruoli da essi rivestiti e delle norme, ancora una volta attivate automaticamente a seconda della situazione e delle azioni eseguite. Per esempio, se pensiamo a un sistema automatico di assistenza alla guida in città, il diventare rosso di un semaforo fa scattare una norma che crea degli obblighi verso certi agenti automobilisti. Tali agenti possono fisicamente violare l'obbligo a stare fermi ma questa violazione sarà rilevata e il sistema procederà a imporre una sanzione.

5. Agenti e accountability

Il concetto di accountability è complesso da definire. In lingua italiana non esiste un esatto omologo e viene spesso reso con “responsabilizzazio-

ne”, e un esempio di sua applicazione è il GDPR. In inglese, nel linguaggio comune, è spesso associato al biasimo: *accountable* è la persona da biasimare per un’azione o un errore che è occorso oppure che accadrà in futuro. Questa, tuttavia, è un’accezione molto parziale del concetto sempre relazionale fra due parti, secondo il quale entrambe riconoscono all’una l’autorità di fare qualcosa e all’altra l’autorità di chiedere conto in merito a quel qualcosa. Questa relazione assume innumerevoli sfumature a seconda del contesto (politico, amministrativo, produttivo, ecc.).

In ambito socio-tecnico (Baldoni, Baroglio, Micalizio, 2014) l’accountability costituisce uno strumento interessantissimo soprattutto quando molti agenti, che non hanno una visione globale di tutta l’informazione rilevante per deliberare le proprie azioni, devono collaborare con *azioni di sistema*. Può infatti capitare, per esempio, che un agente che sta svolgendo un compito per un altro incorra in una situazione anomala. Tale agente non sa a quale fine dell’altro contribuisca il suo operato; quindi, non si può pensare che trovi una soluzione al problema. Solo l’agente che ha delegato un compito è a conoscenza del contesto in cui è possibile interpretare correttamente il problema occorso. Serve di conseguenza una collaborazione fra i due, che potrebbe estendersi a terze e ulteriori parti.

Quando si parla di “chiedere conto” o “rispondere” non si parla, in contesto di accountability, di quesiti generici, tipo “come ci si iscrive a un corso di laurea?” ma di situazioni specifiche, tipo “perché la mia procedura di iscrizione è bloccata?”. La gestione di situazioni anomale è un caso tipico in cui l’accountability è utile ma non è l’unico. È esperienza comune interpellare chi potrebbe avere le informazioni necessarie su un caso di interesse, quando si sente di avere il credito per farlo.

I sistemi socio-tecnici tradizionali, come pure quelli basati su commitment o su protocolli di interazione, non prevedono un supporto a questa modalità di interazione, la cui realizzazione richiede di agire lungo due dimensioni: una dimensione *normativa*, che cattura i diritti e i doveri delle parti, e una dimensione *strutturale*, che cattura chi può rispondere su cosa e a chi, creando dei percorsi lungo i quali l’informazione corre.

Per intuire la differenza vediamo come lo stesso imprevisto sarebbe gestito sia in un contesto normativo senza accountability sia in un contesto con accountability. Supponiamo che un medico attenda gli esiti di un’analisi, commissionata al laboratorio dell’ospedale. In un contesto normativo ci si aspetta che gli agenti rispettino i loro obblighi. Supponiamo che il laboratorio ritardi la consegna: il suo obbligo risulterà violato. In questo caso l’unico strumento che il sistema ha a disposizione per cercare di risolvere le cose è far scattare una sanzione. L’assunto implicito è che il laboratorio di analisi abbia violato l’obbligo consapevolmente, avendo sia le capaci-

tà sia i mezzi per fare quanto stabilito (per inefficienza o perché ha dato priorità ad altri compiti). La sanzione intende essere uno stimolo affinché il laboratorio si comporti correttamente (rispetti gli obblighi) in futuro. Supponiamo però che il laboratorio di analisi non abbia restituito il referto in tempo per via di un ritardo nella consegna dei reagenti necessari da parte di un fornitore. La sanzione sarà stata inutile in quanto né permette al laboratorio di assolvere al compito assegnato né al medico di trovare una strategia alternativa. Riattivare successivamente l'obbligo al laboratorio di analisi, come alcuni sistemi fanno, sarebbe altrettanto inutile se non cambiano le condizioni al contorno. In un sistema con accountability, il medico avrebbe avuto non solo il diritto ma anche gli strumenti per chiedere conto al laboratorio di analisi in merito al ritardo e il laboratorio avrebbe condiviso l'informazione sulla mancanza di reagenti. Questa azione non sarebbe finalizzata solo a giustificarsi per evitare una sanzione, permetterebbe al medico di interpretare queste nuove informazioni nel contesto delle ragioni per cui aveva chiesto le analisi, valutando se attendere ulteriormente o se rivolgersi ad un altro laboratorio.

6. Intelligenza artificiale generativa e agentic AI

Negli ultimi anni hanno avuto grande impulso modalità di interazione con il computer che non richiedono conoscenza degli specifici strumenti ma hanno piuttosto una forma colloquiale. Ciò è stato possibile grazie allo sviluppo di tecnologie avanzatissime per la comprensione e l'elaborazione del cosiddetto *linguaggio naturale*, termine utilizzato in ambito informatico in contrapposizione a linguaggio di programmazione, per riferirsi al linguaggio parlato dagli esseri umani. Le nuove modalità di interazione permettono da un lato di esprimere richieste in forma di frasi, che possono essere molto articolate e comprendere esempi, note come *prompt*. Dall'altro permettono ai sistemi software di produrre sintesi, traduzioni o altri tipi di documenti e media (inclusi programmi) per conto dei richiedenti.

L'ambito scientifico che studia e sviluppa questo tipo di soluzioni è noto come *intelligenza artificiale generativa* (Banh, Strobel, 2023; Sengar *et al.*, 2025) e rappresenta uno degli sviluppi più recenti dell'apprendimento automatico. L'apprendimento automatico (in inglese *machine learning*) a sua volta è quella disciplina dell'intelligenza artificiale che si occupa di sviluppare algoritmi e modelli che consentono ai computer di apprendere dai dati e di fare previsioni, migliorando la loro performance con l'esperienza. Esistono diversi modelli di apprendimento automatico, ognuno adatto a compiti specifici. Nel caso dell'IA generativa i modelli sono

progettati per creare autonomamente una vasta gamma di media, inclusi testi, immagini, musica, voce, video e persino strutture molecolari. Tali capacità, che possono trarre in inganno soprattutto chi è digiuno di queste tecnologie, non sono scevre di limiti, come ben sottolineato in Hicks, Humphries e Slater (2024). L'IA generativa si basa su meccanismi *probabilistici* producendo, nel caso del testo, il proseguimento più probabile del prompt sulla scorta dei documenti elaborati in fase di apprendimento (per altre tipologie di media vale un discorso simile). Lo scopo è produrre una risposta *verosimile*. Tuttavia, chi pone un quesito allo strumento si aspetta una risposta *vera*, esattamente come se stesse facendo un'estrazione di dati da una banca dati o come se calcolasse il valore di una funzione complessa su certi input. La veridicità delle risposte richiede delle verifiche come, più in generale, anche la qualità delle risposte richiede verifiche e spesso rielaborazioni. Nel contesto dei sistemi socio-tecnici passare da strumenti deterministici a strumenti probabilistici costituisce un'enorme differenza e affinché l'uso che se ne fa sia corretto è necessaria un'adeguata formazione di chi lo utilizza.

L'agentic AI (Acharya, Kuppan, Divya, 2025; Huang, 2025; Murugesan, 2025) si inserisce in questo panorama come evoluzione dell'IA generativa verso modelli capaci non solo di produrre contenuti, ma anche di *agire in modo autonomo o semi-autonomo* perseguendo obiettivi complessi. Se i modelli generativi forniscono le capacità di elaborazione e generazione linguistica, l'agentic AI aggiunge un livello ulteriore: la possibilità per questi modelli di interagire tra di loro e con l'ambiente, prendere decisioni, coordinare strumenti esterni e adattare il proprio comportamento in base al contesto. Per esempio, diventa possibile chiedere a un agente di prenotare per noi un tavolo a un ristorante. Per raggiungere l'obiettivo l'agente dovrà compiere delle azioni che non si limitano alla produzione di un testo o un'immagine ma che consistono nell'interazione col sistema di prenotazione del ristorante, adattandosi a ciò che trova. Nel caso sia fornito un numero di telefono dovrà fare una telefonata e dialogare con chi sarà all'altro capo. Inoltre, dovrà fornire un feedback al richiedente, soprattutto nel caso in cui in quel ristorante non vi sia posto. In questo senso, l'agentic AI si riconduce naturalmente ai concetti di agenti autonomi, che però operano seguendo prompt linguistici che esprimono obiettivi ad alto livello, e di sistemi multi-agente, in cui più agenti collaborano o si specializzano per risolvere problemi articolati.

Tuttavia, è importante sottolineare che ciò che oggi viene definito come agentic AI si traduce, nella pratica, soprattutto in un'orchestrazione di workflow composti da chiamate multiple a modelli generativi, generalmente espresse in linguaggio naturale. Questi workflow consistono in sequenze

di prompt che il sistema utilizza per pianificare, scomporre ed eseguire un compito, spesso delegando parti del lavoro a modelli diversi e specializzati per ciascuna fase. Questa prospettiva, pur efficace e flessibile, non realizza pienamente il concetto classico di agente autonomo come inteso nell'*agent-oriented software engineering*. Qui, infatti, l'autonomia è concepita in modo più rigoroso: gli agenti dispongono di obiettivi interni, modelli espliciti di credenze e intenzioni, capacità di interazione, e sono progettati come entità software dotate di cicli deliberativi complessi. In confronto, l'agentic AI attuale sfrutta la potenza dei modelli generativi per ottenere comportamenti che appaiono "agentici", ma senza una struttura interna altrettanto formalizzata. L'autonomia emergente deriva dall'abilità dei modelli di generare e interpretare testo o altri media, più che da un'architettura concettuale modellata in modo esplicito.

Bibliografia

- Acharya D.B., Kuppan K., Divya B. (2025), *Agentic AI: Autonomous intelligence for complex goals – a comprehensive survey*, «IEEE Access».
- Austin J.L. (1975), *How to do things with words*, Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Baldoni M., Baroglio C., Capuzzimati F. (2014), *A commitment-based infrastructure for programming socio-technical systems*, «ACM Transactions on Internet Technology», 14(4), pp. 23:1-23:23.
- Baldoni M., Baroglio C., Mascardi V., Omicini A., Torroni P. (2010), "Agents, multi-agent systems and declarative programming: What, when, where, why, who, how?", in Dovier A., Pontelli E. (a cura di), *A 25-Year Perspective on Logic Programming: Achievements of the Italian Association for Logic Programming, GULP*, Springer, pp. 204-230.
- Baldoni M., Baroglio C., Micalizio R., Tedeschi S. (2021), *Reimagining robust distributed systems through accountable MAS*, «IEEE Internet Computing», 25(6), pp. 7-14.
- Banh L., Strobel G. (2023), *Generative artificial intelligence*, «Electronic Markets», 33(1), p. 63.
- Boella G., van der Torre L.W.N., Verhagen H. (2007), "Introduction to normative multiagent systems", in *Normative Multi-agent Systems*, Dagstuhl Seminar Proceedings, vol. 07122.
- Castelfranchi C. (1995), "Commitments: From individual intentions to groups and organizations", in *Proceedings of ICMAS*, vol. 95, pp. 41-48.
- Coutinho L.R., Sichman J.S., Boissier O. (2009), "Modelling dimensions for agent organizations", in *Handbook of research on multi-agent systems: Semantics and dynamics of organizational models*, IGI Global, pp. 18-50.
- Dalpiaz F., Chopra A.K., Lim S.L. (2011), *Proceedings of the 1st International Workshop on Requirements Engineering for Social Computing*, IEEE, Trento.

- Foundation for Intelligent Physical Agents (s.d.), *FIPA specifications*, FIPA Specifications.
- Hicks M.T., Humphries J., Slater J. (2024), *ChatGPT is bullshit*, «Ethics and Information Technology», 26.
- Huang K. (2025), *Agentic AI*, Springer.
- Hübner J.F., Sichman J.S., Boissier O. (2007), *Developing organised multiagent systems using the MOISE+ model: Programming issues at the system and agent levels*, «International Journal of Agent-Oriented Software Engineering», 1(3/4), pp. 370-395.
- Jones A.J.I., Carmo J. (2001), “Deontic logic and contrary-to-duties”, in Gabbay D. (a cura di), *Handbook of Philosophical Logic*, Kluwer, pp. 203-279.
- Murugesan S. (2025), *The rise of agentic AI: implications, concerns, and the path forward*, «IEEE Intelligent Systems», 40(2), pp. 8-14.
- Nardi B.A. (a cura di) (1995), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*, The MIT Press.
- Ricci A., Viroli M., Omicini A. (2005), “Programming MAS with artifacts”, in Bordini R.H., Dastani M., Dix J., El Fallah Seghrouchni A. (a cura di), *Programming Multi-Agent Systems*, Springer, pp. 206-221.
- Russell S., Norvig P. (2003), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall.
- Searle J.R. (1979), *Expression and meaning: Studies in the theory of speech acts*, Cambridge University Press.
- Sengar S.S., Hasan A.B., Kumar S., Carroll F. (2025), *Generative artificial intelligence: a systematic review and applications*, «Multimedia Tools and Applications», 84(21), pp. 23661-23700.
- Singh M.P. (1999), *An ontology for commitments in multiagent systems*, «Artificial Intelligence and Law», 7(1), pp. 97-113.
- Singh M.P. (2011), “Information-driven interaction-oriented programming: BSPL, the blindingly simple protocol language”, in *Proceedings of the 10th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS '11)*, International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, pp. 491-498.
- Singh M.P. (2014), *Norms As a Basis for Governing Sociotechnical Systems*, 5(1), pp. 21:1-21:23.
- Sommerville I., Cliff D., Calinescu R., Keen J., Kwiatkowska M.Z., McDermid J.A., Paige R.F. (2012), *Large-scale complex IT systems*, «Communications of the ACM», 55(7), pp. 71-77.
- The Foundation For Intelligent Physical Agents (2002), *Interaction protocols*.
- Trist E. (1981), *The Evolution of Socio-technical Systems: A Conceptual Framework and an Action Research Program, Issues in the Quality of Working Life*, 2.
- Whitworth B., Ahmad A. (2013), “Socio-Technical System Design”, in Soegaard M., Friis Dam R. (a cura di), *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd ed., The Interaction Design Foundation, Aarhus, Denmark, chapter 24.
- Wooldridge M. (2009), *An introduction to multiagent systems*, John Wiley & Sons.

10. Temi etici dell'IA nello smart working: una prospettiva umanistica

di Rosa Fioravante

1. Umanesimo in azienda e intelligenza artificiale: allineare etica e disruption tecnologica

1.1. Humanistic management: una definizione

Si definisce “humanistic management” (Fioravante, 2023; Fontrodona Melé, 2022) il complesso di teorie e studi su organizzazione (aziendale, ibrida o no profit), imprenditorialità, leadership e responsabilità sociale di impresa, basato sulla centralità della persona. Un approccio riassunto dal titolo del fondamentale contributo di Sandelands: “*the business of business is the human person*” (Sandelands, 2009). Questo paradigma si fonda su teorie etiche che pongono la dignità intrinseca della persona, l'*agency* morale e il *flourishing* umano al centro della vita economica e organizzativa (Pirson, 2019; Sison *et al.*, 2016). Questo campo di studi, ormai consolidato (Koon, 2021), costituisce un ponte tra teorie etiche umanistiche e le loro implicazioni pratiche per il management (Dion *et al.*, 2022).

Tale concezione si può riassumere come segue:

[...] the consideration of the whole person, the universal human dignity and rights of each person and the continuous development or degradation that people experience due to organizational and working conditions. In short, the vision of the individual is that of a conscious and free being, endowed with intrinsic dignity (Melé, 2016).

Secondo questa visione, l'essere umano è il referente morale fondamentale nella vita sociale e organizzativa: un fine in sé, mai un mezzo per obiettivi esterni. La dignità umana non dipende dall'utilità o dalla produttività, ma emerge dal semplice fatto di essere umani. Le organizzazioni,

pertanto, non si definiscono primariamente per efficienza o massimizzazione del profitto, bensì per la capacità di favorire il flourishing umano, il rispetto reciproco e l'*agency* morale dei propri membri (Aasland, 2004; Fontrodona & Melé, 2022; Melé, 2015).

