



IL VALORE DELLE INTERAZIONI SOCIALI MULTISENSORIALI IN TEMPO REALE NEL METAVERSO DELLA REALTÀ VIRTUALE: QUADRO, SONDE EMPIRICHE E ROADMAP DELLA RICERCA

Le interazioni sociali multisensoriali in tempo reale (RMSI) tra le persone sono al centro del "metaverso" della realtà virtuale, un nuovo ambiente mediato dal computer in cui le persone agiscono e comunicano tra loro in tempo reale tramite avatar in "mondi" virtuali accessibili tramite dispositivi di realtà virtuale. Questa ricerca indaga se gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale possono generare più valore per gli interagenti in termini di risultati dell'interazione (prestazioni di interazione, valutazione e risposte emotive) rispetto a quelli su Internet 2D (ad esempio, riunioni Zoom). Gli autori presentano un quadro teorico provvisorio di come gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D influenzano i risultati dell'interazione attraverso le condizioni intermedie degli interagenti. I risultati delle successive ampie indagini empiriche sono in linea con diversi aspetti del quadro, ma contraddicono l'idea di una generale superiorità degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Gli autori combinano quindi teoria e intuizioni empiriche per sviluppare un quadro raffinato che funge da tabella di marcia per la ricerca futura.



Il "metaverso" ha attirato l'attenzione di alcune delle più grandi aziende tecnologiche del mondo, tra cui Facebook (che si è opportunamente rinominata Meta) e Microsoft che stanno investendo miliardi di dollari in software e hardware di realtà virtuale (Bass e Chang 2021; Byford 2021). Originato dallo scrittore di fantascienza Neal Stephenson (1992), il concetto di metaverso manca ancora di consenso in alcuni dei suoi aspetti definitivi, ma sono emersi elementi fondamentali. Definiamo il metaverso come un ambiente mediato dal computer (Hoffman e Novak 1996) in cui le persone agiscono e comunicano tra loro tramite avatar (Miao et al. 2022) in "mondi" virtuali in modo multisensoriale in tempo reale.¹ La realtà virtuale è considerata non l'unica, ma la principale e più potente tecnologia di interfaccia per accedere al metaverso (ad esempio, Ball 2021; Kannan e Singh 2021; Metz 2021); usiamo il termine "metaverso della realtà virtuale" in questa ricerca per riferirci al metaverso sperimentato tramite dispositivi di realtà virtuale (ad esempio, display montati sulla testa), non tramite PC e smartphone.

È la natura sociale del metaverso della realtà virtuale e in particolare la sua capacità di ospitare interazioni sociali multisensoriali in tempo reale (RMSI) che hanno attratto i dirigenti globali nel metaverso della realtà virtuale, che Mark Zuckerberg, CEO di Meta, considera "il Santo Graal del social interazioni" (qtd. in Newton 2021). Immaginano il metaverso della realtà virtuale come un ambiente in cui gli RMSI possono fornire a consumatori e aziende più valore rispetto agli ambienti bidimensionali (2D) mediati da computer come Zoom, Skype e Discord.

Gli analisti finanziari concordano con questa logica; aspettandosi un massiccio spostamento di affari dal 2D

¹ Mentre qui usiamo il termine "metaverso" in forma singolare, sosteniamo che il metaverso non dovrebbe essere pensato come un unico ambiente olistico e omogeneo. Al contrario, costituisce un concetto amorfo che collega vari "mondi ed esperienze individuali" altamente eterogenei (Balis 2022), ciascuno dei quali può anche essere considerato un "micro-metaverso" a sé stante (ad esempio, il "metaverso Altspace"). Ciò ha una certa somiglianza con il modo in cui Internet bidimensionale (2D) comprende una vasta gamma di applicazioni e programmi distinti ma talvolta interconnessi, per i quali i consumatori utilizzano identità separate in termini di nomi utente e password.

Internet al metaverso, Goldman Sachs prevede che il metaverso genererà diversi trilioni di dollari all'anno (Sheridan et al. 2021).

Tuttavia, è una questione aperta se il metaverso possa effettivamente fornire ai suoi utenti un valore così superiore, così come lo sono i meccanismi attraverso i quali tale valore aggiuntivo sorgerebbe (Balis 2022). Poiché gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale richiedono investimenti sostanziali in attrezzature (ad esempio, dotare i suoi nuovi consulenti di 60.000 cuffie Meta Quest 2 costa alla società di consulenza Accenture circa \$ 30 milioni; Greener 2021), fornire risposte a queste domande sembra importante per tutti coloro che considerano il metaverse come ambiente alternativo all'Internet 2D per RMSI, sia che prevedano incontri tra dipendenti e/o clienti.

Questa ricerca indaga il potenziale di valore degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale in termini di migliori prestazioni di interazione (ad esempio, soluzioni più creative da parte dei team di lavoro), valutazioni più positive (ad esempio, di un servizio fornito ai clienti) ed emozioni più positive di interagenti (ad es. dipendenti in officine, clienti in esperienze di servizio), nonché i meccanismi psicofisiologici sottostanti. Affrontiamo la natura innovativa del fenomeno allo scrutinio (ovvero, gli RMSI nel metaverso) con un approccio in tre fasi: per prima cosa sviluppiamo un quadro teorico provvisorio del potenziale di valore del metaverso che indaga su come gli RMSI nel metaverso, a cui si accede attraverso l'alta fedeltà tecnologia della realtà virtuale, influenzano i risultati dell'interazione, rispetto agli RMSI su Internet 2D. Quindi svolgiamo ampie indagini empiriche per raccogliere le prime intuizioni sui percorsi proposti dal framework. Nella terza e ultima fase, sintetizziamo la teoria e le intuizioni che abbiamo raccolto tramite le sonde empiriche e offriamo un quadro raffinato che funge anche da tabella di marcia per l'ulteriore esplorazione accademica e manageriale degli RMSI nel metaverso. Il nostro impegno è in linea con le recenti richieste di una migliore comprensione di come la tecnologia della realtà virtuale influenzi i comportamenti degli utenti e i meccanismi attraverso i quali lo fa, in particolare nel contesto degli scambi sociali (Kumar 2018; Wedel et al. 2020). Per sviluppare il nostro quadro teorico, combiniamo intuizioni fondamentali della ricerca sulla realtà virtuale (ad esempio, Oh, Bailenson e Welch 2018) e RMSI su Internet 2D (ad esempio, Brucks e Levav 2022). Proponiamo che la presenza sociale, la mobilità e l'esaurimento degli interagenti fungano da condizioni intermedie durante gli RMSI che differiscono quando gli RMSI si svolgono nel metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D, portando a differenze nei risultati dell'interazione tra i due ambienti

mediati dal computer. 328 studenti di economia partecipano quindi a una serie di cinque studi sperimentali sul campo, risultando in una dimensione cumulativa del campione di $N = 1.363$. In ogni esperimento, i partecipanti si impegnano in RMSI nel metaverso della realtà virtuale tramite cuffie per realtà virtuale all'avanguardia ad alta fedeltà (ad esempio, Meta Quest 2), su Internet 2D (ad esempio, tramite Zoom) o in un ambiente in cui gli interagenti accedono al metaverso da remoto in 2D tramite un computer. Riflettendo l'ampia portata del metaverso, gli studi sperimentali presentano RMSI in tre contesti di vita di base, vale a dire il lavoro (vale a dire, RMSI dipendente-dipendente), il consumo congiunto (ovvero, RMSI consumatore-consumatore) e l'interfaccia tra clienti e dipendenti in prima linea (cioè, RMSI cliente-dipendente).

Le nostre indagini empiriche sono in linea con le parti centrali del quadro provvisorio, rivelando il potere del metaverso della realtà virtuale di aggiungere valore agli RMSI attraverso una maggiore presenza sociale. Allo stesso tempo, lo facciamo *non* trova il nuovo ambiente mediato dal computer per superare sistematicamente gli RMSI su Internet 2D attraverso le cinque impostazioni sperimentali per quanto riguarda uno qualsiasi dei risultati studiati. Mentre attribuiamo questo in parte al ruolo dannoso proposto di un maggiore esaurimento interattivo nel metaverso della realtà virtuale (che troviamo diminuire con una maggiore assuefazione alla realtà virtuale), utilizziamo anche le intuizioni empiriche per far avanzare ulteriormente la nostra teoria e offrire un raffinato quadro che intendiamo servire come tabella di marcia per le future esplorazioni accademiche degli RMSI nel metaverso.