Un secondo filone rilevante deriva dalla riflessione di Adorno sul “male radicale” della società contemporanea. Questa prospettiva critica enfatizza la necessità di preservare dignità e autonomia dell’individuo di fronte alle pressioni sistemiche, all’alienazione e alla mercificazione prodotte dal capitalismo (Reeves, Sinnicks, 2021). Tale visione ha acquisito rinnovato slancio negli studi organizzativi contemporanei, specialmente nel confrontare il *deployment* dell’IA e i rischi di eccessiva meccanizzazione delle organizzazioni (Reeves, Sinnicks, 2023).

La dottrina sociale della chiesa (DSC) costituisce uno dei framework normativi più influenti per l’umanesimo in azienda (Abela, 2001; Balderelli, 2006; Costa, Ramus, 2012; Tablan, 2015). A partire dalla *Rerum Novarum* (1891), la DSC offre una visione della vita economica radicata nella dignità inerente alla persona umana e nel bene comune. I Principi Permanenti includono: la dignità umana (ogni persona è *imago Dei* e va sempre trattata come fine, mai come mezzo); il bene comune, inteso come *eudaimonia* raggiungibile solo in relazione con gli altri; la solidarietà, che sottolinea l’interconnessione e il supporto reciproco; la sussidiarietà, che promuove l’empowerment delle persone e delle organizzazioni locali (Argandoña, 1998; Frémeaux *et al.*, 2023; Melé, 2005; Sison *et al.*, 2016). La DSC promuove inoltre lo sviluppo umano integrale (Integral Human Development): lo sviluppo autentico deve essere a tutto tondo, abbracciando dimensioni economiche, sociali, culturali e spirituali (Fioravante *et al.*, 2025; Melé, 2015).

L’approccio umanistico si articola su tre livelli analitici. A livello micro (individuale), sfida le assunzioni antropologiche dell’*homo oeconomicus* riaffermando gli individui come agenti morali il cui lavoro è significativo oltre il guadagno strumentale, mossi da valori intrinseci come equità, compassione e senso di scopo (Acevedo, 2012). A livello meso (organizzativo), riconfigura le organizzazioni come comunità valoriali orientate verso cooperazione, sussidiarietà e “trattamento di qualità umana” (Aktouf, 1992; Melé, 2014). A livello macro (istituzionale), posiziona l’impresa come istituzione sociale co-responsabile per il bene comune, la giustizia e la sostenibilità, riequilibrando il rapporto tra mercati e società (Craze, 2019; Pirson, 2022).

1.2. Humanistic management e intelligenza artificiale

Come evidenziato dalla letteratura più recente, la Quarta Rivoluzione Industriale sta ridefinendo profondamente il rapporto tra essere umano e tecnologia negli ambienti di lavoro (Benanti, 2023; Melé, 2021). L'approccio di *humanistic management* è particolarmente saliente per affrontare tre grandi sfide organizzative e manageriali connesse a progettazione, implementazione e uso dell'IA: il rischio etico, la zona grigia e il dilemma etico (Fioravante, Vaccaro, 2025a).

Il rischio etico è definito come la possibilità di violare uno standard etico di pratica (Brivot *et al.*, 2024; Douglas *et al.*, 2025) e può causare danni personali, sociali e organizzativi anche molto rilevanti. Ad esempio, si parla di “cascate di rischio etico” per illustrare come minori disallineamenti algoritmici possano produrre danni su larga scala (Tartaro *et al.*, 2024).

La zona grigia si definisce come quella dimensione della decisione o del comportamento nella quale si danno o comportamenti legali ma eticamente non desiderabili, o (più raramente) comportamenti illegali ma eticamente non desiderabili o ancora comportamenti non chiaramente normati dalla legge (Bruhn, 2009; Vaccaro, 2023).

Il dilemma etico sorge quando si delinea una scelta tra due opzioni egualmente dannose (tipico esempio di “*trolley problems*” (Wolkenstein, 2018) o due opzioni egualmente positive, nelle quali quindi la persona debba scegliere tra due mali o due beni (Lurie, Albin, 2007; Menghwar *et al.*, 2025). Nella letteratura che discute di dilemmi etici inerenti l'IA alcuni temi, ad esempio, sono ricorrenti: trasparenza versus non-disclosure (il conflitto tra rendere trasparente il decision-making algoritmico e proteggere segreti commerciali legittimi); *fairness* algoritmica versus accuratezza (l’“*impossibility theorem*” evidenzia il *trade-off* intrinseco tra equità e performance, (Wong, 2020); efficienza versus inclusività (i processi *efficiency-enhancing* possono escludere stakeholder marginalizzati nel design, input e *outcomes* (Zowghi, Bano, 2024). Uno dei casi più celebri in questo senso è quello dell'ingegnerizzazione nei veicoli a guida autonoma delle opzioni di salvataggio in caso di incidenti nei quali ci possano essere una o più vittime a seconda della manovra effettuata dal veicolo: ad esempio, se sacrificare il conducente o il passante se si rischia di investire quest'ultimo ma, sterzando per salvarlo, si rischia di avere un impatto esiziale per il primo (Gill, 2021; Gogoll, Müller, 2017).

1.3. Humanistic management e paradosso mezzi-fini nell'IA

Il “paradosso mezzi-fini” evidenzia una tensione etica fondamentale cui sono sottoposte virtualmente tutte le organizzazioni: “come gli esseri umani, in quanto attori organizzativi, possano esistere simultaneamente come mezzi per un fine e come fini in se stessi” (Haarjärvi, Laari-Salmela, 2024). L'avvento dell'intelligenza artificiale complica significativamente questo paradosso, poiché l'IA ha il potenziale di trasformare radicalmente le pratiche organizzative e le relazioni interpersonali, alterando elementi costitutivi della vita organizzativa attraverso il management algoritmico (García-Ruiz, Rocchi, 2025; Lee, 2018). L'approccio di *humanistic management* rappresenta quindi un framework privilegiato per identificare correttamente le dinamiche mezzo-fine che si presentano in una molteplicità di contesti organizzativi, senza incorrere nel rischio di strumentalizzare le persone mentre si afferma il dominio della mera razionalità tecnica (den Hond, Moser, 2023; Kim *et al.*, 2021).

L'etica umanistica sottesa al *framework* di *humanistic management* identifica tre fini ultimi della vita umana. Lo fa grazie alla dottrina dello sviluppo umano integrale (*Integral Human Development*, IHD) che emerge dalla tradizione della dottrina sociale della chiesa (Melé, 2015, 2022) ma ha anche importanti comunaltà con la teoria delle capabilities e di etica dello sviluppo di Amartya Sen (Deneulin, 2018; Sen, 1987, 1999). Originariamente trasmesso da Papa Paolo VI nell'enciclica *Populorum Progressio* (1967), IHD sollecita la ricerca di un “nuovo umanesimo” che consideri non solo la crescita economica ma lo sviluppo qualitativo della persona in tutte le sue dimensioni. Nonostante le radici confessionali, il IHD risuona con audience secolari grazie alle tradizioni fondanti: la filosofia personalista e l'umanesimo integrale (pietre miliari per documenti come la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani) (Isler Soto, 2023), l'etica aristotelicotomistica (das Neves, Melé, 2013; Sison, Fontrodona, 2013) e principi presenti nell'Economia Aziendale italiana (Costa, Ramus, 2012).

IHD si articola in tre dimensioni critiche (Fioravante *et al.*, 2025). Prima, la Spiritualità che si dispiega nella ricerca vocazionale: il *flourishing* umano non è una destinazione fissa ma un percorso in divenire, centrato non sui conseguimenti attuali ma sul potenziale umano. Come sottolinea Jaques Maritain nell'Umanesimo Integrale (Acevedo, 2012), questo considera non solo ciò che una persona è, ma ciò che può diventare. Seconda, la Libertà che si dispiega nell'autonomia e nell'agency morale: non mera assenza di costrizioni, ma capacità positiva di discernere, scegliere e impegnarsi nel proprio percorso di sviluppo, come co-autore della propria traiettoria (Melé, 2015). Terza, la Relazionalità che si dispiega nel fiorire

comune: lo sviluppo è intrinsecamente relazionale, fondato su una visione della persona come essere-in-comunità, dove nessuna vera *eudaimonia* può essere raggiunta come sforzo individualistico a spese di altri esseri umani (Sison, Fontrodona, 2013).

Considerando queste tre dimensioni come quelle fondamentali per lo sviluppo umano, è possibile rintracciare almeno tre corrispondenti possibili rischi connessi all'IA in ambito organizzativo.

Il primo è l'utilizzo dell'IA in senso predittivo quando questo vada a detrimento dello sviluppo spirituale della persona, che passa anche dallo sviluppo delle sue vocazioni. L'IA predittiva si riferisce a sistemi di *machine learning* progettati per prevedere comportamenti o esiti futuri basandosi su dati storici (Notwozny, 2021). Una peculiare forma di determinismo è stata osservata nell'applicazione di tali sistemi (Fioravante, Vaccaro, 2025b; Hong, 2022). Un esempio ampiamente discusso è l'algoritmo COMPAS nel sistema di giustizia penale statunitense, che tende a sovrastimare il rischio posto da imputati neri e sottostimarne per imputati bianchi, riflettendo pattern storici di polizia e sentenze razzializzate (Taylor, 2023). In questo modo, l'IA predetermina la persona, privandola ingiustamente di possibilità di espressione e sviluppo.

Il secondo è l'utilizzo dell'IA in senso valutativo quando la valutazione sia impostata su metriche che violano la libertà all'autodeterminazione della persona. Esempi paradigmatici includono i sistemi Time off Task e Rate nei magazzini logistici, che tracciano la produttività dei lavoratori al secondo (Kincaid, Reynolds, 2023; Moore, Robinson, 2016), e strumenti che monitorano battiture, movimenti del mouse e tempo su specifiche attività. In questo modo, l'IA impedisce alla persona qualunque esercizio del proprio giudizio, nonché la possibilità di sbagliare e correggere le proprie attività, migliorandole o esplorando modalità alternative di lavoro (Ajunwa, 2023).

Il terzo è l'utilizzo di IA a fini di ottimizzazione, quando tale obiettivo tenga conto solo di metriche quantificabili e non anche di dimensioni qualitative di relazionalità umana. Reeves e Sinnicks (2023), ad esempio, illustrano come alcune piattaforme digitali tendano ad estendere le logiche di ottimizzazione in sfere che dovrebbero rimanere isolate dalla razionalità di mercato, quali la cultura e la formazione di amicizie (Fioravante, Vaccaro, 2024, 2025b).

2. Lo smart working nel dibattito dell'etica aziendale

2.1. Una definizione di “remote work”

Poiché le lenti teoriche qui adottate si rifanno a quelle fornite dal campo disciplinare di business ethics (Crane *et al.*, 2019) e, specificatamente di *humanistic management*, entro il quale i dibattiti scientifici avvengono principalmente in lingua inglese, per definire l'oggetto di analisi si farà riferimento al suo richiamo in lingua originale prevalente: “remote work” (D'Cruz *et al.*, 2022). Questo termine compare insieme a molti altri, come è stato notato:

the academic literature employs a wide range of terms to describe work performed outside the traditional office, including telework, telecommuting, remote work, working from home, smart work, agile work, and flexible work (Mele *et al.*, 2023).

Senza pretesa di esaustività, quindi, si utilizza “remote work” (da qui in poi “smart working”, come da comune uso italiano) per definire:

all work that can be performed where employees can change work locations and work at a different location than their supervisor or remuneration payer. This includes: work from home (e.g., telecommuting, home-based telecommuting), non-home-based remote work (e.g., field work, regional center-based work), and hybrid arrangements [...] While on-site and remote work represent two extremes, hybrid work entails a mix of each (partly on-site work and partly remotely; Wontorczyk, Rożnowski, 2022). This new model provides employees with choice, enabling the spatial management of workloads and the ability to interact in proximity as deemed necessary (Lamovšek *et al.*, 2025).

Secondo Mele, Belardinelli, Bellé (2023) ci sono quattro dimensioni fondamentali da attenzionare per comprendere le dinamiche inerenti allo smart working. La prima è quella dello spazio: il lavoro da remoto si definisce in relazione all'ufficio tradizionale, inteso come luogo da cui ci si allontana. La seconda è quella del tempo: il lavoro da remoto può variare rispetto agli orari di ufficio, da poche ore settimanali al tempo pieno, e può essere svolto in modo periodico, regolare o esclusivo. La terza è quella tecnologica: le tecnologie utilizzate svolgono un ruolo abilitante, permettendo di lavorare a distanza restando connessi all'ufficio. La quarta è quella dell'autonomia: sebbene lo smart working sia associato a flessibilità, implica comunque processi di autorizzazione e accordo sulle decisioni inerenti chi può lavorare da remoto, dove e quando, che sono frutto di negoziazioni tra lavoratore e organizzazione (Mele *et al.*, 2023).

Vi sono poi delle dimensioni che il dibattito sullo smart working non definisce ma, al contrario, che rimangono aperte. Il remote work non si definisce infatti solo per le sue più immediate caratteristiche – la distanza fisica e il setting “alternativo” all’ufficio – bensì per (almeno) altre cinque questioni cruciali, inerenti la persona che lavora in tale modalità:

“(a) Who will work remotely? (b) Where will people work remotely? (c) When will people work remotely? (d) Why will people work remotely? and (e) How will people work remotely?” (Leonardi *et al.*, 2024). In questo senso si adotterà qui la seguente definizione di chi sia un “remote worker”: “individuals who teleworked and/or worked from home at least once within the previous month” (Obal, Merriman, 2025).

2.2. I numeri del contesto italiano

Nel contesto italiano, la ricerca dell’edizione 2024-25 dell’Osservatorio Smart Working (Osservatori Digital Innovation POLIMI School of Management) presenta uno scenario di adozione diffusa e in leggera crescita, con alcuni margini di ulteriore crescita:

Dopo il lieve calo del 2024, tornano a crescere gli smart workers in Italia. Nel 2025 sono circa 3.575.000 i lavoratori che per almeno parte del loro tempo operano da remoto, +0,6% rispetto allo scorso anno. Il maggiore aumento, +11%, si registra nel settore pubblico, in cui oggi 555.000 persone lavorano in smart, pari al 17% dei dipendenti della PA. C’è un rialzo anche nelle grandi imprese (+1,8%), dove oggi il 53% del personale lavora da remoto (1.945.000 persone), mentre le piccole e medie imprese sono in controtendenza: qui i lavoratori da remoto si riducono sensibilmente (–7,7% nelle PMI, –4,8% nelle microimprese) per rappresentare solo l’8% del totale.

Oggi sono presenti iniziative di smart working in praticamente tutte le grandi imprese italiane (95%, stabili rispetto allo scorso anno) e nel 67% delle PA (6 punti in più rispetto al 2024), quasi sempre con progetti strutturati in cui sono definite policy o linee guida. Mentre tra le PMI le adotta il 45% (8 punti in meno rispetto al 2024) e prevalentemente attraverso una gestione informale, in cui la flessibilità deriva da accordi diretti con il responsabile.

In questo scenario, lo smart working in Italia rappresenta ormai un fenomeno stabile, che si è lasciato definitivamente alle spalle le disposizioni di emergenza del periodo Covid. A scapito dei modelli più estremi, a diffondersi è un modello di lavoro ibrido in cui lavoro in presenza e da remoto si alternano in funzione dei bisogni personali e organizzativi, secondo policy o linee guida definite dall’organizzazione. Sia i lavoratori che le organizzazioni che adottano lo smart working ne apprezzano sempre più

gli effetti e, indipendentemente dalle normative, difficilmente tornerebbero indietro¹.

2.3. Una difesa etica dello smart working

La letteratura manageriale ha identificato quello che è stato definito il “*The management ‘remote work paradox’*” (Baruch, 2001; Boccoli, Gastaldi, *et al.*, 2024; Boccoli, Tims, *et al.*, 2024; Marstand *et al.*, 2025; Ruth, Chaudhry, 2008; Zhang *et al.*, 2022): i potenziali benefici dello smart working si accompagnano simultaneamente a significativi svantaggi. I vantaggi comunemente associati al lavoro da remoto, come l’aumento della produttività, il miglioramento della soddisfazione lavorativa e la riduzione del turnover, coesistono con problematiche rilevanti, in primis l’isolamento professionale. Tale natura paradossale si manifesta su più livelli: ad esempio, lo smart working può essere sia utile che dannoso per l’equilibrio vita-lavoro, poiché se da un lato permette di coordinare più facilmente impegni professionali e personali, dall’altro può intensificare il conflitto tra queste sfere a causa della costante reperibilità e della tendenza a restare sempre connessi.