Revisione della letteratura: fondamenti del metaverso della realtà virtuale

Il metaverso della realtà virtuale come nuovo ambiente virtuale mediato dal computer

Quando negli anni '90 Internet 2D stazionario collegava i computer e consentiva gli scambi digitali tra gli utenti, Hoffman e Novak (1996) introdussero l'idea di ambienti mediati dal computer, definendoli come reti distribuite con "hardware e software associati" (p. 53). Circa dieci anni dopo, l'Internet 2D stazionario è stato integrato dall'Internet mobile come nuovo ambiente mediato dal computer che collegava gli utenti tramite smartphone e tablet (sistemi operativi unici) e ha introdotto le app come un nuovo tipo di software.

Attingendo dal lavoro pionieristico di Hoffman e Novak (1996), concettualizziamo il metaverso della realtà virtuale come un nuovo ambiente mediato dal computer costituito da "mondi" virtuali in cui le persone possono agire e comunicare tra loro tramite avatar (Miao et al. 2022). Il metaverso della realtà virtuale coinvolge un insieme distinto di hardware (ad esempio, dispositivi di realtà virtuale montati sulla testa) che funge da gateway principale, insieme a nuovi sistemi operativi unici (ad esempio, Oculus) e app specifiche che offrono "mondi" virtuali (ad esempio, Altspace di Microsoft, Horizon di Meta). Il metaverso della realtà virtuale, in quanto "luogo intrinsecamente sociale" (Bisch, qtd. In Batchelor 2021), offre spazio per un ampio spettro di attività umane congiunte, dall'intrattenimento (ad esempio, bowling, visione di film in un teatro virtuale; Baker 2021) alle collaborazioni lavorative (CBS News 2021), oltre ai singoli atti.

La realtà virtuale come porta principale del metaverso

In risposta ai recenti progressi radicali nella tecnologia della realtà virtuale, gli studiosi hanno apportato importanti contributi concettuali ed empirici. Nel marketing, le scoperte concettuali includono l'identificazione delle opportunità di creazione di valore della tecnologia della realtà virtuale (e delle tecnologie correlate, come la realtà aumentata o le realtà estese in generale) lungo il percorso del cliente (Hoyer et al. 2020; Meißner et al. 2020 ; Wedel et al. 2020) e per i rivenditori (Grewal et al. 2020; Grewal et al. 2017). I ricercatori hanno anche confrontato concettualmente la realtà virtuale con altri contesti digitali per quanto riguarda la natura della comunicazione (Moffett et al. 2021) e i social media (Appel et al. 2020).

Studi empirici di marketing hanno scoperto che la realtà virtuale può aumentare le previsioni sull'adozione del prodotto (Harz et al. 2022) e mostrare come la realtà virtuale può influenzare aspetti specifici del comportamento del consumatore, come l'aptico (quando i consumatori "toccano" i prodotti; Luangrath et al. 2022) e uditivo (quando i consumatori sentono il suono di un prodotto nella realtà virtuale; Ringler et al. 2021) percezione dei prodotti. Meißner et al. (2020) rivelano che la realtà virtuale influisce su alcuni aspetti della scelta del consumatore, ma non genera necessariamente una maggiore soddisfazione rispetto ai progetti a bassa immersione.

Nonostante la frequente concettualizzazione della realtà virtuale come "tecnologia sociale" e il ruolo focale degli RMSI per il metaverso della realtà virtuale (Chen 2022), la ricerca sull'interfaccia tra gli RMSI e la tecnologia della realtà virtuale è rimasta limitata, con quasi tutto il lavoro che ha richiesto posto al di fuori del marketing. Le restrizioni delle precedenti generazioni di hardware hanno impedito il multisensoriale sincrono, in particolare gli scambi verbali tra gli utenti e hanno richiesto l'immobilità degli utenti a causa del legame con i computer e le fonti di alimentazione, fattori che limitano chiaramente il valore informativo dei primi studi.

Più di recente, alcuni studiosi di sistemi informatici hanno fatto uso delle capacità dei visori odierni, come il "room scaling" (ovvero, gli utenti possono muoversi liberamente nel loro spazio fisico quando esplorano mondi virtuali) insieme all'alta fedeltà in termini di impostazioni e gestuali degli avatar e mimica espressività (per una panoramica, vedere Han et al. 2022) per esplorare gli RMSI in contesti di realtà virtuale. Queste caratteristiche sono cruciali per l'efficacia degli RMSI, in quanto non solo aumentano il livello di presenza (spaziale) che gli utenti sperimentano in ambienti virtuali (Al-Jundi e Tanbour 2022; Amin et al. 2016), ma si può anche sostenere che intensifichino la percezione di "presenza sociale" o "insieme" tra gli utenti (Short et al. 1976), liberando il potenziale sociale anticipato della tecnologia. Oltre a far luce sui processi di gruppo in virtual incontri e il ruolo degli avatar per le risposte degli utenti (ad esempio, Han et al. 2022), studi (che analizzano quasi sempre le diadi) evidenziano le somiglianze del comportamento degli interlocutori negli ambienti virtuali e nel mondo fisico, come livelli comparabili di conformità (Dzardanova et al. 2021) e modelli di comunicazione (Smith e Neff 2018).

RMSI su Internet 2D

Alcune ricerche hanno anche studiato gli RMSI su Internet 2D (ad esempio, videoconferenza tramite Skype o Zoom), indicando le carenze dell'ambiente digitale di cui gli RMSI potrebbero non soffrire se ospitati nel metaverso della realtà virtuale. Utilizzando le impostazioni faccia a faccia come riferimento, un flusso di studiosi ha attribuito la relativa sottoperformance di Internet 2D alla minore percezione della presenza sociale dei suoi utenti. Tra questi vi sono Basch et al. (2021), che trova valutazioni inferiori da parte degli intervistati di lavoro per le videoconferenze rispetto alle riunioni faccia a faccia, e Andres (2002), che trova i team di sviluppo software che si sono incontrati faccia a faccia più produttivi e interagiscono meglio.

Un secondo filone di ricerca si concentra invece sui comportamenti fisici associati agli RMSI tramite videoconferenze 2D. Nello specifico, Brucks e Levav (2022) ritengono che tali RMSI generino meno idee creative rispetto agli incontri faccia a faccia e danno la colpa alla natura statica dell'ambiente che "concentra i comunicatori su uno schermo, il che richiede un focus cognitivo più ristretto" (p. 1). Allo stesso modo, Bailenson (2021), nella sua analisi concettuale della "fatica da zoom", sostiene che gli RMSI su Internet 2D sono meno efficaci a causa della mancanza di mobilità degli interlocutori, insieme a fattori correlati come una quantità insolita di sguardo costante negli occhi.

In sintesi, il metaverso a cui si accede tramite dispositivi di realtà virtuale ad alta fedeltà costituisce un ambiente mediato da computer radicalmente nuovo che estende le opzioni dei consumatori e dei gestori (di marketing) per quanto riguarda gli RMSI. Mentre alcune delle più grandi aziende tecnologiche del mondo stanno investendo miliardi di dollari nel metaverso della realtà virtuale come potente ambiente per gli RMSI, le scoperte accademiche sul suo potenziale di valore sono ancora estremamente rare. Ricerca sulla realtà virtuale indica il potenziale della tecnologia per gli RMSI, mentre altri studiosi sottolineano i limiti delle applicazioni Internet 2D come Zoom per l'hosting di RMSI.

Passaggio 1: un quadro teorico provvisorio di RMSI nel metaverso della realtà virtuale

Il nostro quadro teorico si concentra sugli RMSI in ambienti mediati dal computer. Teorizziamo come il metaverso a cui accedono gli interagenti tramite dispositivi di realtà

virtuale influisca sul valore creato dagli RMSI in termini di risultati di interazione rispetto a Internet 2D (ad esempio, Zoom) come l'attuale standard de facto per l'esecuzione di RMSI in computer-mediated ambienti.

Riflettendo la natura eterogenea del concetto di valore e i vari contesti in cui si svolgono gli RMSI (per una tipologia di interazioni in ambienti mediati dal computer, vedi Yadav e Pavlou 2014, 2020), consideriamo un'ampia gamma di risultati di interazione, in particolare gli interagenti ' prestazioni, le loro valutazioni e le loro risposte emotive. I risultati delle prestazioni come il livello di creatività delle soluzioni del gruppo di lavoro (ad esempio, Brucks e Levav 2022) sono di particolare rilevanza per gli RMSI in un contesto lavorativo, mentre i risultati della valutazione (ad esempio, la percezione della qualità del servizio) sono essenziali per gli RMSI che si svolgono presso il l'interfaccia cliente-impiegato in prima linea e i risultati emotivi (ad esempio, l'effetto positivo degli interlocutori) sono fondamentali per gli RMSI come parte delle esperienze di consumo congiunte, come guardare un film insieme agli amici. Tutti questi risultati di interazione mantengono stretti legami con la performance finanziaria delle imprese, che fungono sia da datori di lavoro di coloro che interagiscono sia da fornitori di prodotti e servizi ai clienti che interagiscono con dipendenti o altri clienti.