Questo paradosso viene affrontato non solo come un paradosso che può emergere tramite lenti analitiche che considerino lo smart working come modalità di lavoro, ma anche come fenomeno soggettivo con una grande varietà di implicazioni sui driver del *work engagement* (come, ad esempio, le competenze digitali del supervisore (Boccoli, Tims, *et al.*, 2024) e impatti psicologici (Boccoli, Tims, *et al.*, 2024). Adottando quest’ultima lente, la letteratura ha dimostrato che l’esperienza psicologica della flessibilità lavorativa impatta positivamente sul benessere quando i dipendenti percepiscono controllo sia sul lavoro sia sui confini sociali. La flessibilità lavorativa di per sé, quindi, non garantisce benessere: è necessario che i lavoratori percepiscano controllo su entrambe le dimensioni – dove/quando lavorare e come gestire i confini tra vita e lavoro – affinché la flessibilità si traduca in esiti positivi.

¹ Osservatori Digital Innovation Polimi School of Management (2025a), “Torna a crescere lo smart working: 3,57 milioni di lavoratori in Italia, ma non è ancora al massimo potenziale”, www.osservatori.net/comunicato/smart-working/smart-working-italia-numeritrend/, ultimo accesso 11 dicembre 2025.

Osservatori Digital Innovation Polimi School of Management (2025b), “Lo Smart Working ai tempi dell’AI: opportunità e sfide verso il lavoro del futuro. I dati sulla diffusione dello smart working nel 2025 e l’impatto dell’AI sul lavoro”, www.osservatori.net/infografica/smart-working/smart-working-ai-opportunita-sfide-lavoro-futuro-dati-diffusione-smart-working-2025-impatto-ai-lavoro/.

Questo paradosso è stato affrontato dalla letteratura anche da un punto di vista etico, in particolare basandosi su un approccio kantiano all'etica organizzativa (Carroll, 2000; Roy *et al.*, 2024).

L'approccio kantiano è centrale all'interno dell'ambito di business ethics poiché è fondativo della Stakeholder Theory (Freeman *et al.*, 2012; Freeman, 2000): nella sua originale formulazione, Freeman parte infatti dall'assunto normativo proprio dell'imperativo categorico kantiano *“Agisci in modo da trattare l'umanità, sia nella tua persona che in quella di ogni altro, sempre anche come fine e mai semplicemente come mezzo”*. Questa formulazione implica che ogni stakeholder, prima di essere definito dalla sua relazione con l'organizzazione, è una persona umana con valore intrinseco e come tale deve essere trattato (Sachs, Kujala, 2022).

La teoria respinge la visione riduzionista degli esseri umani come attori unidimensionali guidati esclusivamente dalla massimizzazione dell'utilità. Riconosce invece gli individui come esseri multidimensionali, capaci sia di altruismo che di interesse personale. Il *“Principio della Complessità”* di Freeman afferma che gli esseri umani agiscono secondo molteplici valori, non solo economici. Freeman articola questo principio echeggiando il motto: *“Non tutto ciò che conta può essere contato, e non tutto ciò che può essere contato conta”*. Questo sfida direttamente la logica della massimizzazione del profitto, riconoscendo che il valore prodotto da un'organizzazione non è riducibile a metriche quantitative o alla massimizzazione del valore per gli azionisti (Freeman *et al.*, 2012).

Coerentemente con questa tradizione, il pensiero kantiano è stato applicato anche alle problematiche etiche connesse allo smart working (Corvino, 2022). In particolare, Corvino (2022) ha avanzato una teorizzazione normativa dell'ammissibilità dello smart working: quando i datori di lavoro possono liberare i lavoratori dal vincolo spaziale dell'ufficio senza incorrere in perdite economiche insostenibili, è moralmente sbagliato non concedere la possibilità di lavorare da remoto. Negare questa possibilità viola la formulazione dell'umanità dell'imperativo categorico kantiano. L'autore si basa sull'interpretazione kantiana della business ethics elaborata da Norman Bowie (1999, 2017). Questo principio genera due tipi di doveri per i datori di lavoro: un dovere perfetto (negativo) di non coercizione verso i lavoratori, e un dovere imperfetto (positivo) di offrire *“meaningful work”* un lavoro che non interferisca con l'autonomia e la razionalità dei lavoratori e ne faciliti lo sviluppo umano (Michaelson *et al.*, 2014).

L'argomento si articola in tre punti: (1) esistono lavori che le aziende possono far svolgere da remoto senza perdite economiche insostenibili; (2) esistono lavoratori che traggono maggior benessere dal lavoro remoto; (3) quando queste condizioni sono soddisfatte, privare i lavoratori della

possibilità di lavorare da remoto è un inadempimento ingiustificato del dovere imperfetto di offrire *meaningful work*, ed è immorale da una prospettiva kantiana.

Poter decidere dove trascorrere la parte più lunga e impegnativa della propria vita è una condizione decisiva per il perseguimento di obiettivi di vita razionalmente scelti e per lo sviluppo morale della persona. Il lavoro remoto permette al lavoratore di spezzare il vincolo spaziale della residenza nei pressi del luogo di lavoro, neutralizzando l'interferenza del contratto di lavoro nel proprio percorso di vita.

Corvino affronta due possibili obiezioni alla formulazione avanzata. L'obiezione dell'innovazione sostiene che il lavoro da remoto ostacola la capacità innovativa dei gruppi. L'autore risponde che questa obiezione non è generalizzabile a tutti i lavori e che, finché il bilancio costi-benefici non risulta insostenibilmente negativo, l'argomento morale a favore dell'autonomia prevale sulla massimizzazione del profitto.

L'obiezione dell'isolamento sostiene che il lavoro da remoto privi i lavoratori di relazioni sociali. Corvino ribatte che questa dipendenza dall'ufficio per le relazioni sociali è sintomo di una "patologia sociale" in virtù della quale la sfera lavorativa avrebbe cannibalizzato quella privata. Il ritorno all'ufficio non sarebbe in tal senso la cura, bensì un'insistenza sulla malattia. Il lavoro da remoto andrebbe quindi inteso come *capability*, non come *functioning* obbligatorio: è necessario quindi (ove compatibile con i principi sopra esposti) offrire ai lavoratori la possibilità di scegliere.

Obiezioni simili vengono affrontate anche da un recente contributo di Whelan (in: D'Cruz 2022), dove l'autore sottolinea due possibili conseguenze negative maggiori dello smart working: la prima consisterebbe nel rischio di rendere i lavoratori sempre reperibili; rischio tuttavia compensato, secondo l'elaborazione proposta da Whelan, dalla comodità di evitare il tempo di pendolarismo e poter contare su maggiori possibilità di conciliazione dei ritmi vita-lavoro.

Il secondo possibile rischio sarebbe connesso all'essere distaccati relazionalmente dal lavoro (Rockmann, Pratt, 2015); in questo senso Welhan osserva che tale rischio è in realtà ambivalente nel suo impatto etico: il distanziamento implicherebbe disorientamento principalmente per coloro che costruiscono la propria identità principalmente attraverso il lavoro. Tuttavia, l'autore intravede in questa dinamica anche una potenzialità emancipatoria: un legame meno stringente tra identità personale e lavoro salariato potrebbe aprire spazi per costruire relazioni e senso di sé al di fuori di un'attività percepita come imposta dall'esterno e dunque alienante (D'Cruz *et al.*, 2022).

Da una prospettiva kantiana, fondante di un approccio organizzativo basato sui pilastri normativi della Stakeholder Theory, dunque, emerge un consenso intorno al dovere morale delle organizzazioni di offrire, ove possibile, soluzioni di smart working scelte dalla persona impiegata.

3. Problemi etici dell'IA nello smart working: tradizione kantiana e dottrina sociale della chiesa

Come abbiamo visto, il dovere morale di offrire soluzioni di smart working è connesso alla desiderabilità di queste soluzioni per migliorare il contesto di *meaningful work* della persona e aumentarne fattori decisivi connessi al benessere lavorativo e personale, quali autonomia, relazionalità (dentro e fuori dall'ufficio) e tempo libero. Questi tre fattori sono a loro volta rispondenti alle tre dimensioni fondamentali identificate dalla letteratura di *humanistic management* basata sullo sviluppo umano integrale (libertà, relazionalità, trascendenza) (Fioravante *et al.*, 2025; Fioravante, Vaccaro, 2024).

L'introduzione su vasta scala delle tecnologie di IA, tuttavia, rappresenta al contempo una opportunità per aumentare le possibilità di smart working e un rischio di compromettere la desiderabilità dello smart working stesso su ciascuna di quelle tre dimensioni.

Estendendo il principio espresso da Corvino e le considerazioni di Welhan, è possibile articolare una versione aggiornata e integrata con considerazioni basate sull'IA del principio kantiano applicato allo smart working:

quando i datori di lavoro possono liberare i lavoratori dal vincolo spaziale dell'ufficio adottando tecnologie di IA, utilizzando queste tecnologie a supporto e non detrimento di autonomia, relazionalità e tempo libero della persona, è moralmente sbagliato non concedere la possibilità di lavorare da remoto.

Tale espansione del principio si rende necessaria alla luce di importanti dibattiti intorno ai rischi etici connessi all'introduzione dell'IA (e in particolare di forme di *algorithmic management*) a fini di controllo (connessi alla riduzione dell'autonomia: Ball, 2022; Galič *et al.*, 2017; Halpern *et al.*, 2008; Schlund, Zitek, 2024), alienazione (connessi alla riduzione della relazionalità: Reeves, Sinnicks, 2023), meccanizzazione (connessi alla diminuzione del tempo libero: Lindebaum *et al.*, 2023) della persona che lavora.

Questo approccio è coerente anche con approcci all'etica organizzativa applicata alle sfide poste dalle nuove tecnologie basati sulla dottrina sociale della chiesa: Melé (2021) sottolinea che, sebbene i sistemi tecnologici siano

strumentali, “il vero soggetto del lavoro è il lavoratore”, un principio che dovrebbe guidare le scelte aziendali sulle politiche sul lavoro da remoto. Tutte le scelte aventi ad oggetto potenziali rischi di disoccupazione tecnologica, di intensificazione del lavoro attraverso la connettività costante e di erosione dei confini tra vita lavorativa e vita privata, devono essere effettuate considerando la dignità del lavoratore come fine ultimo dell’attività organizzativa.

Si veda, in questo senso, il dettaglio del principio esposto, declinato sulle tre dimensioni fondamentali dello sviluppo umano integrale, a partire dal documento di riferimento della dottrina sociale della chiesa sul “rapporto tra intelligenza artificiale e intelligenza umana”² (da qui in avanti: RIAIU).

3.1. Primo. Principio di libertà e agency: l’IA deve preservare l’autonomia del lavoratore

Si legge:

[67] Per questo, contrariamente ai benefici dell’IA che vengono pubblicizzati, gli attuali approcci alla tecnologia possono paradossalmente *dequalificare* i lavoratori, sottoporli a una sorveglianza automatizzata e relegarli a funzioni rigide e ripetitive. La necessità di stare al passo con il ritmo della tecnologia può erodere il senso della propria capacità di agire da parte dei lavoratori e soffocare le capacità innovative che questi sono chiamati a approfondire nel loro lavoro (RIAIU).

Il documento denuncia esplicitamente tre rischi per la libertà della persona: la dequalificazione, la sorveglianza automatizzata, la rigidità delle funzioni. Nel remote work, questi rischi si amplificano: *keystroke loggers*, *screenshot* periodici, tracciamento facciale via *webcam*, metriche di “tempo attivo” rappresentano forme di sorveglianza che erodono l’autonomia e rischiano di trasformare anche l’ambiente domestico in un ambiente esposto al rischio di sorveglianza.

La transizione verso il lavoro da remoto ha comportato una significativa espansione delle pratiche di sorveglianza dei dipendenti, spesso mediate da sofisticate applicazioni di monitoraggio comunemente denominate *boss-*

² Dicastero per la Dottrina della Fede & Dicastero per la Cultura e l’Educazione. (2025, 28 gennaio), *Antiqua et nova: Nota sul rapporto tra intelligenza artificiale e intelligenza umana*, Libreria Editrice Vaticana, www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_dcf_doc_20250128_antiqua-et-nova_it.html, ultimo accesso 11 dicembre 2025.

ware. Questi strumenti offrono alle organizzazioni capacità di monitoraggio senza precedenti, includendo funzionalità quali la registrazione delle sequenze di tasti, il tracciamento della posizione geografica, il monitoraggio della navigazione web e persino l'attivazione delle webcam (Thompson, Molnar, 2023).

Alcuni siti web di tecnologie HR adottano un linguaggio che evoca lo spionaggio, presentando la gestione algoritmica come un imperativo manageriale necessario per prevenire i rischi organizzativi posti da dipendenti improduttivi. Lo spazio domestico privato viene così reso parte dello spazio organizzativo attraverso la videosorveglianza, potenzialmente catturando momenti privati in modo invisibile per l'utente (Williams, Khan, 2025). Come notano Charbonneau e Doberstein (2020):

The ability to surveil workers – and the relatively low-cost options from companies that provide such surveillance services – does not mean that public sector employers should do it or that it is the best manner in which to promote high performance among employees (Charbonneau, Doberstein, 2020).

L'IA nello smart working deve quindi essere progettata per adattarsi ai ritmi e alle esigenze del lavoratore, non per imporgli cadenze algoritmiche. Deve valutare risultati e contributi, non presidiare ogni istante. Deve lasciare spazio all'errore, alla sperimentazione, al giudizio personale – perché è proprio questa libertà che rende il lavoro umano irriducibile a quello delle macchine (Fioravante, Vaccaro, 2025b).

3.2. Secondo. Principio di relazionalità: l'IA deve favorire legami autentici, non connessioni funzionali

Si legge:

[69] *“La Chiesa riconosce come il lavoro sia ‘non solo [...] un modo di guadagnarsi il pane’, ma anche ‘una dimensione irrinunciabile della vita sociale’”* e [63] Pertanto, se l'IA è usata per favorire contatti genuini tra le persone, essa può contribuire in modo positivo alla piena realizzazione della persona; viceversa, se al posto di tali relazioni e del rapporto con Dio si sostituiscono le relazioni con i mezzi della tecnologia, si rischia di sostituire l'autentica relazionalità con un simulacro senza vita (cf. *Sal* 160,20; *Rm* 1,22-23). Invece di ritirarci in mondi artificiali, siamo chiamati a coinvolgerci in modo serio ed impegnato col mondo, fino a identificarci con i poveri e i sofferenti, a consolare chi è nel dolore e a creare legami di comunione con tutti (RIAIU).

Il lavoro non è solo produzione economica ma tessuto relazionale: luogo di incontro, condivisione, corresponsabilità.

L'IA nello smart working dovrebbe quindi facilitare connessioni autentiche tra colleghi, non sostituirle con chatbot o automazioni. Dovrebbe preservare spazi di dialogo informale, non ottimizzare ogni interazione per l'efficienza. In questo senso, si rende necessario facilitare l'incontro autentico, ad esempio attraverso sistemi che identifichino colleghi con interessi o difficoltà comuni e ne favoriscano il contatto diretto. Preservare spazi di decompressione e pause condivise permettendo di scambiarsi opinioni, riflessioni e idee anche a distanza. Progettando strumenti che rilevinano segnali di disagio e attivino reti di supporto umano, non risposte automatizzate.

Inoltre, un imperativo etico concerne la salvaguardia delle opportunità di socializzazione del lavoratore, unitamente alla protezione degli elementi afferenti alla sua sfera intima – segnatamente l'ambiente domestico – da utilizzi strumentali volti al controllo o alla formulazione di giudizi pregiudizievoli. Un aspetto particolarmente problematico delle tecnologie di sorveglianza risiede nella loro ambiguità morale. Le applicazioni di monitoraggio possono essere implementate secondo una logica di “cura” o “benessere” e, simultaneamente, essere utilizzate per finalità disciplinari o coercitive.

L'estensione delle pratiche di sorveglianza allo spazio domestico presenta implicazioni etiche di particolare rilevanza. L'impiego di dispositivi di videosorveglianza, a titolo esemplificativo, può inavvertitamente acquisire elementi sensibili dell'ambiente residenziale del lavoratore – arredi, oggetti personali, persone conviventi – che potrebbero essere interpretati come politicamente, culturalmente o socialmente inappropriati secondo parametri normativi impliciti. Tale circostanza genera il rischio concreto che vengano formulati giudizi valutativi erronei sull'idoneità dell'ambiente lavorativo domestico e che tali giudizi vengano indebitamente correlati a dimensioni di performance professionale, con potenziali effetti discriminatori.

Infine, il monitoraggio algoritmico eccessivo, non proporzionato o non adeguatamente giustificato, rischia di erodere le relazioni fiduciarie che costituiscono il fondamento del contratto psicologico tra organizzazione e lavoratore, generando una cascata di problematiche tanto sul piano giuridico quanto su quello relazionale. Al fine di promuovere la trasparenza e garantire la proporzionalità e la legittimità delle pratiche di monitoraggio, la letteratura suggerisce l'adozione di un framework valutativo articolato in tre principi-guida che i datori di lavoro dovrebbero considerare preliminarmente all'implementazione di tecnologie di sorveglianza: primo, la sussistenza di una giustificazione sostanziale per l'attività di sorveglianza; secondo, l'inesistenza di metodi di monitoraggio alternativi meno intrusivi;

terzo, l'avvenuta informazione del lavoratore circa l'esistenza e le modalità del monitoraggio (West, Bowman, 2016).

3.3. Terzo. Principio di sviluppo vocazionale: l'IA deve servire la crescita integrale della persona

Si legge:

[70] Poiché il lavoro “è parte del senso della vita su questa terra, via di maturazione, di sviluppo umano e di realizzazione personale”, “non si deve cercare di sostituire sempre più il lavoro umano con il progresso tecnologico: così facendo l'umanità danneggerebbe se stessa”, bensì occorre adoperarsi per la sua promozione. In questa prospettiva, l'IA dovrebbe assistere e non sostituire il giudizio umano, così come non dovrebbe mai degradare la creatività o ridurre i lavoratori a meri “ingranaggi di una macchina”. Perciò “il rispetto della dignità dei lavoratori e l'importanza dell'occupazione per il benessere economico delle persone, delle famiglie e delle società, la sicurezza degli impieghi e l'equità dei salari, dovrebbero costituire un'alta priorità per la comunità internazionale, mentre queste forme di tecnologia penetrano sempre più profondamente nei luoghi di lavoro” (RIAIU).

Nel contesto dello smart working, questo principio implica che i sistemi di IA non debbano ridurre il lavoratore a una risorsa da ottimizzare, ma riconoscerlo nella sua multidimensionalità. l'IA dovrebbe dunque supportare percorsi di crescita professionale e personale, non limitarsi a massimizzare output misurabili.

Concretamente, questo significa che gli strumenti algoritmici nel remote work dovrebbero: valorizzare l'acquisizione di nuove competenze piuttosto che la mera ripetizione di task; riconoscere il contributo creativo e non solo quello quantificabile (Fioravante, Vaccaro, 2024); evitare di intrappolare i lavoratori in mansioni standardizzate che ne impediscono lo sviluppo vocazionale. Un'IA che assegna sempre gli stessi compiti perché “efficienti” secondo i dati storici nega al lavoratore la possibilità di esplorare il proprio potenziale.

In questo senso, tra gli altri, Leonardi discute tre effetti di “secondo ordine” dati dallo smart working. Il lavoro da remoto crea enormi quantità di “*digital exhaust*” (scarico digitale): ogni volta che i dipendenti inviano e-mail via Outlook, si scambiano messaggi su Slack, avviano videoconferenze su Zoom, mettono “like” su post in *Jive*, formano *team* in Microsoft Teams o assegnano milestone di progetto in Trello, queste tecnologie digitali registrano l'azione come metadati. L'aumento nell'uso delle tecnologie

digitali produce un corrispondente aumento della quantità di lavoro che viene registrato e archiviato. Tale “*digital exhaust*” viene usato per trasformare i dipendenti in rappresentazioni di dati. Quando combinati, questi metadati – il “*digital exhaust*” – possono creare “impronte digitali” (*digital footprints*) che rivelano i pattern comportamentali dei lavoratori. Queste impronte diventano uno strumento potente per monitorare comportamenti, input e risultati sul lavoro (Leonardi *et al.*, 2024). Dunque, l’IA potrebbe utilizzare quelle rappresentazioni di dati per prevedere (e plasmare) il comportamento dei dipendenti. Questa è una delle molte modalità, approfondite dalla letteratura, per evidenziare i rischi connessi all’IA come vettore di aumento dello stress, il sovraccarico, la stanchezza e il burnout dei dipendenti. L’IA ha incrementato le richieste lavorative, il multitasking e le aspettative di performance, causando stress, sovraccarico, esaurimento e burnout, con effetti negativi sulla salute mentale e sul benessere dei lavoratori (Ajunwa, 2023; Huhtala *et al.*, 2015; West, Bowman, 2016).

4. Considerazioni conclusive

Il presente contributo ha inteso rispondere alla domanda di ricerca concernente le opportunità e i rischi etici connessi all’implementazione dell’intelligenza artificiale nei contesti di smart working, adottando la prospettiva teorica dell’*humanistic management*. L’analisi condotta ha permesso di articolare un framework normativo che integra la tradizione kantiana, fondativa della Stakeholder Theory, con i principi dello sviluppo umano integrale derivati dalla dottrina sociale della chiesa.

Sul piano teorico, il contributo estende la formulazione di Corvino (2022) proponendo un principio normativo aggiornato: sussiste un dovere morale per le organizzazioni di concedere modalità di lavoro da remoto quando le tecnologie di IA possano essere impiegate a supporto – e non a detrimento – di autonomia, relazionalità e tempo libero della persona. Tale formulazione supera approcci basati sull’etica utilitaristica, ancorando la valutazione etica dell’IA nello smart working alle tre dimensioni costitutive del *flourishing* umano identificate dalla letteratura: libertà (agency e autodeterminazione), relazionalità (legami autentici e comunione interpersonale) e trascendenza (sviluppo vocazionale e crescita integrale).

In conclusione, l’implementazione dell’IA nello smart working non può essere guidata esclusivamente da logiche di efficienza e controllo. È necessario sviluppare framework etici che pongano la dignità umana, l’autonomia e il benessere dei lavoratori al centro della progettazione e dell’adozione di tali tecnologie. Solo attraverso un dialogo costante tra svi-

luppatori, organizzazioni, lavoratori e regolatori sarà possibile realizzare le potenzialità positive dell'IA evitando che essa diventi strumento di nuove forme di alienazione e controllo.

Il contributo presenta alcune limitazioni che suggeriscono direzioni per la ricerca futura. In primo luogo, la natura prevalentemente teorico-normativa dell'analisi richiederebbe validazione empirica attraverso studi di caso e indagini sul campo che esplorino le modalità concrete di implementazione dei principi proposti. In secondo luogo, l'eterogeneità dei contesti organizzativi e settoriali implica che l'applicazione del framework normativo debba essere modulata in funzione di specificità che il presente lavoro non ha potuto esaminare in dettaglio. In terzo luogo, la rapida evoluzione delle tecnologie di IA generativa apre interrogativi ulteriori circa l'impatto di sistemi sempre più sofisticati sulle dinamiche relazionali e identitarie del lavoro da remoto.

Il presente lavoro intende contribuire al dibattito scientifico riaffermando che il criterio ultimo per valutare l'introduzione dell'IA nei contesti di lavoro da remoto non risiede nell'incremento dell'efficienza organizzativa, bensì nella capacità di tali tecnologie di servire la piena realizzazione della persona umana: un fine in sé, mai riducibile a mezzo per obiettivi esterni.

Bibliografia

- Aasland D.G. (2004), *On the Ethics Behind "Business Ethics"*, «Journal of Business Ethics», 53(1-2), pp. 3-8.
- Abela A.V. (2001), *Profit and More: Catholic Social Teaching and the Purpose of the Firm*, «Journal of Business Ethics», 31(2), pp. 107-116.
- Acevedo A. (2012), *Personalist business ethics and humanistic management: Insights from Jacques Maritain*, «Journal of Business Ethics», 105(2), pp. 197-219.
- Ajunwa I. (2023), *The Quantified Worker*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Aktouf O. (1992), *Management and theories of organizations in the 1990s: Toward a critical radical humanism?*, «Academy of Management Review», 17(3), pp. 407-431.
- Argandoña A. (1998), *The Stakeholder Theory and the Common Good*, «Journal of Business Ethics», 17(9/10), pp. 1093-1102.
- Balderelli M. (2006), *An Italian note on social responsibility, catholic social teaching and the economy of communion*, «Social and Environmental Accountability Journal», 26(1), pp. 7-11.
- Ball K. (2022), *Surveillance in the Workplace: Past, Present, and Future*, «Surveillance & Society», 20(4), pp. 455-461.
- Baruch Y. (2001), *The status of research on teleworking and an agenda for future research*, «International Journal of Management Reviews», 3(2), pp. 113-129.

- Benanti P. (2023), *The urgency of an algorethics*, «Discover Artificial Intelligence», 3(1), 11.
- Boccoli G., Gastaldi L., Corso M. (2024), *Transformational leadership and work engagement in remote work settings: The moderating role of the supervisor's digital communication skills*, «Leadership & Organization Development Journal», 45(7), pp. 1240-1257.
- Boccoli G., Tims M., Gastaldi L., Corso M. (2024), *The psychological experience of flexibility in the workplace: How psychological job control and boundary control profiles relate to the wellbeing of flexible workers*, «Journal of Vocational Behavior», 155, 104059.
- Brivot M., Roussy M., Gendron Y. (2024), *The Riskification of Internal Auditors' Ethical Deliberation: An Emerging Third Logic Between Norms and Values?*, «Journal of Business Ethics», 193(3), pp. 691-712.
- Bruhn J.G. (2009), *The Functionality of Gray Area Ethics in Organizations*, «Journal of Business Ethics», 89(2), pp. 205-214.
- Carroll A.B. (2000), *Ethical Challenges for Business in the New Millennium: Corporate Social Responsibility and Models of Management Morality*, «Business Ethics Quarterly», 10(1), pp. 33-42.
- Charbonneau É., Doberstein C. (2020), *An Empirical Assessment of the Intrusiveness and Reasonableness of Emerging Work Surveillance Technologies in the Public Sector*, «Public Administration Review», 80(5), pp. 780-791.
- Corvino F. (2022), *Kant on Remote Working: A Moral Defence*, «Philosophy of Management», 21(2), pp. 265-279.
- Costa E., Ramus T. (2012), *The Italian Economia Aziendale and catholic social teaching: How to apply the common good principle at the managerial level*, «Journal of Business Ethics», 106(1), pp. 103-116.
- Crane A., Matten D., Glozer S., Spence L.J. (2019), *Business ethics: Managing corporate citizenship and sustainability in the age of globalization*, Oxford University Press, Oxford.
- Craze G. (2019), *Corporate Social Responsibility and Dehumanization*, «Philosophy of Management», 18(1), pp. 43-53.
- D'Cruz P., Du S., Noronha E., Parboteeah K.P., Trittin-Ulbrich H., Whelan G. (2022), *Technology, Megatrends and Work: Thoughts on the Future of Business Ethics*, «Journal of Business Ethics», 180(3), pp. 879-902.
- das Neves J.C., Melé D. (2013), *Managing Ethically Cultural Diversity: Learning from Thomas Aquinas*, «Journal of Business Ethics», 116(4), pp. 769-780.
- den Hond F., Moser C. (2023), *Useful Servant or Dangerous Master? Technology in Business and Society Debates*, «Business & Society», 62(1), pp. 87-116.
- Deneulin S. (2018), *Integral Human Development via Sen's Capability Approach and a Faith Community at the Latin American Urban Margins*, «Journal of Catholic Social Thought», 15(2), pp. 275-315.
- Dion M., Freeman R.E., Dmytryiev S.D. (a cura di) (2022), *Humanizing Business*, Springer International Publishing, Cham.
- Douglas D.M., Lacey J., Howard D. (2025), *Ethical risk for AI*, «AI and Ethics», 5(3), pp. 2189-2203.

- Fioravante R. (2023), "Humanistic Management and Entrepreneurship", in *Encyclopedia of Sustainable Management*, Springer International Publishing, Cham, pp. 1909-1913.
- Fioravante R., Vaccaro A. (2024), *Personalism in Generative AI Deployment: Deciding Ethically When Human Creative Expression is at Stake*, «Humanistic Management Journal».
- Fioravante R., Vaccaro A. (a cura di) (2025a), *Humanism and Artificial Intelligence*, Springer Nature Switzerland, Cham.
- Fioravante R., Vaccaro A. (2025b), "Humanism, Dehumanization, Integral Human Development: An Overview of Boundaries and Capabilities of Human-Centered Artificial Intelligence in Business and Organizations", in Fioravante R., Vaccaro A. (a cura di), *Humanism and Artificial Intelligence*, Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 3-28.
- Fioravante R., Vaccaro A., Del Baldo M. (2025), *Integral Human Development Through Culture: The Olivetti Blueprint for Unleashing Creative Forces*, «Business Ethics, the Environment & Responsibility».
- Fontrudona J., Melé D. (2022), *Thinking About the Future of work: Promoting Dignity and Human Flourishing*, «Humanistic Management Journal», 7(2), pp. 181-188.
- Freeman R.E. (2000), *Business Ethics at the Millennium*, «Business Ethics Quarterly», 10(1), pp. 169-180.
- Freeman R.E., Rusconi G., Signori S., Strudler A. (2012), *Stakeholder Theory(ies): Ethical Ideas and Managerial Action*, «Journal of Business Ethics», 109(1), pp. 1-2.
- Frémeaux S., Grevin A., Sferrazzo R. (2023), *Developing a Culture of Solidarity Through a Three-Step Virtuous Process: Lessons from Common Good-Oriented Organizations*, «Journal of Business Ethics», 188(1), pp. 89-105.
- Galič M., Timan T., Koops B.J. (2017), *Bentham, Deleuze and Beyond: An Overview of Surveillance Theories from the Panopticon to Participation*, «Philosophy and Technology», 30(1), pp. 9-37.
- García-Ruiz P., Rocchi M. (2025), *Can Work Be Meaningful Under Algorithmic Management? A MacIntyrean Perspective*, «Business Ethics Quarterly», pp. 1-28.
- Gill T. (2021), *Ethical dilemmas are really important to potential adopters of autonomous vehicles*, «Ethics and Information Technology», 23(4), pp. 657-673.
- Gogoll J., Müller J.F. (2017), *Autonomous Cars: In Favor of a Mandatory Ethics Setting*, «Science and Engineering Ethics», 23(3), pp. 681-700.
- Haarjärvi T., Laari-Salmela S. (2024), *Site-seeing Humanness in Organizations*, «Business Ethics Quarterly», 34(1), pp. 60-96.
- Halpern D., Reville P.J., Grunewald D. (2008), *Management and legal issues regarding electronic surveillance of employees in the workplace*, «Journal of Business Ethics», 80(2), pp. 175-180.
- Hong S. (2022), *Predictions Without Futures*, «History and Theory», 61(3), pp. 371-390.
- Huhtala M., Tolvanen A., Mauno S., Feldt T. (2015), *The Associations between Ethical Organizational Culture, Burnout, and Engagement: A Multilevel Study*, «Journal of Business and Psychology», 30(2), pp. 399-414.

- Isler Soto C. (2023), "Jacques Maritain on Human Rights", in *Thomistic Tradition and Human Rights*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 95-120.
- Kim T.W., Maimone F., Pattit K., Sison A.J., Teehankee B. (2021), *Master and Slave: The Dialectic of Human-Artificial Intelligence Engagement*, «Humanistic Management Journal», 6(3), pp. 355-371.
- Kincaid R., Reynolds J. (2023), *Unconventional Work, Conventional Problems: Gig Microtask Work, Inequality, and the Flexibility Mystique*, «Sociological Quarterly».
- Koon V.-Y. (2021), *Bibliometric analyses on the emergence and present growth of humanistic management*, «International Journal of Ethics and Systems», 37(4), pp. 581-598.
- Lamovšek A., Radević I., Mohammed S.S., Černe M. (2025), *Beyond the office walls: Work design configurations for task performance across on-site, hybrid and remote forms of work*, «Information Systems Journal», 35(1), pp. 279-321.
- Lee M.K. (2018), *Understanding perception of algorithmic decisions: Fairness, trust, and emotion in response to algorithmic management*, «Big Data & Society», 5(1).
- Leonardi P.M., Parker S.H., Shen R. (2024), *How Remote Work Changes the World of Work*, «Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior», 11(1), pp. 193-219.
- Lindebaum D., Moser C., Ashraf M., Glaser V.L. (2023), *Reading the Technological Society to Understand the Mechanization of Values and its Ontological Consequences*, «Academy of Management Review», 48(3), pp. 575-592.
- Lurie Y., Albin R. (2007), *Moral Dilemmas in Business Ethics: From Decision Procedures to Edifying Perspectives*, «Journal of Business Ethics», 71(2), pp. 195-207.
- Marstand A.F., Epitropaki O., Kapoutsis I. (2025), "Distant but close": *Leadership behaviours, psychological distance, employee coping and effectiveness in remote work contexts*, «Journal of Occupational and Organizational Psychology», 98(1), e12544.
- Melé D. (2005), *Exploring the principle of subsidiarity in organizational forms*, «Journal of Business Ethics», 60(3), pp. 293-305.
- Melé D. (2014), "Human Quality Treatment": *Five Organizational Levels*, «Journal of Business Ethics», 120(4), pp. 457-471.
- Melé D. (2015), *Three Keys Concepts of Catholic Humanism for Economic Activity: Human Dignity, Human Rights and Integral Human Development*, «Issues in Business Ethics», 43, pp. 113-136.
- Melé D. (2016), *Understanding Humanistic Management*, «Humanistic Management Journal», 1(1), pp. 33-55.
- Melé D. (2021), *Ethics at the workplace in the fourth industrial revolution: A Catholic social teaching perspective*, «Business Ethics, the Environment & Responsibility», 30(4), pp. 772-783.
- Mele V., Belardinelli P., Bellé N. (2023), *Telework in public organizations: A systematic review and research agenda*, «Public Administration Review», 83(6), pp. 1649-1666.