La logica fondamentale del nostro framework è che il metaverso della realtà virtuale differisce strutturalmente dall'Internet 2D, con quelle differenze che influenzano i risultati RMSI attraverso condizioni intermedie. Per identificare le condizioni intermedie, attingiamo ai flussi di letteratura che circondano i due ambienti mediati dal computer che sono al centro della nostra analisi, vale a dire il metaverso della realtà virtuale e Internet 2D. Dalla ricerca sulle interazioni sociali nella realtà virtuale, deriviamo il concetto di presenza sociale come condizione intermedia, mentre adattiamo la mobilità degli interagenti dalla ricerca sugli RMSI su Internet 2D che sottolinea le restrizioni di mobilità per spiegare le carenze di questo ambiente di interazione. Integriamo queste due condizioni intermedie con una terza, vale a dire l'esaurimento interattivo, che abbiamo derivato da prove aneddotiche dei media che indicano l'esaurimento come uno dei principali ostacoli all'adozione della tecnologia della realtà virtuale. Ci concentriamo su queste tre condizioni intermedie, che consideriamo fondamentali, perché la fase infantile dell'esplorazione del metaverso ci consiglia di dare la priorità alla completezza rispetto alla completezza per quanto riguarda le condizioni

intermedie. La Figura 1 riassume le relazioni proposte di RMSI nel nostro quadro provvisorio.

Presenza sociale come collegamento tra ambienti mediati dal computer e risultati dell'interazione

La presenza, che descrive la percezione di una persona di "essere lì" o di essere immersa in un mezzo, è una condizione psicologica stabilita per tutti i tipi di esperienze mediate da un computer (Nowak e Biocca et al. 2003; Schuemie et al. 2001). Per le interazioni sociali in ambienti mediati dal computer, il concetto correlato di presenza sociale degli interlocutori può svolgere un ruolo altrettanto cruciale (ad esempio, Oh et al. 2018). Mentre la presenza (spaziale) si riferisce alla geografia di un luogo, la presenza sociale si riferisce invece alla percezione di una persona di "essere (da qualche parte) insieme" con altri interagenti (Biocca et al. 2003). È quindi determinato dal numero e dall'intensità dei segnali sociali trasmessi da altri (Short et al. 1976).

Gli studiosi hanno attinto dalla teoria della ricchezza dei media (Daft e Lengel 1986), sostenendo che poiché gli ambienti di realtà virtuale sono "ricchi" (cioè forniscono più spazio per segnali rispetto ai media 2D), gli interagenti nella realtà virtuale saranno in grado di scambiare non solo social spunti nella forma di segnali testuali e audio, ma anche sensazioni visive multidimensionali e talvolta anche tattili (ad esempio, Schroeder 2002). Di conseguenza, la realtà virtuale consente alti livelli di presenza sociale (ad esempio, Oh, et al. 2018; Wedel et al. 2020) che Smith e Neff (2018) riferiscono essere persino simili alle riunioni nel mondo fisico.

Adottiamo questa logica e sosteniamo che gli RMSI tramite il metaverso della realtà virtuale produrranno livelli più elevati di presenza sociale per gli interagenti rispetto agli RMSI tramite Internet 2D. Gli attuali dispositivi a scala di stanza di realtà virtuale forniscono illusioni realistiche e vivide di ambienti e persone in quegli ambienti (Wedel et al. 2020), in modo che i segnali sociali all'interno del metaverso della realtà virtuale appaiano più autentici e "reali" (Hudson et al. 2019; Sra et al. 2018).

Inoltre, le ambientazioni a 360 gradi ad alta fedeltà dovrebbero aumentare il numero e l'intensità dei segnali sociali che possono essere scambiati (Oh et al. 2018), contribuendo

all'"illusione della non mediazione" (Lombard e Ditton 1997). Ciò dovrebbe ridurre la percezione degli interlocutori delle tecnologie intervenute come previsto da Yadav e Varadarajan (2005) ed evocare forti sentimenti di "unione" tra gli interlocutori (Bailenson 2018; Grewal et al. 2020). Al contrario, gli RMSI nelle impostazioni Internet 2D soffrono di "svantaggi sensoriali" (Steinhoff et al. 2019, p.

375), che dovrebbe limitare la capacità di questo ambiente mediato dal computer di stimolare alti livelli di presenza sociale. In linea con questo, Andres (2002) e Basch et al. (2021) attribuiscono anche i risultati inferiori dell'ambiente rispetto agli RMSI faccia a faccia al suo livello inferiore di presenza sociale.

Notiamo che gli studi empirici sui sistemi informativi che hanno confrontato le interazioni umane nella realtà virtuale e le impostazioni 2D lo hanno fatto *non* trovato tali differenze (ad esempio, Slater et al. 1999; 2000). Tuttavia, attribuiamo questo all'hardware di realtà virtuale di fedeltà medio-bassa che è stato utilizzato in questi studi e alla limitata mancanza di realismo e intensità dei segnali sociali associati a questa apparecchiatura che presumiamo abbia impedito livelli più elevati di presenza sociale per la condizione di realtà virtuale. La rilevanza degli studi è ulteriormente limitata dall'uso di ambienti virtuali accessibili tramite PC per la condizione Internet 2D, anziché strumenti di videoconferenza che sono la modalità dominante di oggi per RMSI su Internet 2D. Attingendo alle nostre argomentazioni teoriche di cui sopra, proponiamo quindi:

P₁: gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sono associati a livelli più elevati di presenza sociale rispetto agli RMSI su Internet 2D.

L'argomento di base per un impatto positivo della presenza sociale è che la percezione dello "stare insieme" da parte degli interlocutori facilita lo scambio di argomenti, pensieri e sentimenti tra gli interlocutori in modo aperto e onesto, che quindi dovrebbe facilitare una varietà di risultati dell'interazione. La presenza sociale assomiglia a concetti chiave delle relazioni sociali, inclusa la vicinanza relazionale, uno stato percettivo associato alla condivisione di sentimenti e pensieri più intimi (Aron et al. 1992; Hennig-Thurau et al. 2012). Come la vicinanza, la presenza sociale è stata collegata a scambi più intimi, poiché alti livelli di presenza sociale consentono agli interlocutori di "agire ed esprimere il loro senso di 'vicinanza' o intimità" (Baldassar 2008, p. 261). In linea con questa logica, gli studiosi hanno suggerito che l'intimità costituisce un aspetto o una dimensione della presenza sociale (Bente

et al. 2004; Short et al. 1976; Sung e Mayer 2012).

Sia gli psicologi sociali (Altman e Taylor 1973; Schaubroeck et al. 2011) che gli studiosi di marketing (Morgan e Hunt 1994; Yim et al. 2008) hanno trovato ampie prove che la vicinanza percepita e l'intimità influenzano rispettivamente il comportamento e i risultati dell'interazione. Adattiamo questi risultati alla presenza sociale negli RMSI in ambienti mediati dal computer, sostenendo che un livello più elevato di presenza sociale porterà a risultati più positivi di RMSI in tutti i contesti di vita (vedi anche Grewal et al. 2020).

Nello specifico, un alto livello di presenza sociale dovrebbe essere positivamente associato ai risultati delle prestazioni, sulla base di conversazioni più aperte e più ricche tra interlocutori. A sostegno di questa logica, Roberts et al. (2006) rilevano che i gruppi di studenti di sistemi informativi che sperimentano livelli più elevati di presenza sociale ottengono risultati migliori (vale a dire, partecipano a più discussioni e cooperano di più) quando valutano l'usabilità delle interfacce informatiche.

La presenza sociale dovrebbe anche influenzare la valutazione degli interlocutori del loro incontro per ragioni simili. Indipendentemente dal fatto che vengano valutati elementi esterni (ad esempio, i servizi offerti da un dipendente in prima linea, i prodotti consumati insieme) o il gruppo stesso di interagenti, la vicinanza e l'intimità associate a un alto livello di presenza sociale durante gli RMSI dovrebbero portare alla luce pensieri e pensieri altrimenti nascosti sentimenti e successivamente influenzare positivamente la valutazione degli interlocutori. In linea con questa argomentazione, Russo e Benson (2005) trovano correlazioni positive tra la presenza sociale degli studenti e i loro atteggiamenti nei confronti della classe, nonché la loro soddisfazione per il proprio apprendimento in un contesto di servizi educativi.