- Menghwar P.S., Homberg F., Zaidi Z., Alam A. (2025), *Rethinking Crisis as Expected: Stakeholder Leadership in Navigating Ethical Dilemmas and Avoiding Polycrises*, «Journal of Business Ethics».
- Michaelson C., Pratt M.G., Grant A.M., Dunn C.P. (2014), *Meaningful Work: Connecting Business Ethics and Organization Studies*, «Journal of Business Ethics», 121(1), pp. 77-90.
- Moore P., Robinson A. (2016), *The quantified self: What counts in the neoliberal workplace*, «New Media & Society», 18(11), pp. 2774-2792.
- Notwotny H. (2021), *In AI we trust: Power, illusion and control of predictive algorithms*, John Wiley and Sons, Hoboken.
- Obal M.W., Merriman K.K. (2025), *Extending the Geographic Scope of Corporate Social Responsibility: Remote Work and Housing Affordability*, «Journal of Business Ethics», 201(2), pp. 287-302.
- Pirson M. (2019), *A Humanistic Perspective for Management Theory: Protecting Dignity and Promoting Well-Being*, «Journal of Business Ethics», 159(1), pp. 39-57.
- Pirson M.A. (2022), *The Role of Humanistic Management in Humanizing Business*, «Issues in Business Ethics», 53, pp. 489-502.
- Reeves C., Sinnicks M. (2021), *Business Ethics from the Standpoint of Redemption: Adorno on the Possibility of Good Work*, «Business Ethics Quarterly», 31(4), pp. 500-523.
- Reeves C., Sinnicks M. (2023), *Totally Administered Heteronomy: Adorno on Work, Leisure, and Politics in the Age of Digital Capitalism*, «Journal of Business Ethics».
- Rockmann K.W., Pratt M.G. (2015), *Contagious Offsite Work and the Lonely Office: The Unintended Consequences of Distributed Work*, «Academy of Management Discoveries», 1(2), pp. 150-164.
- Roy A., Newman A., Round H., Bhattacharya S. (2024), *Ethical Culture in Organizations: A Review and Agenda for Future Research*, «Business Ethics Quarterly», 34(1), pp. 97-138.
- Ruth S., Chaudhry I. (2008), *Telework: A Productivity Paradox?*, «IEEE Internet Computing», 12(6), pp. 87-90.
- Sachs S., Kujala J. (2022), *Stakeholder Engagement in Humanizing Business*, in *Issues in Business Ethics*, vol. 53, Springer Science and Business Media B.V., pp. 559-572.
- Sandelands L. (2009), *The business of business is the human person: Lessons from the catholic social tradition*, «Journal of Business Ethics», 85(1), pp. 93-101.
- Schlund R., Zitek E.M. (2024), *Algorithmic versus human surveillance leads to lower perceptions of autonomy and increased resistance*, «Communications Psychology», 2(1), p. 53.
- Sen A. (1987), *On Ethics and Economics*, Blackwell, Oxford.
- Sen A. (1999), *Development as Freedom*, Oxford University Press, Oxford.
- Sison A.J.G., Ferrero I., Guitián G. (2016), *Human Dignity and The Dignity of Work: Insights from Catholic Social Teaching*, «Business Ethics Quarterly», 26(4), pp. 503-528.

- Sison A.J.G., Fontrodona J. (2013), *Participating in the Common Good of the Firm*, «Journal of Business Ethics», 113(4), pp. 611-625.
- Tablan F. (2015), *Catholic Social Teachings: Toward a Meaningful Work*, «Journal of Business Ethics», 128(2), pp. 291-303.
- Tartaro A., Panai E., Cocchiaro M.Z. (2024), *AI risk assessment using ethical dimensions*, «AI and Ethics», 4(1), pp. 105-112.
- Taylor I. (2023), *Justice by Algorithm: The Limits of AI in Criminal Sentencing*, «Criminal Justice Ethics», 42(3), pp. 193-213.
- Thompson D.E., Molnar A. (2023), *Workplace Surveillance in Canada: A survey on the adoption and use of employee monitoring applications*, «Canadian Review of Sociology», 60(4), pp. 801-819.
- Vaccaro A. (2023), *Compliance Beyond Compliance: Managing Organizations with Integrity*, McGraw Hill, New York.
- West J.P., Bowman J.S. (2016), *Electronic Surveillance at Work: An Ethical Analysis*, «Administration & Society», 48(5), pp. 628-651.
- Williams P., Khan M.H. (2025), *Framing algorithmic management: Constructed antagonism on HR technology websites*, «New Technology, Work and Employment», 40(1), pp. 102-123.
- Wolkenstein A. (2018), *What has the Trolley Dilemma ever done for us (and what will it do in the future)? On some recent debates about the ethics of self-driving cars*, «Ethics and Information Technology», 20(3), pp. 163-173.
- Wong P.-H. (2020), *Democratizing Algorithmic Fairness*, «Philosophy & Technology», 33(2), pp. 225-244.
- Zhang T., Zhang Z., Yang J. (2022), *When Does Corporate Social Responsibility Backfire in Acquisitions? Signal Incongruence and Acquirer Returns*, «Journal of Business Ethics», 175(1), pp. 45-58.
- Zowghi D., Bano M. (2024), *AI for all: Diversity and Inclusion in AI*, «AI and Ethics», 4(4), pp. 873-876.

11. La AI Attitude Scale (AIAS-4): validazione nel contesto italiano di una misura breve dell'atteggiamento verso l'intelligenza artificiale

di Massimo Angelo Zanetti, Arianna Usseglio Prinsi

1. Introduzione

Negli ultimi anni l'intelligenza artificiale ha cessato di essere un tema confinato alla ricerca e allo sviluppo tecnologico, diventando un'infrastruttura socio-tecnica che attraversa ambiti quotidiani e istituzionali: lavoro, sanità, istruzione, sicurezza, servizi digitali e piattaforme.

In questo scenario, comprendere gli atteggiamenti della popolazione verso l'IA è cruciale non solo per interpretare dinamiche di adozione e uso, ma anche per analizzare consenso sociale, fiducia, paure, percezioni di rischio e aspettative sugli impatti collettivi.

La letteratura recente sulla misurazione degli atteggiamenti verso l'IA converge su un punto: le tradizionali misure di *technology acceptance* non sempre sono adeguate, perché l'adozione dell'IA spesso non dipende da una scelta del singolo utente (ad esempio quando implementata da imprese e istituzioni), rendendo meno appropriato inferire gli orientamenti verso l'IA soltanto da costrutti pensati per tecnologie “scelte” dal consumatore (Grassini, 2023).

Proprio per questa ragione, negli ultimi anni sono stati proposti strumenti specifici per cogliere gli atteggiamenti generali verso l'IA, distinguendoli sia dall'accettazione “strumentale”, sia dalle valutazioni su singole applicazioni. Schepman e Rodway hanno sviluppato la *General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale* (GAAIS), mostrando come gli atteggiamenti generali includano componenti positive e negative e come le persone possano esprimere valutazioni miste (Schepman, Rodway, 2020). Parallelamente, Sindermann e colleghi hanno proposto una misura breve (scala ATAI) per catturare differenze individuali tra apertura e scetticismo, modellando la struttura in due dimensioni (accettazione e paura) e sottolineando l'esigenza di strumenti sintetici che rendano possibile accu-

mulare evidenze comparabili tra studi e contesti culturali (Sindermann *et al.*, 2021). In modo coerente, Grassini ha sviluppato e validato una scala ancora più parsimoniosa (AIAS-4), esplicitamente orientata a misurare un atteggiamento generale verso l'IA e ad essere utilizzabile anche in indagini non esclusivamente psicometriche, dove lo spazio in questionario è un vincolo forte (Grassini, 2023).

Se sul piano internazionale gli strumenti stanno rapidamente crescendo, nel contesto italiano la disponibilità di scale validate in lingua italiana resta più limitata e relativamente recente. Per esempio, negli ultimi mesi sono comparse validazioni italiane della GAAIS: Cicero e colleghi impiegano la versione a 20 item (12 positivi e 8 negativi) e descrivono un processo di traduzione con back-translation e revisione da parte di ricercatori italiani, mostrando anche evidenze di validità concorrente e predittiva rispetto a intenzioni/atteggiamenti d'uso dell'IA (Cicero *et al.*, 2025). In modo convergente, Sacco e colleghi hanno validato la GAAIS in Italia su due campioni indipendenti e hanno discusso il ruolo della fiducia (trust) e di fattori socio-demografici nella formazione degli atteggiamenti verso l'IA (Sacco *et al.*, 2025).

Queste scale sono particolarmente utili quando l'obiettivo è distinguere in modo analitico orientamenti positivi e preoccupazioni, ma presentano un costo in termini di lunghezza (20 item) che può essere problematico nelle survey generaliste o nei disegni in cui gli atteggiamenti verso l'IA sono una variabile tra molte.

Le esigenze di ricerca che necessitano di disporre anche per il contesto italiano di uno strumento di rilevazione più snello teso a rilevare l'atteggiamento generale nei confronti dell'intelligenza artificiale possono essere efficacemente soddisfatte adottando la *AI Attitude Scale* (AIAS-4) sviluppata da Grassini (2023). Essa, infatti, si compone di soli quattro items, che toccano esplicitamente le sfere qualità della vita, lavoro, intenzione d'uso e valutazione complessiva dell'impatto sociale dell'IA.

Il presente capitolo si propone di adattare la AIAS-4, sviluppata nella sua formulazione originaria in lingua inglese e validata in ambito anglosassone (UK e USA), al contesto italiano e di valutarne le proprietà psicometriche su un campione nazionale di lavoratori italiani.

2. Procedura seguita e dati utilizzati

Per quanto riguarda l'analisi delle proprietà psicometriche si sono replicate, per quanto possibile, le procedure di validazione impiegate nello studio originale di Grassini, realizzando prima un'analisi fattoriale esplorativa

(EFA) e quindi un'analisi fattoriale confermativa (CFA) su due sottocampioni distinti. Si è quindi proceduto a testare l'invarianza per genere della scala e a riprodurre le medesime analisi condotte da Grassini mediante modelli di regressione multipla sull'influenza delle principali caratteristiche socio-demografiche – genere, età e livello di istruzione – sull'atteggiamento generale nei confronti dell'intelligenza artificiale.

3. L'adattamento della scala al contesto italiano

Per l'adattamento al contesto italiano della scala AIAS-4 di Grassini (2023) è stata adottata la medesima procedura di traduzione e adattamento linguistico-culturale utilizzata per le altre scale presentate in questo volume (cfr. cap. 3), in coerenza con le linee guida internazionali per la *cross-cultural adaptation* degli strumenti psicometrici (International Test Commission, 2017; Beaton *et al.*, 2000) e con un'impostazione centrata sui diversi livelli di equivalenza. In particolare, si è perseguita prioritariamente l'equivalenza concettuale (coerenza tra definizione teorica del costrutto e significato nel contesto di arrivo), quindi l'equivalenza semantica (corrispondenza del significato delle formulazioni) e l'equivalenza a livello di item (pertinenza e adeguatezza degli indicatori nel contesto italiano), mantenendo inoltre l'equivalenza operativa tramite conservazione del formato di risposta e degli ancoraggi (Herdman *et al.*, 1997). Operativamente, si è proceduto con due traduzioni indipendenti dall'inglese all'italiano, successiva riconciliazione e revisione collegiale da parte del gruppo di ricerca, quindi *back-translation* da parte di un terzo traduttore esperto per verificare la tenuta semantica rispetto alla versione sorgente; un ulteriore controllo di comprensibilità e adeguatezza lessicale ha costituito un presidio aggiuntivo sull'equivalenza semantica e di item.

I quattro items della scala AIAS risultano formulati in lingua italiana: “Credo che l'IA migliorerà la mia vita”, “Credo che l'IA migliorerà il mio lavoro”, “Penso che userò la tecnologia IA in futuro” e “Penso che la tecnologia IA sia positiva per l'umanità”. Tutti e quattro gli item sono formulati in senso positivo in termini di atteggiamento verso l'intelligenza artificiale e il valore finale della scala è calcolato come media dei punteggi dei quattro item, dove valori più alti indicano un atteggiamento più positivo nei confronti dell'intelligenza artificiale. Per ciascun item l'intervistato esprime la sua valutazione assegnando un punteggio che può variare da 1 (“Per nulla d'accordo”) a 10 (“Completamente d'accordo”).

Eseguito l'adattamento linguistico, la scala nella sua versione italiana finale è stata quindi sottoposta a verifica empirica delle proprietà psicome-

triche nel campione di interesse. Come già precisato, replicando lo studio originario di Grassini, allo scopo si è eseguita l'analisi fattoriale esplorativa (EFA) finalizzata a valutare la dimensionalità della misura nel contesto italiano, seguita dall'analisi fattoriale confermativa (CFA) su un secondo sotto-campione indipendente, come illustrato nei paragrafi seguenti.

4. Validazione della scala

I dati utilizzati nel nostro studio sono tratti da una survey condotta su un campione rappresentativo della popolazione italiana ($N = 998$), suddiviso in due sottocampioni di pari dimensione ($N = 499$) tramite random split non stratificato. Per l'analisi empirica delle proprietà psicometriche della versione italiana della scala AIAS-4 di Grassini è stato estratto il sotto-campione dei soli lavoratori dipendenti, composto da un totale di 459 lavoratori.

Lo studio originale utilizza due dataset per la validazione della scala, composti rispettivamente da adulti residenti nel Regno Unito e negli Stati Uniti, intervistati tramite piattaforma online.

Per garantire la rappresentatività del campione rispetto alla popolazione italiana, sono state definite quote campionarie riferite a genere ed età, livello di istruzione (articolato in tre categorie: inferiore al diploma di maturità, diploma di maturità e superiore al diploma di maturità) e area geografica di residenza, classificata secondo la ripartizione Nielsen (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Mezzogiorno e Isole). Le quote sono state determinate sulla base dei dati ufficiali dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) relativi all'anno 2024. La raccolta dei dati è stata effettuata mediante metodologia CAWI (Computer Assisted Web Interviewing), utilizzando la piattaforma LimeSurvey; tutte le domande sono state impostate come obbligatorie e, pertanto, non sono presenti valori mancanti.

L'età dei lavoratori dipendenti intervistati varia tra 18 e 68 anni (media = 45,31; DS = 11,96), di cui 265 uomini e 194 donne. Di questi, un individuo ha conseguito la sola licenza elementare, 155 (33,8%) hanno conseguito un titolo di studio superiore alla licenza elementare ma inferiore al diploma di maturità (licenza media o diploma di qualifica professionale triennale), il 40,7% ha conseguito il diploma di maturità e il restante 25,3% ha conseguito un titolo di studio superiore (Laurea o Dottorato di ricerca).

Dal campione dei lavoratori dipendenti precedentemente descritto sono stati ricavati due sottocampioni distinti di numerosità rispettivamente pari a $n = 225$ ed $n = 234$ sui quali eseguire EFA e CFA.

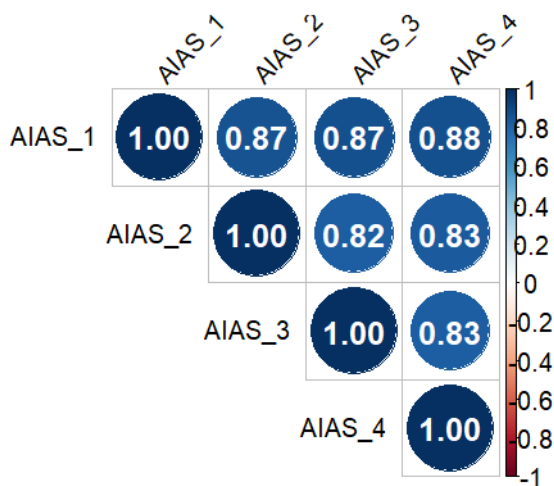
4.1. Analisi fattoriale e affidabilità

L'analisi fattoriale esplorativa, eseguita sul primo sottocampione, ha lo scopo di valutare la struttura fattoriale della versione italiana di AIAS-4.