Infine, la presenza sociale dovrebbe anche portare a emozioni più positive durante gli RMSI, non solo perché facilita uno scambio aperto e più profondo, ma anche a causa di un'attenzione più focalizzata agli stimoli focali (ad esempio, un film proiettato) come risultato dell'esperienza strettamente condivisa (Boothby et al. al.2014). Queste argomentazioni ci portano a proporre quanto segue:

P₂: Maggiore è il livello di presenza sociale degli interagenti durante gli RMSI, più positivi sono i risultati dell'interazione.

Mobilità come collegamento tra ambienti mediati dal computer e risultati dell'interazione

Sosteniamo che un'altra differenza sostanziale tra gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale e su Internet 2D è il livello di mobilità sperimentato dagli interagenti, che proponiamo per influenzare i risultati degli RMSI. Come notato nella nostra revisione della letteratura, i ricercatori che studiano le videoconferenze e le app correlate su Internet 2D hanno notato che gli RMSI su 2D internet sono intrinsecamente limitati nel grado di mobilità degli interlocutori (ad esempio, Bailenson 2021) che sosteniamo non sia il caso degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale.

Bailenson (2021) sostiene che questa mancanza di mobilità derivi dalle caratteristiche particolari dell'ambiente mediato dal computer, vale a dire la necessità di utilizzare impostazioni predefinite (e fisse) della telecamera e la necessità costante degli interlocutori di stare vicino al proprio computer e alla portata della tastiera e topo. Al contrario, i dispositivi di realtà virtuale ad alta fedeltà di oggi offrire alle persone livelli più elevati di mobilità durante gli RMSI (ad esempio, Bailenson 2018). Gli utenti di un visore per realtà virtuale ora hanno la possibilità di muoversi liberamente quando conversano con altri, il che include il

libero movimento della testa, delle braccia e del corpo durante un'interazione. Inoltre, gli interagenti nel metaverso della realtà virtuale sono anche in grado di impegnarsi in movimenti fisici più radicali, come camminare in uno spazio predefinito, come risultato della tecnologia di room scaling autonoma (Freina e Ott 2015).

Inoltre, il metaverso della realtà virtuale dovrebbe stimolare la mobilità nelle interazioni sociali, poiché consente forme di comunicazione non verbale, come carezze, strette di mano o pugni tra interlocutori. Inoltre, mentre l'audio di tutti i partecipanti di una videoconferenza 2D è frontale e costante indipendentemente dalla posizione dell'oratore, non motivando alcun cambiamento di posizione da parte di coloro che ascoltano, l'elemento audio spaziale del metaverso della realtà virtuale (ovvero, suoni e voci sono “rinchiusi” nelle loro origini “geografiche”) facilita il voltarsi e il muoversi verso la fonte.

Partiamo dal presupposto che gli interagenti faranno uso di questi potenziali di mobilità quando partecipano a RMSI nel metaverso della realtà virtuale, usando gesti e linguaggio del corpo per esprimere (dis)accordo o emozioni come l'eccitazione (De Stefani e De Marco 2019) e anche variando il loro posizione in una stanza (virtuale) durante gli RMSI. Tale comportamento dovrebbe quindi tradursi in livelli più elevati di mobilità (Lindley et al. 2008) quando si partecipa a RMSI nel metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D. Combinando entrambe le prospettive, proponiamo:

P₃: gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sono associati a un livello di mobilità più elevato rispetto agli RMSI su Internet 2D.

Sosteniamo che la mobilità degli interagenti durante gli RMSI dovrebbe esercitare effetti positivi sui risultati dell'interazione, attingendo alla teoria della cognizione incarnata, che afferma che l'interazione del corpo umano con il suo ambiente contribuisce e aiuta a costituire la mente (Wilson 2002). Di conseguenza, l'ambiente di una persona può stimolare la sua mente fornendo accesso a segnali aggiuntivi attraverso le interazioni con esso. Tali interazioni possono coinvolgere quasi tutti i sensi umani, inclusi vista, udito e tatto. La cognizione incarnata non è limitata alle interazioni con gli ambienti fisici, ma si applica anche alle impostazioni digitali (ad esempio, Mueller e Gibbs 2007).

Livelli più elevati di mobilità durante gli RMSI comportano livelli più elevati di interazione con l'ambiente, come più movimenti della testa, che implicano l'esposizione delle persone a ulteriori stimoli visivi, uditivi e tattili, che di conseguenza innescano una maggiore

elaborazione, sia cognitiva che emotiva, e contribuiscono a una migliore comprensione di ciò che li circonda (Dove 2011; Spaulding 2014). Sosteniamo che, a causa dell'aumento del livello di interazioni con l'ambiente e del loro impatto sulle attività di elaborazione, una maggiore mobilità durante gli RMSI dovrebbe contribuire a risultati di interazione più positivi.

Per quanto riguarda i risultati delle prestazioni, Oppezzo e Schwartz (2014) trovano livelli più elevati di ideazione creativa per i consumatori (individuali) che camminano rispetto a quelli che si siedono, poiché il movimento "apre il libero flusso delle idee" (p. 1142). Gli effetti di questa maggiore elaborazione non dovrebbero essere limitati alle attività creative negli RMSI, ma influenzare anche altri aspetti della performance (ad esempio, volume di scambio tra interagenti, produttività).

La mobilità dovrebbe anche portare a valutazioni più positive degli RMSI innescando un livello più elevato di coinvolgimento situazionale tra gli interagenti (Arts et al. 2011; per il coinvolgimento situazionale vedi Richins et al. 1992). Nello specifico, sosteniamo che il maggior numero di segnali percepiti quando la mobilità degli interagenti è elevata dovrebbe portare a un maggiore coinvolgimento e quindi a valutazioni più positive (Pierro et al. 2006). Questo effetto dovrebbe emergere indipendentemente dal contesto, influenzando le valutazioni dei team di lavoro così come quelle dei consumatori.

Livelli più elevati di mobilità durante gli RMSI dovrebbero anche contribuire a emozioni più positive, poiché l'esposizione a segnali ambientali aggiuntivi dovrebbe ridurre la monotonia sensoriale associata all'esposizione a una serie costante di stimoli (ad es.

e Cedergren 2019). Un livello più elevato di mobilità dovrebbe anche innescare emozioni positive migliori connessioni sociali a causa di interazioni più vivide (ad esempio, Mueller et al. 2003). Queste argomentazioni ci portano a proporre:

P₄: Maggiore è il livello di mobilità degli interagenti durante RMSI, più positivi sono i risultati dell'interazione.

Esaurimento come collegamento tra ambienti mediati dal computer e risultati dell'interazione

I nostri argomenti finora suggeriscono che gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sono superiori a quelli su Internet 2D. Tuttavia, tale superiorità generale è in conflitto con i rapporti di utenti e studiosi sugli effetti negativi associati specificamente alle cuffie per realtà virtuale.

Sebbene tali effetti varino nei loro dettagli, implicano tutti certe forme di esaurimento, un concetto ampio che descrive il drenaggio fisico, psicologico ed emotivo di una persona (Wright e Cropanzano 1998). Usiamo "esaurimento" come termine generico per stati negativi diversi ma correlati vissuti dagli utenti di dispositivi di realtà virtuale.

Oltre alle prove ad hoc da parte di utenti (ad esempio, TheDon2016 2017) e giornalisti (ad esempio, Nunn 2021) di stanchezza sotto forma di sentimenti di disagio e disorientamento, insieme a mal di testa, affaticamento degli occhi e nausea, prove accademiche della realtà virtuale– il collegamento all'esaurimento include risultati di "cybesickness", uno stato di disagio fisico associato all'uso di dispositivi di realtà virtuale (Weech et al. 2019; indicato anche come "cinetosi" o "mal di realtà virtuale", Kim et al. 2018). In questo caso, gli utenti di tali dispositivi soffrono di discrepanze tra stimoli visivi e feedback sensoriale corrispondente (Gavagni et al. 2018). Mentre i dispositivi autonomi dovrebbero ridurre tale squilibrio, le restrizioni spaziali nell'ambiente fisico dell'utente richiederanno comunque di cambiare posizione nell'ambiente virtuale "teletrasportandosi" digitalmente utilizzando i pulsanti dei controller senza movimenti fisici.

Un altro filone di ricerca attribuisce l'esaurimento dovuto all'utilizzo della realtà virtuale ai processi cognitivi indotti dalla maggiore ricchezza del nuovo ambiente mediato dal computer. Di conseguenza, poiché le tecnologie di realtà virtuale sono più complesse e offrono più segnali sensoriali rispetto a quelli di Internet 2D, gli utenti possono avere difficoltà a elaborare correttamente le informazioni e, alla fine, esaurirsi (Gao et al. 2018). Supponendo che la tecnologia della realtà virtuale sia più complessa dell'Internet 2D, la teoria del technostress (Shu et al. 2011) offre una logica simile, sostenendo che livelli elevati di complessità degli ambienti mediati dal computer innescano negli utenti la sensazione di perdere il controllo sul proprio tempo o spazio (Lee et al. 2014) e aumentare l'esaurimento (Tarafdar et al. 2007). Queste argomentazioni ci portano a proporre:

P₅: gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sono associati a un maggiore esaurimento rispetto agli RMSI su Internet 2D.

La nostra proposta finale collega l'esaurimento con i risultati dell'interazione. La nostra logica qui attinge all'argomento fondamentale secondo cui gli esseri umani hanno bisogno di risorse cognitive, emotive e fisiche per completare con successo i compiti (Fredrickson 2001). Durante gli RMSI, l'esaurimento dovuto alla mancanza di tali risorse fa sì che le persone si

rivolgono a un focus interno, lontano dai loro compagni interagenti, mentre cercano di autoregolare la propria energia, e quindi trascurano le sfide che devono affrontare esternamente (Demerouti et al. 2005).

Il supporto empirico per un legame così negativo tra l'esaurimento delle persone e le loro prestazioni esiste per tutte e tre le categorie di risultati di base che consideriamo in questa ricerca, sebbene la maggior parte degli studi indaghi sull'esaurimento senza collegarlo agli RMSI o ad altre interazioni sociali. Nel collegare l'esaurimento con i risultati delle prestazioni in un contesto lavorativo, Wright e Cropanzano (1998) trovano che gli assistenti sociali esausti ricevono valutazioni delle prestazioni lavorative meno positive. Concentrandosi sui lavoratori in prima linea, Hur, Kim e Park (2015) riferiscono che i dipendenti di banca esausti servono i clienti in modo meno efficace. Tuttavia, i risultati non sono del tutto uniformi; per esempio, Babakus et al. (1999) hanno intervistato la forza vendita di un fornitore di servizi business-to-business e non hanno trovato alcun effetto significativo dell'esaurimento sulle prestazioni.

Per i risultati della valutazione, Hur et al. (2015) riportano che l'esaurimento peggiora la situazione dei dipendenti valutazione della loro soddisfazione sul lavoro, facendo eco ai risultati di Babakus et al. (1999). L'esaurimento può impedire anche alle persone che giocano di raggiungere uno stato di flusso e di sperimentare le emozioni positive ad esso associate (ad esempio, Weibel e Wissmath 2011). Infine, per quanto riguarda gli esiti emotivi, Goetz et al. (2015) esaminano l'esaurimento nel contesto dell'istruzione e scoprono che gli insegnanti esausti provavano più rabbia situazionale, ansia, vergogna e anche noia. Non trovano un effetto dannoso dell'esaurimento *supositivo* emozioni però. Tuttavia, questi argomenti ci portano a proporre quanto segue:

P₆: maggiore è il grado di esaurimento degli interagenti durante gli RMSI, meno positivi sono i risultati dell'interazione.

Passaggio 2: arricchire il quadro teorico provvisorio con sonde empiriche

La natura fondamentale del nostro quadro teorico provvisorio, così come l'ampiezza fenomenologica del metaverso della realtà virtuale, impedisce una verifica empirica completa del quadro. Per fare ancora un passo oltre una visione puramente teorica contributo e per far avanzare la nostra logica concettuale, abbiamo condotto una serie di studi empirici che hanno sondato gli effetti degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sui

risultati dell'interazione attraverso condizioni intermedie in diversi contesti (ad esempio, lavoro, consumo e interfaccia cliente-dipendente) , compiti e attività.

Le intuizioni fanno avanzare la nostra comprensione del fenomeno in esame oltre il puro ragionamento teorico, senza l'ambizione di condurre test di ipotesi formali. Combineremo la logica teorica e i risultati empirici iniziali per offrire una versione raffinata del nostro framework, che dovrebbe quindi fornire una solida base per guidare le future esplorazioni accademiche degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale.

Una serie di cinque studi: sequenza temporale, impostazioni e progetti di studio

Abbiamo condotto una serie di cinque studi sperimentali per un periodo di quattro mesi nel secondo trimestre del 2021. Riconoscendo la novità del metaverso della realtà virtuale, abbiamo progettato gli studi in modo che potessero far luce sul valore (in termini di i nostri tipi di interazione risultati) che il metaverso della realtà virtuale aggiunge agli RMSI in diversi contesti di base della vita, vale a dire il lavoro, il consumo e l'interfaccia cliente-dipendente. Abbiamo progettato gli studi in modo che assomiglino tutti a tipi importanti di interazioni della vita reale nel rispettivo contesto di vita.

In particolare, i primi due studi hanno riguardato il modo in cui i dipendenti svolgono compiti in team al lavoro. A gruppi di partecipanti è stato chiesto di trovare soluzioni per un compito relativo alla creatività (Studio1) e un compito legato alla produttività (Studio 2). Lo studio 3 è stato quindi collocato nel contesto del consumo congiunto, con gruppi di partecipanti che guardavano film insieme. Guardare film è un passatempo importante per i consumatori di tutto il mondo (nel 2013, gli americani hanno trascorso in media quasi 2.000 ore nel 2013 guardando intrattenimento filmato; Vogel 2015) e "oltre il 90% delle visite al cinema avviene con altri" (Hamilton 2021) , rendendo la visione di film insieme un contesto adatto per osservare il comportamento in situazioni di consumo congiunto. I restanti due studi si sono occupati delle costellazioni di interfaccia cliente-dipendente in prima linea, modellando il modo in cui le interazioni di servizio e vendita avvengono oggi negli ambienti digitali. Nello studio 4, i partecipanti hanno preso parte a una sessione di feedback dei clienti in un contesto di servizio educativo e nello studio 5, un venditore ha offerto ai partecipanti un biglietto del cinema (contesto di vendita). Abbiamo limitato l'ambito degli studi a una specifica costellazione RMSI di ampia rilevanza pratica nei contesti studiati, vale a dire incontri di un piccolo gruppo predeterminato di persone (tra due e quattro persone; la

dimensione media del gruppo era di tre) che si erano incontrati in precedenza con un compito o un'attività chiaramente definiti.

I cinque studi sono stati preceduti da un prestudio per consentire ai partecipanti di familiarizzare con l'ambiente mediato dal computer da utilizzare durante gli studi principali, qualcosa che abbiamo considerato particolarmente importante per l'impostazione del metaverso della realtà virtuale e l'utilizzo della corrispondente realtà virtuale cuffie (per un approccio simile, vedi Qorbani et al. 2021). Nel primo studio, abbiamo chiesto ai partecipanti di creare insieme un nome di gruppo e un logo del team creativo. L'Appendice Web A mostra la sequenza temporale degli studi. Tutti e cinque gli studi erano di natura sperimentale sul campo, in linea con la nostra intenzione di migliorare il nostro quadro provvisorio con approfondimenti pertinenti; un approccio che abbiamo preferito rispetto al massimo controllo delle variabili estranee. I partecipanti a tutti gli studi erano studenti di economia che hanno svolto vari tipi di lavoro di gruppo come parte del loro corso di studi e hanno ricevuto crediti per le loro prestazioni nei compiti e nelle attività. Ciascuno dei cinque studi, così come il prestudio, consisteva in un metaverso di realtà virtuale e un ambiente Internet 2D. Durante lo sviluppo dei progetti di studio, abbiamo utilizzato le principali applicazioni commerciali in tutti i casi (ad esempio, Zoom e Watch2Gether per l'impostazione Internet 2D; Glue, Bigscreen e Altspace per l'impostazione del metaverso della realtà virtuale). Abbiamo preferito questo approccio allo sviluppo di soluzioni proprietarie, poiché garantisce che i nostri risultati riflettano il pieno potenziale della tecnologia del metaverso della realtà virtuale e della tecnologia Internet 2D per gli RMSI al momento in cui abbiamo effettuato gli studi. Inoltre, questo approccio fornisce trasparenza nei progetti di studio utilizzati, poiché tutte le app e i progetti di studio sono disponibili al pubblico. Nell'impostazione del metaverso della realtà virtuale, abbiamo fornito a tutti i partecipanti dispositivi di realtà virtuale all'avanguardia ad alta fedeltà (ad esempio, cuffie Meta Quest 2) su cui abbiamo preinstallato le rispettive applicazioni. Abbiamo chiesto agli studenti di progettare i loro avatar personalizzati nelle rispettive app, consentendo un alto livello di espressività (Han et al. 2022) che dovrebbe essere considerato nell'interpretazione dei risultati. I partecipanti hanno utilizzato i propri computer nell'ambiente Internet 2D; il software (ad es. Zoom) è stato fornito dall'università del primo autore.