In primo luogo, sono state calcolate le correlazioni tra i quattro item della scala AIAS, riportate graficamente in fig. 1.

Per valutare in via preliminare l'adeguatezza dei dati per l'EFA sono stati utilizzati il test di Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e il test di sfericità di Bartlett. L'indice KMO assume valori compresi tra 0 e 1, con valori più alti considerati indicativi di un'adeguata fattorizzabilità dei dati (generalmente si considerano i dati adatti per l'analisi fattoriale ove il valore del KMO sia maggiore di 0,5). Il test di sfericità di Bartlett verifica l'ipotesi che la matrice di correlazione sia equivalente a una matrice identità; la sua significatività indica la presenza di correlazioni sufficientemente elevate tra le variabili, condizione necessaria per l'applicazione dell'analisi fattoriale (Williams *et al.*, 2010).

Fig. 1 – Matrice di correlazione tra gli item della scala AIAS-4

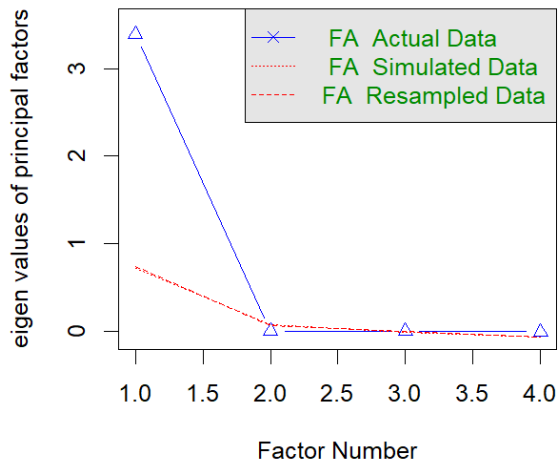


Il valore del KMO ottenuto è pari a 0,87 e il test di Bartlett risulta altamente significativo ($\chi^2(6) = 992,6$; $p < 0,001$), confermando la struttura fattoriale necessaria per condurre l'EFA.

Per la determinazione del numero di fattori da estrarre è stata inoltre condotta un'analisi parallela, che ha indicato la ritenzione di un unico

fattore, in accordo con la struttura teorica della scala (fig. 2). Il metodo di estrazione utilizzato è quello della massima verosimiglianza, in quanto si è scelto di replicare fedelmente il protocollo di Grassini adottando le medesime tecniche implementate nello studio originale.

Fig. 2 – Risultati dell’analisi parallela



Nota: La linea blu continua rappresenta gli autovalori osservati (*actual data*). La linea rossa punti-
nata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati simulati (*simulated data*). La linea rossa trat-
teggiata rappresenta gli autovalori medi derivati dai dati ricampionati (*resampled data*). Il numero di
fattori da trattenere è indicato dall’ultimo punto in cui la linea degli autovalori osservati (blu conti-
nua) si trova al di sopra delle linee di confronto (simulata e ricampionata).

I risultati dell’analisi fattoriale esplorativa confermano la struttura mo-
nodimensionale della scala; le saturazioni fattoriali, le comunaltà e le uni-
cità relative a ciascun item sono riportate in tab. 1.

L’affidabilità interna della scala, stimata mediante α di Cronbach e ω di
McDonald indica un livello di coerenza interna tra gli item molto elevato
($\alpha = 0,95$; $\omega = 0,95$).

Nella fase successiva si è utilizzato il secondo dataset per effettuare
un’analisi fattoriale confermativa (CFA); il modello è stato stimato tramite
Robust Maximum Likelihood (MLR). Tutte le saturazioni fattoriali sono ri-
sultate significative (si veda tab. 2). Il fit del modello è stato valutato trami-
te *Comparative fix index* (CFI), indice di Tucker Lewis (TLI), *Standardized*
Root Mean Square Residual (SRMR) e *Root Mean Square Error of Appro-*
ximation (RMSEA). I cutoff ottimali corrispondono a valori $> 0,95$ per CFI
e TLI, $< 0,08$ per SRMR e $< 0,05$ per RMSEA (Hu, Bentler, 1999).

Tab. 1 – Carichi fattoriali e unicità degli item della scala (EFA)

Item	Saturazione fattoriale	Comunalità	Unicità
AIAS1	0,96	0,92	0,08
AIAS2	0,91	0,82	0,18
AIAS3	0,91	0,83	0,17
AIAS4	0,92	0,84	0,16

Nota: I carichi fattoriali sono standardizzati e derivano da un’analisi fattoriale esplorativa con un unico fattore estratto con il metodo ML (*Maximum Likelihood*). La comunalità (h2) rappresenta la proporzione di varianza di ciascun item spiegata dal fattore comune; l’unicità (u2) è la proporzione di varianza residua (1-h2). N = 225.

Tab. 2 – Risultati dell’analisi fattoriale confermativa

Item	Stima	Errore standard	Z	p	Coefficiente standardizzato
AIAS1	1,00	–	–	–	0,93
AIAS2	1,04	0,04	23,72	< 0,001	0,89
AIAS3	1,06	0,05	23,15	< 0,001	0,91
AIAS4	0,98	0,04	24,58	< 0,001	0,89

Nota: Le stime non standardizzate, gli errori standard, i valori Z e i relativi livelli di significatività derivano da un modello di analisi fattoriale confermativa (CFA) a un fattore stimato mediante metodo MLR (*Maximum Likelihood Robust*). Il primo carico fattoriale è stato fissato a 1 per garantire l’identificazione del modello. I coefficienti standardizzati rappresentano i pesi fattoriali standardizzati degli item sul fattore latente. N = 234.

Il modello ha mostrato un buon adattamento ai dati: gli indici CFI (0,984) e TLI (0,953) superano i cutoff raccomandati, mentre il valore di SRMR (0,017) indica un eccellente fit. Sebbene il RMSEA risulti superiore ai valori raccomandati (0,116), questo indice può risultare sovrastimato in modelli con pochi gradi di libertà, come nel presente caso (df = 2). Complessivamente, gli indici di fit supportano adeguatamente la struttura fattoriale ipotizzata.

In via complementare, la stabilità della misura è stata verificata tra gruppi definiti dal genere mediante multi-group CFA utilizzando l’estimatore maximum likelihood robusto (MLR). Il confronto tra modelli annidati è stato effettuato considerando sia l’adattamento assoluto dei modelli sia la stabilità dei principali indici di fit (CFI, TLI, RMSEA, SRMR) al crescere dei vincoli (Δ CFI/ Δ RMSEA/ Δ SRMR; Chen, 2007).

I risultati completi dell’analisi di invarianza sono riportati in tabb. 3 e 4.

Tab. 3 – Analisi di invarianza per genere

Modello	Indici di fit				
	χ^2	df	CFI	RMSEA	SRMR
Configurale	18,827	4	0,992	0,127	0,009
Metrica	20,075	7	0,993	0,090	0,016
Scalare	24,304	10	0,993	0,079	0,019

Tab. 4 – Confronto tra modelli annidati (analisi di invarianza per genere)

Modello	Confronto modelli annidati				
	$\Delta\chi^2$	Δdf	ΔCFI	$\Delta RMSEA$	$\Delta SRMR$
Configurale	–	–	–	–	–
Metrica	1,248	3	0,001	–0,037	0,007
Scalare	4,229	3	0,000	–0,011	0,003

Nota: χ^2 = chi-quadro; df = gradi di libertà; CFI = *Comparative Fit Index*; RMSEA = *Root Mean Square Error of Approximation*; SRMR = *Standardized Root Mean Square Residual*; $\Delta\chi^2$ = differenza del chi-quadrato; Δdf = differenza dei gradi di libertà; ΔCFI = differenza del CFI. L'invarianza è stata valutata mediante analisi fattoriale confermativa multi-gruppo con stimatore MLR (*Maximum Likelihood Robust*). I confronti tra modelli annidati sono stati effettuati con il test χ^2 . I criteri per ritenere invariato un modello più vincolato sono: $\Delta CFI \leq -0,01$ e $\Delta RMSEA \leq 0,015$ (Chen, 2007). L'invarianza scalare (intercette) è stata testata successivamente all'invarianza metrica (carichi). Nmaschi = 265, Nfemmine = 194.

L'invarianza configurale è stata confermata, con valori eccellenti di CFI e TLI (0,992 e 0,977, rispettivamente) e SRMR molto basso (0,009), a indicare che tutti gli item caricano sullo stesso fattore in entrambi i gruppi. L'invarianza metrica e scalare è stata soddisfatta, con $\Delta CFI \leq 0,001$ e $\Delta SRMR \leq 0,007$, rientrando ampiamente nei criteri raccomandati in letteratura (Chen, 2007). Il $\Delta RMSEA$ tra modello configurale e metrica risulta relativamente elevato (–0,037), ma tale valore riflette principalmente la sensibilità dell'RMSEA in modelli con pochi item e gradi di libertà limitati, come osservato in letteratura (Kenny, Kaniskan, McCoach, 2015). Inoltre, l'RMSEA assoluto diminuisce progressivamente passando dal modello configurale (0,127) a quello scalare (0,079), confermando il miglioramento del fit con l'aggiunta dei vincoli.

Nel complesso, i risultati indicano che la scala AIAS è misurata in modo equivalente tra maschi e femmine e che le differenze medie osservate tra gruppi possono essere interpretate come reali differenze nel costrutto latente, senza artefatti dovuti alla misurazione.

5. Analisi dell'influenza dei fattori sociodemografici sull'atteggiamento verso l'IA dei lavoratori italiani

Lo studio di Grassini indaga inoltre l'influenza di alcune variabili socio-demografiche sull'atteggiamento verso l'intelligenza artificiale mediante una regressione lineare multipla: vengono prese in considerazione l'età, il livello di educazione ed il genere; solo quest'ultima variabile risulta significativa, con il genere femminile associato ad un punteggio più basso della scala AIAS. È importante, tuttavia, segnalare come il campione utilizzato da Grassini non sia rappresentativo della popolazione nazionale, con un particolare sbilanciamento verso livelli di educazione più elevati (il 59,6% è in possesso di una laurea mentre solo lo 0,9% è in possesso della licenza media e lo 0,9% di quella elementare, su un totale di 228 casi). Il modello di Grassini adotta una suddivisione dei livelli di educazione basati su licenza elementare, licenza media, diploma di scuola superiore ed istruzione universitaria. Considerando il numero molto ridotto di osservazioni relative alle fasce più basse di istruzione (si veda paragrafo di descrizione del campione) abbiamo scelto di aggregare gli intervistati in possesso di licenza elementare, licenza media e diploma di qualifica professionale in un'unica fascia e di mantenere separate le categorie dei diplomati e laureati in analogia con il modello di Grassini.

Abbiamo seguito la stessa procedura adottata nell'articolo per sviluppare un analogo modello di regressione sull'intero set di dati in nostro possesso; i risultati ottenuti sono sintetizzati in tab. 5.

In parziale contrasto con lo studio originale, il livello di istruzione è risultato associato all'atteggiamento positivo verso l'intelligenza artificiale misurato dalla scala. Nello specifico, l'effetto significativo riguarda esclusivamente il gruppo con livello di istruzione più basso (sino alla qualifica professionale), mentre non emergono differenze significative tra i partecipanti con diploma di maturità e quelli con istruzione terziaria (categoria di riferimento). Questa discrepanza rispetto allo studio originale può essere attribuita alla maggiore numerosità e variabilità del campione, che consente una stima più precisa degli effetti delle variabili sociodemografiche. Coerentemente con lo studio di Grassini, il genere emerge come predittore significativo (gli uomini riportano valori medi più elevati rispetto alle donne), mentre l'età non risulta significativamente associata all'atteggiamento verso l'IA.

Tab. 5 – Risultati della regressione lineare multipla

	Stima	Errore standard	p
Intercetta	6,48	0,46	< 0,001
Età	-0,003	0,01	0,74
<i>Genere (categoria di riferimento: donne)</i>			
Uomini	0,43	0,22	0,048
<i>Livello di istruzione (categoria di riferimento: istruzione terziaria)</i>			
Sino alla qualifica professionale ¹	-1,65	0,29	< 0,001
Diploma di maturità	-0,41	0,27	0,13

Nota: Le stime riportate sono coefficienti di regressione non standardizzati ottenuti mediante modello di regressione lineare multipla. Le categorie di riferimento sono donne per il genere e titolo di istruzione terziaria per il livello di istruzione. I valori di p si riferiscono al test dell'ipotesi nulla secondo cui il coefficiente è pari a zero. N = 459.

6. Conclusioni

Il capitolo ha presentato il processo di adattamento linguistico-culturale e di validazione psicometrica della versione italiana della *AI Attitude Scale* (AIAS-4), originariamente sviluppata e validata in ambito anglosassone (Regno Unito e Stati Uniti) da Grassini (2023). Come sottolineato nella letteratura più recente sulla misurazione degli atteggiamenti sull'IA, lo sviluppo di scale brevi risponde alla importante esigenza di disporre di strumenti di misura parsimoniosi integrabili in indagini con uno spazio disponibile all'interno del questionario limitato, come accade in particolare nelle indagini multidimensionali e ad ampio spettro tematico (Schepman, Rodway, 2020; Sindermann *et al.*, 2021; Grassini, 2023).

Come altre di sviluppo molto recente, la scala di Grassini è dedicata a rilevare l'atteggiamento generale verso l'IA, che sempre più chiaramente prende forma nella popolazione, distinguendosi dagli atteggiamenti delle applicazioni specifiche. Lo sviluppo di una nuova generazione di strumenti di misura dell'atteggiamento generale è ulteriormente motivata dal fatto che, in particolare nei contesti lavorativi, l'introduzione di sistemi di IA è spesso eterodiretta rispetto all'utilizzatore finale, in quanto determinata da decisioni non riconducibili a un'adozione volontaria individuale. Ciò riduce l'adequatezza delle misure centrate sui costrutti tradizionali di *technology*

¹ In accordo con il modello di regressione sviluppato da Grassini si prende come livello di riferimento l'istruzione universitaria e si confronta con i livelli di istruzione più bassi.

acceptance, elaborati in particolare nell'ambito degli studi di marketing e aventi come fondamentale ruolo sociale di riferimento il consumatore impegnato nella scelta di acquisto di dispositivi tecnologici, e rafforza l'esigenza di nuovi strumenti validati che intercettino orientamenti sul carattere sistemico di questa nuova tecnologia digitale (Grassini, 2023; Schepman, Rodway, 2020).

L'apporto specifico del capitolo consiste dunque nel mettere a disposizione, per il contesto italiano, una versione della AIAS-4 tradotta e validata su un campione di lavoratrici e lavoratori dipendenti, replicando per quanto possibile il protocollo originario (Grassini, 2023) e adottando procedure coerenti con linee guida internazionali sulla traduzione/adattamento dei test (Herdman *et al.*, 1997; Beaton *et al.*, 2000; International Test Commission, 2017). Tale disponibilità è particolarmente utile sia per la ricerca sul cambiamento lavorativo e organizzativo sia per gli studi sull'accettabilità sociale dell'intelligenza artificiale.

Dal punto di vista metodologico, la validazione si è fondata su un impianto classico: random split del campione dei lavoratori dipendenti italiani in due sotto-campioni indipendenti (uno per l'analisi fattoriale esplorativa, uno per l'analisi fattoriale confermativa), stima dell'affidabilità interna e test di invarianza di misura per genere tramite multi-group CFA. Questo disegno, replicando l'impostazione di Grassini (2023), riduce il rischio di sovra-adattamento tipico delle validazioni condotte su un unico campione e consente una verifica più solida della struttura latente.

L'EFA ha evidenziato in modo coerente la monodimensionalità della scala in italiano. In particolare, i test preliminari hanno confermato l'adeguatezza dei dati alla fattorizzazione: l'indice KMO è risultato elevato e il test di Bartlett altamente significativo. Inoltre, la parallel analysis ha supportato la ritenzione di un solo fattore (Williams *et al.*, 2010). Questa evidenza è pienamente in linea con l'obiettivo di costruzione dell'AIAS-4, concepita appunto per catturare un atteggiamento generale sintetico e non una struttura multidimensionale. In termini di saturazioni, gli item hanno mostrato carichi decisamente elevati sul fattore comune. Un esito analogo emerge nello studio originale: Grassini (2023) riporta che il KMO risulta "meritorious" ($\approx 0,83$) e il test di Bartlett è significativo. Le saturazioni risultano elevate e coerenti con una struttura a fattore unico. In sostanza, la versione italiana, sul piano della dimensionalità, riproduce fedelmente la logica psicometrica della scala originaria.