Oltre a queste due impostazioni principali, abbiamo incluso anche un'impostazione metaverse non virtuale. Tale impostazione, in cui le persone utilizzano la tastiera e il mouse del proprio

computer per accedere da remoto a mondi virtuali in cui agiscono tramite avatar, osservando i propri movimenti dall'esterno attraverso i monitor 2D dei propri computer, è stata suggerita come una "corsia preferenziale" per accedere al metaverso senza i costi sostanziali dell'hardware della realtà virtuale (Keach 2022). La popolarità di piattaforme social come Roblox e Fortnite è spesso considerata una prova

della fattibilità di un tale ambiente metaverso di realtà non virtuale (ad esempio, Hollensen et al. 2022;Kovac 2021). Nei nostri studi, abbiamo utilizzato applicazioni simili a quelle nell'impostazione del metaverso della realtà virtuale (o lo stesso) e fornito ai partecipanti l'accesso ad esse. I partecipanti hanno utilizzato i propri computer per riunirsi con i membri del gruppo.

La tabella 1 illustra i progetti e i programmi/app software utilizzati nei cinque studi per le tre impostazioni. Forniamo una descrizione dettagliata della progettazione e della procedura di ogni studio insieme a foto stilizzate di tutte le impostazioni sperimentali nell'Appendice Web B.

Partecipanti e Gruppi

I partecipanti a tutti gli studi erano studenti universitari dell'ultimo anno di economia presso una grande università pubblica tedesca. Abbiamo assegnato in modo casuale 328 studenti a una delle tre impostazioni. 96 studenti hanno partecipato all'impostazione del metaverso di realtà virtuale e sono stati assegnati a 32 gruppi. Questi studenti si sono incontrati a distanza dalle rispettive sedi (si noti che la separazione spaziale è importante per l'efficacia degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale; Born et al. 2019) e hanno svolto i compiti e le attività di gruppo nelle rispettive app di realtà virtuale (ad es. , l'app Glue nello Studio 1), mentre tutti i membri del gruppo indossavano un visore Quest 2. In ciascuna delle app e degli studi, abbiamo creato una stanza virtuale separata per ogni gruppo (ad esempio, 32 stanze in Glue nello studio 1), con tutte le stanze che sono "gemelli digitali" identici l'uno dell'altro. Le persone che non fanno parte di un gruppo non possono entrare nella stanza assegnata a un gruppo specifico.

Per quanto riguarda le altre impostazioni, 123 studenti sono stati assegnati a 39 gruppi nell'impostazione Internet 2D e 109 studenti hanno partecipato a 36 gruppi nell'impostazione del metaverso di realtà non virtuale. Il numero di persone nell'impostazione del metaverso della realtà virtuale era leggermente inferiore a causa delle limitazioni di capacità in termini di

hardware e licenze. I partecipanti sono rimasti nello stesso gruppo e ambientazione in tutti e cinque gli studi, il che ci ha permesso di apprendere come l'uso ripetuto della tecnologia della realtà virtuale influenzi le reazioni degli interlocutori nel tempo. L'uso ripetuto nel corso di diversi mesi assomigliava ai processi di adattamento della vita reale degli interagenti per quanto riguarda l'uso della tecnologia ("assuefazione", Diemer et al. 2014). Si noti che l'approccio implica a una certa mancanza di indipendenza tra gli studi, che potrebbe influenzare i risultati e dovrebbe essere riconosciuta quando li si interpreta (vedi Keren e Lewis 1993).

I diversi compiti e attività erano parte integrante di un tutorial di classe sulla gestione dell'innovazione; gli studenti hanno ricevuto crediti di classe extra per la loro partecipazione ai diversi compiti e attività e sono stati sottoposti a debriefing dopo lo studio finale. Il metaverso, la realtà virtuale o qualsiasi argomento correlato non sono stati discussi in classe per evitare potenziali confusioni. Tutti gli studi si sono svolti durante un semestre completamente digitale; Le attività e le attività RMSI tramite ambienti mediati dal computer potrebbero quindi essere combinate senza soluzione di continuità con gli altri elementi della classe. L'Appendice Web C elenca tutte le informazioni sui campioni nelle diverse condizioni sia a livello individuale che di gruppo.

Misure e Metodo

Immediatamente dopo ogni studio, abbiamo chiesto ai partecipanti di compilare un breve questionario, in cui hanno valutato le variabili di esito del rispettivo studio e le loro condizioni intermedie (ad esempio, presenza sociale, mobilità ed esaurimento). Inoltre, abbiamo chiesto ai partecipanti di fornire informazioni su diverse variabili aggiuntive che abbiamo utilizzato come controlli nelle analisi; questi includevano variabili situazionali (ad esempio, tempo, qualità di Internet), variabili di gruppo (ad esempio, dimensioni del gruppo, familiarità con i membri del gruppo prima della lezione) e caratteristiche dei partecipanti (ad esempio, sesso, età, media dei voti). Mentre il nostro prestudio ha assicurato che tutti i partecipanti avessero sperimentato la realtà virtuale prima dello Studio 1, abbiamo comunque misurato anche la proprietà dei partecipanti dei dispositivi di realtà virtuale per catturare potenziali differenze nell'esperienza di realtà virtuale pre-sperimentale; l'abbiamo escluso dalle analisi in quanto

nessuno dei partecipanti possedeva un dispositivo.

Abbiamo utilizzato scale multi-item riflettenti a sette punti per la maggior parte dei costrutti del framework,

attingendo da scale preconvalidate stabilite quando possibile. Per alcune delle variabili, noi creato nuovi elementi basati sulla letteratura per abbinare il contesto dei nostri studi. L'Appendice Web D1 elenca i singoli elementi insieme alle rispettive fonti e alla loro affidabilità in termini di valori alfa di Cronbach (superiori a .70 per tutti i costrutti del framework). Per valutare la creatività delle soluzioni di gruppo nello Studio 1 e la produttività delle soluzioni di gruppo nello Studio 2, abbiamo assunto programmatori indipendenti.

Abbiamo analizzato tutti e cinque gli studi separatamente con la modellazione di equazioni strutturali dei minimi quadrati parziali (SmartPLS 3 con 10.000 campioni di bootstrap), che ci ha permesso di stimare simultaneamente tutte le relazioni proposte in un'unica procedura di stima e di raccogliere le informazioni complete per ciascun elemento invece di utilizzare i punteggi medi (Collier 2020). Il nostro principale livello di analisi era il singolo partecipante; in ciascuna delle analisi a livello individuale, abbiamo incluso l'ambiente mediato dal computer (ovvero il metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D) come variabile indipendente, le tre condizioni intermedie (ovvero la presenza sociale, la mobilità e l'esaurimento) come mediatori, e quei risultati di interazione che corrispondevano al compito o all'attività del rispettivo studio. Inoltre, abbiamo stimato un modello a livello di gruppo nello Studio 1 in cui abbiamo utilizzato la creatività delle soluzioni dei gruppi come variabile dipendente, e nello Studio 2 abbiamo stimato un modello a livello di gruppo in cui abbiamo utilizzato la produttività dei gruppi ' soluzioni come variabile dipendente.

In tutte le stime, abbiamo anche incluso un percorso diretto dall'ambiente mediato dal computer ai risultati dell'interazione, che ci ha permesso di determinare se le condizioni intermedie nel modello fungono da mediatori completi del collegamento RMSI-risultati o se potrebbero esistere mediatori aggiuntivi, nonché per valutare l'effetto totale degli ambienti mediati dal computer sui risultati. Abbiamo collegato i controlli con tutte le condizioni intermedie e tutti i risultati di interazione del rispettivo modello.

Risultati principali: confronto tra RMSI nel metaverso della realtà virtuale e su Internet 2D

La tabella 2 riassume i risultati dei nostri confronti tra l'impostazione del metaverso della realtà virtuale e l'impostazione di Internet 2D per tutti e cinque gli studi (per i risultati

dettagliati di ciascuno studio, vedere Web Appendice E). In termini di effetti totali, che tengono conto sia delle mediazioni che degli effetti diretti e rivelano l'influenza complessiva degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D sui risultati dell'interazione, troviamo che gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale non sistematicamente superano quelli su Internet 2D. Tuttavia, non troviamo nemmeno una sottoperformance sistematica del metaverso della realtà virtuale. Invece, gli effetti totali sono per lo più non significativi; il metaverso della realtà virtuale ha vantaggi in termini di valutazione ed emozione nello Studio 1, mentre Internet 2D genera più interazioni nello Studio 4 e più affetti positivi nello Studio 5. Questi risultati suggeriscono che il valore degli RMSI nel nuovo ambiente virtuale non è generalmente superiori alle riunioni tramite ambienti 2D come Zoom ecc. e indicano la necessità di un'indagine più dettagliata.

Cruciali per una comprensione più profonda del potenziale di creazione di valore degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sono i risultati per i percorsi teoricamente proposti del quadro provvisorio. Per la presenza sociale e il suo ruolo proposto come condizione intermedia, troviamo costantemente che i partecipanti sperimentano un livello più elevato di presenza sociale quando i loro RMSI si trovano nel metaverso della realtà virtuale piuttosto che su Internet 2D, in linea con P_1 . Questa maggiore presenza sociale esiste in contesti sperimentali, indipendentemente dal fatto che le persone si siano riunite per attività lavorative creative, per guardare insieme un film o per partecipare a un servizio educativo.

Inoltre, questo livello più elevato di presenza sociale si traduce in risultati più positivi nei nostri studi in molti dei contesti sperimentali e per diverse categorie di risultati come fonti di valore, come sosteniamo in P_2 . Di conseguenza, la presenza sociale del metaverso della realtà virtuale è una potenziale fonte di valore. Nello specifico, troviamo che livelli più elevati di presenza sociale si traducono in una maggiore quantità di interazioni nella maggior parte dei contesti; il livello di presenza sociale influenza positivamente anche le valutazioni e le emozioni degli interagenti nella maggior parte dei contesti.

Eccezioni degne di nota sono i risultati a livello di gruppo dello Studio 1 per la creatività e per produttività nello studio 2, nessuna delle quali è significativamente influenzata dalla presenza sociale. Anche noi scoprono che la presenza sociale non influisce sui risultati nello Studio 5, il che potrebbe essere dovuto alla brevità degli RMSI in quel contesto.

I risultati per la mobilità non sono altrettanto univoci. Troviamo che la mobilità degli interagenti è maggiore in entrambi i contesti lavorativi (Studio 1 e 2), come teoricamente sostenuto, mentre è minore nel contesto del consumo congiunto dello studio 3 e non significativo nei due studi sull'interfaccia cliente-dipendente (4 e 5). Ricordiamo che lo Studio 3 è stata un'esperienza congiunta di visione di film, simile a una visita congiunta al teatro nel mondo fisico. Pertanto, piuttosto che aumentare la mobilità degli interlocutori in tutte le situazioni, la natura ad alta fedeltà delle cuffie per realtà virtuale utilizzate potrebbe assomigliare al comportamento del mondo reale, che in un ambiente di visione di un film indurrebbe i partecipanti a concentrarsi sullo schermo e sui film mostrati, invece di essere mobile. Per quanto riguarda gli esiti della mobilità degli interagenti, troviamo alcuni effetti ma nella maggior parte delle costellazioni, un livello più elevato di mobilità non portare a risultati più positivi nei nostri studi.

I nostri studi sono in linea con P₅ tuttavia, poiché gli interagenti che si incontrano nel metaverso della realtà virtuale sperimentano effettivamente più sfinimento rispetto a quelli che partecipano agli RMSI su Internet 2D. L'esaurimento è maggiore nell'impostazione del metaverso della realtà virtuale in tutti gli studi tranne lo Studio 5, il che suggerisce che l'esaurimento causato dalle cuffie per la realtà virtuale richiede un certo tempo per dispiegarsi e il breve Studio 5 non ha superato quella soglia. Troviamo anche che l'esaurimento influisce negativamente su diversi risultati di interazione, come proposto in P₆, sebbene l'effetto sia più pronunciato per i risultati emotivi. Nello Studio 3 (visione congiunta di film), l'esaurimento peggiora le valutazioni dei film da parte degli interlocutori e l'atmosfera dell'esperienza. Troviamo interessante che l'esaurimento sia positivamente associato alla valutazione dell'identificazione del gruppo degli interagenti nello Studio 1. Ciò potrebbe indicare una natura di "legame" dell'esperienza congiunta esaurimento nel metaverso in alcune situazioni.

Gli effetti diretti del setting sui risultati dell'interazione forniscono ulteriori approfondimenti. Per quattro dei cinque studi, troviamo *negativi* effetti diretti del metaverso della realtà virtuale (rispetto a Internet 2D), oltre agli effetti mediati dalle condizioni intermedie nel quadro teorico, mentre non troviamo alcun effetto diretto positivo. Gli effetti diretti negativi danneggiano la quantità di interazioni in tre studi (Studi 2-4), l'affetto positivo degli interagenti in due studi (Studi 4 e 5) e le loro emozioni positive anticipatorie in uno (Studio 4). La maggior parte degli effetti diretti negativi si verifica nel contesto del servizio dello studio 4. Due intuizioni chiave da questi effetti diretti sono che l'ambiente RMSI influenza le risposte degli utenti in più modi rispetto a quanto catturato dalle condizioni intermedie nel nostro quadro e che questi effetti aggiuntivi sono più pronunciati in alcuni contesti che in altri.

Ulteriori analisi

Abituazione. Il design della nostra serie di studi ci consente di far luce sull'abitudine delle persone agli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Mentre catturiamo gli effetti anomali relativi al primo utilizzo della nuova tecnologia (ad esempio, eccitazione iniziale, deficit di conoscenza) con il nostro studio preliminare, ci aspettavamo ancora che si verificasse un'assuefazione come risultato dell'uso continuato della tecnologia (vedi anche Han et al. 2022).

Per determinare se tale assuefazione potrebbe influenzare il contributo di valore del metaverso della realtà virtuale per gli RMSI, positivamente o negativamente, abbiamo messo insieme i dati di tutti e cinque gli studi. Poiché eravamo interessati solo agli effetti di assuefazione per la tecnologia della realtà virtuale (gli RMSI su Internet 2D erano diventati parte integrante della vita degli studenti durante l'amministrazione dei compiti e delle attività), abbiamo utilizzato solo il sottocampione del metaverso della realtà virtuale per questa analisi. Tuttavia, per isolare l'effetto di assuefazione da altri effetti che si verificano nel tempo, abbiamo sottratto il valore medio del sottocampione Internet 2D per ciascuna variabile dipendente dalla valutazione di ogni singolo partecipante del sottocampione del metaverso della realtà virtuale per quella variabile dipendente nel rispettivo studio. Pertanto, il nostro valore per la variabile dipendente è la deviazione del valore nell'impostazione del metaverse di realtà virtuale dal livello di riferimento della variabile nell'impostazione 2D.

Come variabile indipendente abbiamo usato il numero del rispettivo studio (1-5) per ogni osservazione e incluso la durata di ogni studio come controllo in ogni modello. Come

variabili dipendenti, abbiamo utilizzato le tre condizioni intermedie e quei quattro risultati RMSI che abbiamo misurato in almeno tre dei cinque studi, vale a dire la quantità di interazioni, l'identificazione del gruppo, l'atmosfera del gruppo e le emozioni positive anticipatorie. Per riconoscere la natura gerarchica del nostro set di dati che conteneva osservazioni ripetute per i partecipanti, abbiamo seguito l'approccio stabilito da Allenby e Rossi (1998) e specificato un modello lineare a effetti misti (LME), in cui abbiamo incluso anche la lunghezza di ciascun studio come covariata. I modelli LME sono particolarmente adatti per controllare la struttura nidificata dei nostri dati tenendo conto delle osservazioni multiple di ciascun partecipante con l'aiuto di effetti fissi specifici del soggetto e intercettazioni casuali specifiche del soggetto (per maggiori dettagli vedere ad esempio, Kupfer et al. 2018). A seconda del numero di studi per i quali è stata misurata una variabile dipendente e del numero di partecipanti allo studio che hanno preso parte a questi studi, le dimensioni del campione per le analisi variavano da 281 a 403. Abbiamo eseguito le stime con l'aiuto del pacchetto LME4 in R (Bates et al., 2015).

Riportiamo i risultati nella Tabella 3. Troviamo effetti di assuefazione per due delle tre condizioni intermedie e per tutti e quattro i risultati dell'interazione. Per quanto riguarda i costrutti delle condizioni intermedie, troviamo che l'aumento della presenza sociale che gli interagenti ottengono dall'incontro nel metaverso della realtà virtuale rispetto a Internet 2D diminuisce nel corso degli studi, mentre la mobilità degli interagenti non cambia sistematicamente. Per esaurimento, troviamo prove che l'esaurimento specifico del metaverso della realtà virtuale tende a diminuire con il numero di studi.