L'affidabilità interna della scala in lingua italiana, misurata tramite α di Cronbach, è risultata molto alta. Un valore elevato di α , specie in una scala con solo quattro item, implica correlazioni inter-item marcate e un'elevata coerenza interna. Al contempo, chiama a una lettura rigorosa: la brevità

e la forte omogeneità semantica (tutti gli item in valenza positiva) possono aumentare l'inter-correlazione e ridurre l'eterogeneità del contenuto (*breadth*). In questo senso, l'ottima consistenza interna va interpretata come evidenza di affidabilità, ma non sostituisce la valutazione della validità di contenuto e della capacità della scala di catturare anche le componenti ambivalenti (positive e negative) che altre misure, più lunghe, trattano separatamente (Schepman, Rodway, 2020; Sindermann *et al.*, 2021).

Nel lavoro di Grassini (2023) l'affidabilità della AIAS-4 è ottima sebbene si attesti su valori inferiori ($\alpha \approx 0,90$; $\omega \approx 0,90$). Il confronto suggerisce che, nel campione italiano di lavoratori dipendenti, gli item risultano ancora più fortemente inter-correlati, aspetto che può dipendere ad esempio da fattori campionari (lavoratori dipendenti), da specificità linguistiche della traduzione e/o da un più alto allineamento tra le quattro proposizioni nel contesto occupazionale italiano.

La CFA ha confermato l'impostazione a fattore unico, con saturazioni standardizzate elevate e significative. Gli indici di adattamento hanno mostrato un quadro complessivamente favorevole: CFI e TLI mostrano valori buoni o accettabili e quello del SRMR risulta molto basso. L'indice RMSEA è risultato invece più elevato rispetto ai cut-off spesso richiamati come regola pratica (Hu, Bentler, 1999). La letteratura metodologica segnala però con chiarezza che RMSEA può essere instabile e tendenzialmente sovrastimato in modelli con pochissimi gradi di libertà, condizione tipica di una CFA su quattro indicatori (Kenny, Kaniskan, McCoach, 2015). In questi casi è corretto fondare l'interpretazione su un set di indici, attribuendo peso particolare a quelli meno sensibili alla bassa complessità del modello (ad es. SRMR) e relativizzando la valutazione dell'RMSEA.

Anche nella validazione originaria la CFA della AIAS-4 mostra un adattamento molto buono (Grassini, 2023), con CFI e TLI prossimi a 1 e RMSEA basso, a riprova che il modello teorico è empiricamente plausibile in contesti diversi. La differenza sugli indici (in particolare RMSEA) tra contesto italiano e anglosassone può riflettere differenze di campionamento e di distribuzioni, ma anche la nota sensibilità degli indici nei modelli con ridotti gradi di libertà.

Un risultato metodologicamente rilevante è l'evidenza di invarianza di misura per genere (configurale, metrica e scalare) tramite multi-group CFA. In termini sostantivi, ciò significa che uomini e donne interpretano gli item in modo comparabile e che le differenze di punteggio osservate possono essere lette come differenze nel costrutto latente, e non come artefatti di misurazione (Chen, 2007). In prospettiva, l'estensione dei test di invarianza anche ad altre dimensioni rilevanti (classi di età, livelli di istruzione, settori di attività, categorie occupazionali) costituirebbe un ulteriore consolidamento per un utile impiego della scala.

Il capitolo ha replicato l'utilizzo della scala realizzato da Grassini (2023) mediante una regressione lineare multipla con tre variabili indipendenti socio-demografici: età, genere e istruzione. Il risultato più stabile in termini comparativi è la conferma di una differenza di genere: gli uomini esprimono un atteggiamento più positivo rispetto alle donne. Questo aspetto è coerente con lo studio originale, dove il genere emerge come unica variabile significativa. È coerente anche con evidenze recenti che individuano, in diversi contesti, una maggiore prevalenza di preoccupazioni tra le donne e un gradiente di apertura più marcato tra gli uomini (Poushter, Fagan, Corichi, 2025).

Diversamente da Grassini (2023), nel campione italiano emerge inoltre un effetto statisticamente significativo dell'istruzione: il gruppo con livello educativo più basso mostra un atteggiamento significativamente meno positivo dell'IA rispetto ai laureati, mentre non emergono differenze significative tra diplomati e laureati. Questa divergenza rispetto allo studio originale è plausibilmente riconducibile alla diversa composizione campionaria: Grassini (2023) lavora su campioni di convenienza fortemente concentrati sull'istruzione universitaria (con numerosità molto ridotte nelle categorie educative più basse), condizione che riduce la potenza statistica e la variabilità necessaria a stimare differenze per istruzione. La presenza dell'effetto istruzione nel caso italiano, al contrario, è coerente con altri studi, che mostrano una maggiore preoccupazione e un minore entusiasmo tra gli individui a più basso livello di istruzione (Poushter, Fagan, Corichi, 2025). Questo dato è coerente anche con i risultati di ampie indagini cross-nazionali, dove la formazione (sia universitaria sia specificamente in IA) è associata a livelli più alti di fiducia/accettazione e a maggiore alfabetizzazione (Gillespie *et al.*, 2025).

L'età, infine, non risulta significativamente associata all'atteggiamento verso l'IA nel modello di regressione condotto sul campione dei lavoratori dipendenti italiani. Sebbene questo esito sia coerente con quanto emerso nello studio originario di validazione della AIAS condotto da Grassini, nel quale l'età non risultava un predittore significativo dell'atteggiamento verso l'IA, esso differisce da numerosi riscontri empirici recenti: studi comparativi e survey statisticamente rappresentative mostrano come i giovani siano orientati positivamente nei confronti dell'IA mentre gli anziani al contrario siano i più preoccupati (Poushter, Fagan, Corichi, 2025; Stein *et al.*, 2024). Anche Gillespie *et al.* (2025) riportano, su scala globale, livelli più elevati di accettazione tra i più giovani. Questa difformità rispetto alla tendenza riscontrata sulla popolazione generale richiede maggiori approfondimenti di analisi. In proposito è importante considerare che il campione su cui è stata condotta l'analisi è composto da soli lavoratori dipendenti e quindi,

rispetto alla popolazione generale, vede tutti ancora inseriti, per definizione, in contesti produttivi che possono richiedere competenze digitali di base e interazione con tecnologie. Ciò può ridurre il gradiente generazionale osservabile nella popolazione complessiva (Poushter, Fagan, Corichi, 2025). Un secondo aspetto da considerare è che molte evidenze recenti indicano che i differenziali demografici tendono a ridursi una volta considerate le variabili prossimali (alfabetizzazione all'IA, esperienza d'uso, formazione, contesto organizzativo, ecc.), che spesso fungono da mediatori dei gap per età e istruzione (Gillespie *et al.*, 2025). In altri termini, l'assenza di effetto dell'età potrebbe riflettere un meccanismo di “selezione occupazionale” e/o di mediazione non osservata, più che la non rilevanza della variabile in sé.

In conclusione, l'adattamento italiano della AIAS-4 si configura come uno strumento valido, affidabile e parsimonioso per la rilevazione dell'atteggiamento generale verso l'intelligenza artificiale nella popolazione dei lavoratori dipendenti. La conferma della struttura monodimensionale, l'elevata coerenza interna e l'invarianza rispetto al genere ne supportano l'impiego in studi futuri. I risultati ottenuti, coerenti con la letteratura internazionale per quanto concerne le differenze di genere e di istruzione, evidenziano al contempo possibili specificità del contesto italiano e/o alle specificità del campione di soli lavoratori dipendenti, in particolare in relazione all'età, che meritano ulteriori approfondimenti. Nel complesso, la scala rappresenta uno strumento utile per rilevare gli orientamenti verso l'IA nel contesto nazionale.

Bibliografia

- Beaton D.E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M.B. (2000), *Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures*, «Spine», 25(24), pp. 3186-3191.
- Brynjolfsson E., McAfee A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton.
- Chen F.F. (2007), *Sensitivity of Goodness of Fit Indexes to Lack of Measurement Invariance*, «Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal», 14(3), pp. 464-504.
- Cicero L., Russo A., Di Stefano G., Zammitti A. (2025), *The General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS): Validation and psychometric properties analysis in the Italian context*, «BMC Psychology», 13, art. 641.
- Gillespie N., Lockey S., Ward T., Macdade A., Hassed G. (2025), *Trust, attitudes and use of artificial intelligence: A global study 2025*, University of Melbourne e KPMG.

- Gnambs T., Stein J.P., Zinn S., Griesse F., Appel M. (2025), *Attitudes, experiences, and usage intentions of artificial intelligence: A population study in Germany*, «Telematics and Informatics», 98, art. 102265.
- Grassini S. (2023), *Development and validation of the AI attitude scale (AIAS-4): A brief measure of general attitude toward artificial intelligence*, «Frontiers in Psychology», 14, art. 1191628.
- Herdman M.J., Fox-Rushby J., Badia X. (1997), *“Equivalence” and the translation and adaptation of health-related quality of life questionnaires*, «Quality of Life Research», 6(3), pp. 237-245.
- Hu L.T., Bentler P.M. (1999), *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives*, «Structural Equation Modeling», 6(1), pp. 1-55.
- International Test Commission (2017), *The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests* (2nd ed.).
- Kenny D.A., Kaniskan B., McCoach D.B. (2015), *The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom*, «Sociological Methods & Research», 44(3), pp. 486-507.
- Pew Research Center (2025), *How people around the world view AI*.
- Poushter J., Fagan M., Corichi M. (2025), *How People Around the World View AI*, Pew Research Center.
- Sacco F., Manzi F., Di Dio C., Schepman A., Rodway P., Massaro D., Marchetti A. (2025), *Validation of the General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS) in the Italian context and the role of trust*, «Computers in Human Behavior Reports», 19, art. 100751.
- Schepman A., Rodway P. (2020), *Initial validation of the General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS)*, «Computers in Human Behavior Reports», 1, art. 100014.
- Sindermann C., Yang H., Liu T., Elhai J. D., Montag C. (2021), *Assessing the attitude towards artificial intelligence: Introduction of the Attitude Toward AI (ATAI) scale*, «KI - Künstliche Intelligenz», 35(1), pp. 109-118.
- Stein J.-P., Messingschlager T., Gnambs T., Hutmacher F., Appel M. (2024), *Attitudes towards AI: measurement and associations with personality*, «Scientific Reports», 14, art. 2909.
- Williams B., Onsmann A., Brown, T. (2010), *Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices*, «Australian Journal of Paramedical Sciences», 8(3), pp. 1-13.

Conclusioni

di *Lorenzo Fattori, Massimo Angelo Zanetti*

Il percorso di ricerca presentato in questo volume ha inteso analizzare lo smart working in Italia come fenomeno che, nonostante fosse presente e già oggetto di interventi normativi nel periodo pre-pandemico, ha avuto, come noto, un'enorme espansione nella contingenza della pandemia da Covid-19, per poi, sebbene rientrato in termini quantitativi a livelli "fisiologici" esaurita la fase emergenziale, rappresentare una forma di prestazione delle attività lavorative con una presenza significativa sia nel settore privato, sia in quello pubblico.

Il lavoro agile non è quindi più una mera soluzione organizzativa temporanea ed emergenziale, bensì assume le caratteristiche di una configurazione socio-tecnica complessa, in cui modelli manageriali, culture organizzative, infrastrutture digitali, esigenze e atteggiamenti dei lavoratori, pratiche sociali e dispositivi normativi si co-costituiscono reciprocamente. L'indagine condotta nel corso del progetto NODES, nelle sue articolazioni quantitative e qualitative, ha consentito di restituire un quadro articolato delle trasformazioni in atto.

In termini di prospettiva teorica, il volume mostra che le trasformazioni del lavoro digitale non possono essere comprese separando dimensioni sociali e tecniche: gli artefatti diventano snodi di coordinamento, controllo e valutazione e co-producono pratiche e significati organizzativi. Da qui la proposta di leggere lo smart working come intersistematicità, ossia integrazione funzionale di sistemi organizzativi, tecnologici e normativi ormai operativamente inseparabili, con nuove esigenze che investono, sul versante organizzativo, la definizione di responsabilità, criteri di accountability e regole di presidio delle infrastrutture digitali (dati, metriche, algoritmi), così da rendere tracciabili e giustificabili i processi di coordinamento, controllo e valutazione mediati dalla tecnologia. Sul versante del lavoratore, le nuove esigenze riguardano la qualità della condizione lavorativa nell'ambito

dell'ecosistema socio-tecnico dello smart working: non solo la comprensibilità e contestabilità di decisioni mediate da dati e piattaforme, ma anche il modo in cui l'infrastruttura digitale riconfigura carichi, tempi e confini, con effetti sulla conciliazione vita-lavoro e sullo stress, in particolare nelle sue forme correlate al lavoro digitale. Al contempo, la mediazione tecnologica ristrutturata le relazioni organizzative, incidendo su integrazione sociale e solitudine lavorativa, e si riflette su atteggiamenti e risorse d'azione: senso di efficacia (generale e nell'e-working), soddisfazione lavorativa e livelli di *engagement* verso il lavoro e l'organizzazione.

Per la rilevazione empirica dei diversi aspetti della condizione e della percezione dei lavoratori è stata approntata un'inchiesta campionaria che, coerentemente con la cornice socio-tecnica, non isola la dimensione socio-organizzativa da quella tecnica, ma le osserva unitariamente come configurazione intersistemica. Il disegno di ricerca è stato strutturato in quattro indagini CAWI trasversali ripetute (*repeated cross-sectional*), organizzate come rilevazioni a ondate e su domini territoriali distinti, includendo sia l'insieme degli occupati sia, in una successiva ondata, la popolazione dei soli smart worker, così da mantenere praticabile il confronto di questi ultimi con la forza lavoro complessiva.

In questa logica, il questionario è stato pensato per rilevare, e quindi poter mettere in relazione, profili socio-demografici e familiari, tempi di trasferimento tra abitazione e sede lavorativa, ruoli occupazionali, contesti lavorativi e assetti organizzativi, configurazioni concrete del lavoro da remoto e della sua regolazione e condizioni dell'ecosistema tecnico-materiale (spazi, connettività, dispositivi e software), fino alle misure su un ampio set di atteggiamenti e vissuti, intesi come indicatori del modo in cui l'intersistematicità viene sperimentata nella quotidianità lavorativa. Sul piano metodologico, la scelta CAWI e l'impiego di un panel online hanno richiesto particolare attenzione a trasparenza procedurale, controlli di qualità e correzioni statistiche, che sono stati assunti come parte integrante della stessa "governance" del dato.

Per rendere empiricamente rilevabili percezioni e atteggiamenti rilevanti per l'analisi dell'esperienza dei lavoratori in smart working, si è proceduto all'adattamento linguistico-culturale e di validazione psicometrica di accreditate misure internazionali, garantendo l'equivalenza dei costrutti nel contesto italiano e le opportunità comparative. A questo scopo, le batterie di item che operazionalizzano la percezione di stress da sovraccarico tecnologico (*techno-overload*) e il conseguente strain, ovvero l'esito attitudinale in termini di soddisfazione lavorativa, vengono tradotti e validati con procedure coerenti con le linee guida internazionali per l'adattamento cross-culturale dei test.

Coerentemente con la prospettiva sociotecnica adottata, si è proceduto a rendere empiricamente rilevabili mediante appositi indici anche significativi artefatti che strutturano l'azione nel lavoro da remoto: la dotazione e l'adeguatezza percepita delle risorse organizzative, intese come condizioni socio-tecniche abilitanti, ovvero degli strumenti e dei servizi digitali (hardware, software, connettività) e i dispositivi formali di regolazione della prestazione lavorativa da remoto che modellano le concrete pratiche operative.

Adottando l'impostazione transazionale dello stress consolidata nella letteratura internazionale declinata per il lavoro digitale in termini di *technostress*, l'analisi condotta mediante la stima di un modello ad equazioni strutturali mostra che, nello smart working post-pandemico, l'intensificazione della prestazione indotta dall'ecosistema digitale (*techno-overload*) si associa a una riduzione della soddisfazione lavorativa, mentre la disponibilità di risorse organizzative con valenza di *technostress inhibitors* (formazione, supporto e adeguatezza di strumenti/servizi digitali) ha un potenziale effetto positivo più ampio sulla soddisfazione, controbilanciando le pressioni tecnologiche. In una lettura socio-tecnica, questi risultati indicano che gli artefatti non sono solo fonte di domanda, ma anche leve di governance: la qualità delle dotazioni e dei supporti, insieme all'attivazione di dispositivi formali di regolazione, effettivamente negoziata tra le parti, del lavoro da remoto (relativamente ad obiettivi, tempi, reperibilità e disconnessione), agisce come risorsa istituzionale che rende più governabile l'intersistematicità tra infrastrutture digitali e ordine organizzativo, sostenendo benessere e qualità dell'esperienza lavorativa.

Il cruciale tema della gestione algoritmica è stato interpretato anch'esso in chiave sociotecnica: l'analisi che ne deriva mostra che non si tratta di un semplice affinamento tecnico della misurazione della performance, ma di un dispositivo organizzativo che, attraverso dati, metriche e procedure automatizzate, rende alcune attività più monitorabili, intensifica i vincoli su tempi e obiettivi e ridefinisce i criteri con cui la prestazione viene valutata,

La cluster analysis evidenzia infatti quattro profili configurazionali di smart workers, definiti dall'intreccio tra stress da *techno-overload*, equilibrio vita-lavoro ed *engagement* verso il lavoro e verso l'organizzazione: dai "performer sotto pressione", ad alto sovraccarico e forte coinvolgimento ma con *work-life balance* compromesso, ai "disimpegnati frustrati", con livelli di stress apprezzabili e bassi livelli di *engagement* e di capacità di conciliazione, fino ai "soddisfatti equilibrati" (35,1%), unico profilo in cui bassa pressione tecnologica e alto coinvolgimento convivono con un buon equilibrio vita-lavoro, e ai "calmi disimpegnati", protetti dallo stress e con un buona conciliazione vita-lavoro, ma con bassi livelli di coinvolgimento nei confronti del lavoro e dell'organizzazione. Nel complesso, la maggio-

ranza degli smart workers sperimenta tensioni tra prestazione lavorativa e qualità della vita, suggerendo che la sostenibilità dell'“intersistematicità” dipenda da come gli artefatti digitali sono governati, ribadendo quanto dimostrato dal modello ad equazioni strutturali che sottolinea l'importante ruolo degli inibitori di tecnostress (dotazioni e supporto adeguati) e della regolazione effettivamente negoziata tra le parti del lavoro da remoto.

Per quanto riguarda quanto emerge dalle indagini condotte con approccio qualitativo, un primo risultato riguarda la natura strutturalmente ambivalente dello smart working. Da un lato, esso abilita a maggiore autonomia, flessibilità spazio-temporale e orientamento ai risultati. Dall'altro, rende più visibili le tensioni tra controllo e fiducia, tra formalizzazione e discrezionalità, tra efficienza e qualità delle relazioni che fanno parte di ogni contesto lavorativo. La progressiva digitalizzazione dei processi di coordinamento e valutazione indebolisce il paradigma della presenza come proxy della produttività, ma al contempo incentiva l'adozione di strumenti di monitoraggio e di gestione che ridefiniscono le asimmetrie informative e i rapporti di potere. In tale scenario, il passaggio culturale dal controllo alla fiducia non si realizza automaticamente per effetto della tecnologia, ma richiede un investimento intenzionale su pratiche e culture manageriali: è un vero e proprio cambio di paradigma interpretativo dei processi produttivi quello necessario affinché le modalità del lavorare più innovative, rese possibili dalle trasformazioni tecnologiche, dispieghino appieno le proprie potenzialità. In questo, rilevante appare il ruolo dell'attivazione dei lavoratori e delle rappresentanze sindacali, con una mobilitazione per il riconoscimento di una contrattazione collettiva o almeno affinché l'accordo individuale previsto per legge sia effettivamente negoziato, e non rappresenti invece una regolazione unilaterale de facto attuata dal datore di lavoro.

Un secondo asse di evidenza concerne le differenze dimensionali e settoriali. Le grandi imprese tendono a inquadrare lo smart working entro strategie più formalizzate, con investimenti significativi in formazione, cybersecurity e compliance. Le PMI, invece, pur mostrando spesso maggiore agilità decisionale, appaiono più esposte a rischi connessi alla gestione dei dati, alla protezione degli endpoint e alla regolazione dei flussi informativi. Emergono inoltre divari generazionali e culturali nel management, con tensioni tra top e middle management rispetto alla legittimità e alla sostenibilità del lavoro ibrido. Tali differenze suggeriscono che lo smart working non costituisca un modello uniforme, ma un insieme di configurazioni organizzative contingenti, modellate dalle diverse combinazioni in cui entrano in relazione gli attori (management, lavoratori, rappresentanze sindacali, stakeholders, autorità pubblica...) nei contesti reali ove si svolge l'attività lavorativa.

La cybersecurity, ad esempio, si è rivelata un osservatorio privilegiato per comprendere la ridefinizione dell'accountability nei contesti digitalmente mediati: lungi dall'essere un mero requisito tecnico, essa opera come sistema di controllo manageriale socio-tecnico, producendo aspettative, distribuendo responsabilità e strutturando la fiducia tra organizzazione e stakeholder. Il lavoro da remoto ha agito da stress test per tali sistemi, rendendo evidenti vulnerabilità latenti e accelerando la necessità di integrare competenze tecnologiche, giudizio umano e cultura organizzativa. Contemporaneamente, le possibilità aperte dall'implementazione di dispositivi ICT sempre più avanzati di gestione algoritmica e profilazione dei lavoratori si impongono come qualcosa da non sottovalutare e da mantenere al centro dell'attenzione: l'applicazione di strumenti di *analytics* e di intelligenza artificiale ai processi lavorativi e alla gestione del personale promette maggiore capacità predittiva e ottimizzazione delle risorse, ma rischia di generare preoccupanti ricadute organizzative e sociali che investono il benessere degli individui. La trasparenza algoritmica, la possibilità di contestazione e il mantenimento di spazi di giudizio discrezionale emergono come condizioni critiche per evitare derive di sorveglianza o nuove forme di disuguaglianza: il lavoro digitale si conferma così fenomeno intrinsecamente sociale, in cui la dimensione tecnica è inseparabile da quella simbolica e istituzionale.

Un ulteriore contributo del volume concerne la dimensione spaziale dello smart working. L'ecosistema dei luoghi che sempre più frequentemente accolgono attività lavorative, come home office o spazi di co-working, si configura come sistema dinamico che incide su identità professionale, comfort ambientale e performance cognitiva. La qualità dell'ambiente fisico, l'ergonomia, l'illuminazione e la gestione dei confini tra sfera personale e professionale non rappresentano variabili accessorie, ma componenti strutturali della sostenibilità del lavoro ibrido. La destrutturazione dell'ufficio tradizionale non implica infatti la scomparsa dello spazio, bensì la sua riconfigurazione strategica.

Sul piano teorico, il tentativo di interpretare tali trasformazioni attraverso la lente dei sistemi socio-tecnici ha permesso di mettere in luce l'integrazione funzionale tra sistemi organizzativi, tecnologici e normativi, tenendo traccia delle configurazioni emergenti che non possono essere pienamente comprese mediante analisi settoriali o monodisciplinari.

I travolgenti sviluppi delle ICT nell'ambito dell'intelligenza artificiale, si pensi al caso, ma non è l'unico che si potrebbe richiamare, dei sorprendenti progressi che hanno portato allo sviluppo dei large language models alla base di molte applicazioni di IA generativa testuale, e il suo crescente saldarsi in ambito produttivo all'automazione, rafforza, a nostro parere, la necessità di analizzare tali trasformazioni in una prospettiva socio-tecnica.

In questa chiave, l'IA viene letta non come semplice opportunità tecnologica aggiuntiva, ma come infrastruttura che riconfigura i sistemi socio-tecnici produttivi e ovviamente anche lo smart working, perché introduce sistemi distribuiti di agenti umani e artificiali, la cui cooperazione dipende da dispositivi tecno-organizzativi che definiscono ruoli, vincoli, protocolli e artefatti di coordinamento.

Ne consegue che il problema cruciale non è soltanto l'efficienza dell'automazione, ma la governabilità dell'interazione in sistemi distribuiti di agenti: come rendere osservabili e ricostruibili le catene di azione e di delega, come stabilire chi risponde di che cosa e verso chi, e come far circolare l'informazione necessaria quando emergono anomalie che non possono essere risolte localmente. In particolare, l'*accountability* si configura come requisito socio-tecnico di base: una relazione strutturata in cui, entro ruoli, norme, protocolli e artefatti di coordinamento, gli agenti riconoscono l'autorità reciproca di agire e di chiedere conto, così da abilitare spiegazione, tracciabilità e intervento correttivo. Ciò diventa decisivo quando l'IA generativa produce output probabilistici e potenzialmente fallibili, perché richiede meccanismi di monitoraggio, escalation delle decisioni e verifica che operano sull'architettura dell'interazione e sui suoi vincoli.

È proprio a partire da questa esigenza di governare responsabilità, tracciabilità e potere decisionale nei sistemi ibridi uomo-macchina che la riflessione può e deve estendersi oltre il piano tecnico-organizzativo, interrogando i presupposti normativi e valoriali che orientano l'adozione dell'IA nei contesti di lavoro. Emerge quindi con forza l'urgenza di affrontare gli interrogativi etici aperti dalle imponenti modificazioni che la sempre crescente potenza delle tecnologie digitali provoca sui processi lavorativi, sociali e organizzativi, e sui modi in cui individui, organizzazioni e società interpretano, con le loro azioni o riflessioni, i tempi tumultuosi in cui ci troviamo. Se lo smart working rappresenta dunque un banco di prova per nuovi modelli di organizzazione, l'adozione di tecnologie – incluse le applicazioni di intelligenza artificiale – non può essere guidata esclusivamente da logiche di efficienza o controllo, ma la trasformazione digitale richiede di essere governata richiamandosi a criteri di dignità, autonomia e pieno sviluppo della persona.

Nel volume, l'analisi dell'IA come infrastruttura socio-tecnica si completa con una riflessione empiricamente fondata sull'accettazione sociale dell'intelligenza artificiale nei contesti produttivi: poiché l'introduzione di sistemi intelligenti in ambito lavorativo è spesso eterodiretta, in quanto decisa da aziende, enti e istituzioni più che dai lavoratori, diventa cruciale disporre di misure che colgano l'atteggiamento generale verso l'IA, distinto dall'accettazione di specifiche applicazioni. Si propone allo scopo una mi-

sura breve a quattro item consistente nella versione italiana della *AI Attitude Scale* (AIAS-4), che viene quindi adattata al nostro contesto linguistico-culturale e validata su un campione nazionale di lavoratori dipendenti. La versione italiana della scala mostra una chiara struttura monodimensionale e un'elevata coerenza interna, oltre a evidenze di invarianza di misura per genere. A seguito della validazione dello strumento di misura, si stima un modello di regressione multipla che esplora come l'atteggiamento verso l'IA vari in funzione delle caratteristiche sociodemografiche dei lavoratori, consentendo un primo confronto con risultati già disponibili in altri contesti nazionali, a partire da quelli statunitense e britannico.

Nel loro insieme, i risultati presentati nel volume suggeriscono che lo smart working in Italia si sia ormai consolidato come fenomeno significativo nel nostro mondo produttivo, nel quale le scelte organizzative che lo alimentano assumono carattere strutturale e producono effetti di lungo periodo su governance, cultura e pratiche sociali. La sfida futura non consisterà soltanto nell'ottimizzare assetti tecnici o nel definire standard normativi, ma nel costruire configurazioni socio-tecniche capaci di perseguire sostenibilità e innovazione mettendo però al centro la dignità e il pieno sviluppo degli individui.

In tale prospettiva, la ricerca sociale e organizzativa è chiamata a svolgere un ruolo critico e propositivo, rifiutando le sirene del tecnoentusiasmo (come pure le facili cadute nel tecnoscetticismo di maniera), per continuare, come nelle migliori tradizioni scientifiche, a camminare domandando.

Ringraziamenti

Questo volume non potrebbe esistere senza la collaborazione di tante persone che, in ruoli e tempi diversi, sono intervenute nel progetto di ricerca. Il primo ringraziamento va al Prof. Marco Alderighi, referente scientifico del progetto NODES per l'Università della Valle d'Aosta - Université de la Vallée d'Aoste, che con grande visione e passione ha ideato e guidato per oltre due anni un progetto complesso e ambizioso. A succedergli è stato il Prof. Alberto Gaggero, che ha accompagnato il gruppo nelle fasi conclusive del progetto, mantenendone viva la coerenza, la qualità e lo spirito originario.

Profonda e affettuosa riconoscenza è dovuta a Christophe Feder che, quale coordinatore del Flagship Project Smart West, ha dato un impulso e un supporto fondamentali alle attività di ricerca e di avanzamento del progetto.

Un ringraziamento particolare va inoltre ai colleghi Roberta Grandi e Martin Dodman, per aver curato rispettivamente la traduzione e la retro-traduzione dall'inglese della AI Attitude Scale (AIAS-4) secondo le linee guida dell'International Test Commission (ITC) per l'adattamento delle scale di atteggiamento. Ringraziamo inoltre la collega Francesca Maffei per il supporto nella stesura del paragrafo concernente la regolazione del lavoro agile.

Un ringraziamento doveroso va alla Dott.ssa Chiara L.G. Ferroni, Direttrice Generale dell'Hub NODES, per la guida e la visione con cui ha coordinato l'intero ecosistema, garantendo unità, direzione e respiro strategico al progetto. Un sincero ringraziamento alle Rettrici che hanno creduto e sostenuto il progetto in momenti diversi della sua realizzazione: la Prof.ssa Maria Grazia Monaci, che ne ha accompagnato la nascita e l'avvio, e la Prof.ssa Manuela Ceretta, che ne ha seguito con fiducia e attenzione il proseguimento.

Un ringraziamento di cuore va a tutta l'Amministrazione del nostro Ateneo e, in particolare, alla Dott.ssa Lucia Ravagli Ceroni, Direttrice Generale, per il sostegno e la presenza attenta in tutte le fasi di un progetto tanto articolato. Inoltre, un ringraziamento particolare alla Dott.ssa Veronica Ghizzoni, che ha seguito in prima persona NODES per l'Ateneo, per la dedizione instancabile, la professionalità e la capacità di costruire ponti tra docenti e amministrativi, mantenendo sempre uno sguardo orientato alla collaborazione e alla soluzione dei problemi. Infine, ringraziamo affettuosamente Chiara Frezet, per il prezioso supporto offerto nelle procedure collegate alla pubblicazione del volume.

Questo LIBRO



ti è piaciuto?

Comunicaci il tuo giudizio su:

www.francoangeli.it/opinione



**VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI
SULLE NOSTRE NOVITÀ
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?**



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche

Didattica, scienze
della formazione

Economia,
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,
arte, territorio

Informatica, ingegneria
Scienze

Filosofia, letteratura,
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche
e servizi sociali



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Lo smart working in Italia non è più una misura emergenziale, ma un laboratorio permanente di trasformazione organizzativa, tecnologica e culturale. Questo volume presenta alcuni risultati del programma di ricerca sullo smart working condotto nell'ambito del progetto PNRR NODES.

Alla riflessione teorica si affianca un approccio multi-metodo che integra survey, analisi quantitative e ricerca qualitativa comparativa. Muovendo dalla prospettiva teorica dei sistemi socio-tecnici, il volume propone una lettura intersistemica dello sviluppo delle ICT nel lavoro, con particolare attenzione allo smart working e all'evoluzione dell'intelligenza artificiale.

Sul versante quantitativo, si presenta l'adattamento al contesto italiano di scale di atteggiamenti relativi al lavoro, un modello SEM che evidenzia come regolazione e risorse organizzative attenuino l'impatto del tecnostress e una *cluster analysis* che delinea una tipologia dei lavoratori agili.

L'indagine qualitativa esplora l'intreccio tra infrastrutture e artefatti digitali, modelli manageriali e pratiche quotidiane, mettendo in luce un ecosistema segnato da tensioni tra controllo e autonomia, divari generazionali e tra PMI e grandi imprese, nonché nuove esigenze di cybersicurezza e compliance. Si evidenzia inoltre come comfort e design degli spazi di lavoro da remoto incidano su identità professionale e performance.

Infine, il volume chiarisce il concetto di "agente" e mostra come IA generativa e modelli agentici ridefiniscano coordinamento e responsabilità, affrontando anche la dimensione etica e adattando al contesto italiano una misura breve degli atteggiamenti verso l'IA.

Il volume offre una lettura integrata delle trasformazioni del lavoro agile in una prospettiva insieme organizzativa, regolativa, tecnologica ed etica.



Lorenzo Fattori è ricercatore in Organizzazione Aziendale presso l'Università della Valle d'Aosta. I suoi interessi di ricerca includono lo studio dei sistemi socio-tecnici nelle organizzazioni, delle narrazioni applicate alla trasformazione organizzativa e dell'inclusione lavorativa.

Massimo Angelo Zanetti è professore associato in Sociologia generale presso l'Università della Valle d'Aosta. I suoi interessi di ricerca includono il rapporto tra scienza, tecnologia e società e in particolare il populismo epistemico, la teoria dei sistemi socio-tecnici e gli atteggiamenti verso l'IA.