Per i risultati dell'interazione, troviamo un modello sistematico che non è a favore del metaverso della realtà virtuale: tutte le variabili dei risultati, vale a dire la quantità di interazioni (risultato della prestazione), l'atmosfera di gruppo e l'identificazione del gruppo (risultati della valutazione) e l'anticipazione positiva degli interlocutori le emozioni (esito delle emozioni) diminuiscono con il numero di esperienze passate. Nonostante il modello chiaro che troviamo e che tiene conto della durata degli studi e degli effetti fissi dei partecipanti, questi risultati dovrebbero essere considerati solo come indicazioni iniziali data la natura eterogenea delle attività e dei compiti dello studio.

Condizione del metaverso di realtà non virtuale. Confrontando l'internet 2D con il metaverso della realtà non virtuale in cui gli interlocutori accedono ai loro gruppi tramite PC, non cuffie da realtà virtuale, scopriamo che i risultati differiscono abbastanza fortemente da quelli delle nostre analisi principali. Ancora più importante, scopriamo che il metaverso della realtà non virtuale è inferiore all'Internet 2D in termini di effetti totali in più costellazioni. Nove effetti totali sono negativi in quattro dei cinque studi (rispetto a solo due di tali effetti per il metaverso della realtà virtuale) e il metaverso della realtà non virtuale supera l'internet 2D in nessuna delle costellazioni.

Perché è così? Mentre il metaverso della realtà virtuale domina l'Internet 2D in termini di presenza sociale e mobilità durante gli RMSI, troviamo *inferiore* livelli di presenza sociale (in due dei cinque studi) e anche per la mobilità (in quattro dei cinque studi) quando si accede agli RMSI nel metaverso tramite un computer anziché un auricolare per realtà virtuale. L'esaurimento è maggiore in un solo studio in questo contesto (rispetto a quattro nel contesto del metaverso della realtà virtuale) non compensa l'assenza di effetti positivi indotti dalla presenza sociale in questo contesto, che sembra limitarne rigorosamente il valore.

Infine, abbiamo anche confrontato le due condizioni del metaverso. I risultati suggeriscono che, nelle condizioni dei nostri studi, l'accesso al metaverso tramite la realtà virtuale è ampiamente superiore in termini di creazione di valore rispetto a farlo tramite il PC. Mentre gli effetti totali sono più alti per il metaverso della realtà virtuale rispetto al metaverso della realtà non virtuale in sette costellazioni, in nessuna costellazione il metaverso della realtà non virtuale porta a un risultato più positivo rispetto al metaverso della realtà virtuale. Ancora una volta, ciò è dovuto alla maggiore presenza sociale nel contesto del metaverso della realtà

virtuale (tutti gli studi) e alla maggiore mobilità (quattro dei cinque studi), ad eccezione del contesto di visione di film (Studio 3). Che il metaverso della realtà virtuale causi più esaurimento in tutti gli studi, ma nel brevissimo Studio 5 non compensa questi effetti. Riportiamo i parametri dettagliati per entrambi i confronti che coinvolgono il metaverso di realtà non virtuale nell'Appendice Web G.

Le nostre indagini empiriche sugli RMSI nel metaverso della realtà virtuale non intendono servire come test formali del nostro quadro teorico. Tuttavia, essendo in linea con alcuni percorsi quadro mentre sono in conflitto con altri, i risultati aiutano ad approfondire la nostra comprensione del potenziale di creazione di valore del metaverso della realtà virtuale come ambiente per gli RMSI. Faremo ora uso di queste intuizioni fornendo una versione raffinata del nostro quadro teorico che suggeriamo funzioni come una tabella di marcia per la ricerca futura sugli RMSI nel metaverso della realtà virtuale.

Fase 3: un raffinato quadro teorico come tabella di marcia della ricerca

Mentre gli analisti finanziari sostengono che il metaverso diventerà un'industria multimiliardaria, principalmente poiché una quota sostanziale delle attività umane si sposta dall'internet 2D al nuovo ambiente mediato dal computer a cui si accede dai dispositivi di realtà virtuale (Sheridan et al. 2021), la nostra vasta sonde empiriche costituite da cinque studi sperimentali sul campo ciascuno con compiti e attività di gruppo in due impostazioni del metaverso e un'impostazione Internet 2D e una dimensione cumulativa del campione di $N = 1.363$ suggeriscono che la creazione di valore nel metaverso non è un compito banale. Sulla base dei risultati che abbiamo raccolto e riportato sopra, perfezioniamo ora il nostro quadro teorico provvisorio nel tentativo di sintetizzare lo sviluppo teorico e le intuizioni empiriche in un modo che possa fornire una guida per la futura esplorazione del metaverso della realtà virtuale da parte di studiosi e gestori. La figura 2 mostra il raffinato quadro teorico, in cui abbiamo apportato una serie di aggiustamenti per quanto riguarda le forze di mediazione e in cui aggiungiamo moderatori e assegniamo anche un ruolo particolare al formato dell'interazione sociale.

Forze mediatrici teorizzate e aggiuntive

Il nostro quadro teorico provvisorio ha proposto tre condizioni lato utente che mediano l'impatto del metaverso della realtà virtuale sui risultati dell'interazione. I nostri risultati empirici sottolineano il ruolo critico di uno di essi, vale a dire la presenza sociale, che sia la teoria che le indagini empiriche sottolineano come principale elemento di differenziazione del metaverso della realtà virtuale non solo per quanto riguarda l'internet 2D, ma anche per quanto riguarda gli approcci per accedere al metaverse senza cuffie per realtà virtuale. Sugeriamo che la presenza sociale sia il costrutto cardine per la ricerca futura sugli RMSI mediati dal computer e studi futuri potrebbero voler far luce sui suoi determinanti in un contesto metaverso. Questi potrebbero includere la precedente esposizione delle persone alla tecnologia, nonché le caratteristiche della personalità, insieme alle caratteristiche dell'incontro (ad esempio, la durata). Poiché le nostre indagini mostrano che la presenza sociale è più strettamente legata ad alcuni risultati rispetto ad altri, sarebbe certamente desiderabile comprendere meglio queste variazioni. Ad esempio, perché non troviamo collegamenti (diretti) con i risultati delle prestazioni di creatività e produttività dei gruppi? Esiste una soglia in termini di tempo di incontro affinché la presenza sociale possa liberare i suoi poteri?

Il nostro framework propone anche che l'esaurimento sia maggiore per coloro che interagiscono nel metaverso della realtà virtuale (rispetto a quelli su Internet 2D), il che danneggia i risultati dell'interazione. Le nostre indagini empiriche sono in linea con questi argomenti in un certo numero di costellazioni, in particolare rispetto agli esiti emotivi. Tuttavia, le nostre sonde scoprono anche una serie di costellazioni in cui l'esaurimento esiste tra gli interagenti ma non influisce sui risultati. Inoltre, troviamo segni che l'esaurimento degli interagenti è influenzato dall'assuefazione degli interagenti. Pertanto, ulteriori ricerche sul ruolo dell'esaurimento sono certamente giustificate. Ad esempio, conoscere le fonti di esaurimento potrebbe anche aiutare a prevedere come influenzerà gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale con le future generazioni di hardware.

Per quanto riguarda il terzo mediatore proposto, troviamo prove provvisorie che il grado di mobilità degli interagenti è effettivamente più alto nel metaverso della realtà virtuale che su Internet 2D. Tuttavia, solo pochi collegamenti tra la mobilità e i risultati dell'interazione sono significativi nelle nostre indagini, indipendentemente dal contesto e nonostante le solide basi della teoria della cognizione incarnata. Sembra che esistano fattori che impediscono alla

mobilità di esercitare risultati di interazione e limitano il suo ruolo di creazione di valore per gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Forse la mobilità durante gli RMSI comporta alcuni svantaggi per gli interagenti, come la natura distraente degli stimoli aggiuntivi che percepiscono quando si muovono o si guardano intorno dal loro compito invece di stare seduti rigidamente davanti ai monitor dei loro PC. Gli studiosi potrebbero cercare strategie che consentano agli interagenti di raccogliere il potenziale della mobilità negli RMSI sopprimendo il suo "lato oscuro", ma fino a quando non li conosceremo, altri aspetti e concetti potrebbero meritare più attenzione della mobilità degli interagenti.

Abbiamo riscontrato effetti negativi diretti del metaverso della realtà virtuale in molti dei nostri studi, che indicano l'esistenza di ulteriori condizioni intermedie. Fare luce su questi avanzerebbe la comprensione della nostra disciplina delle barriere e dei limiti dell'utilizzo del metaverso per RMSI. Il feedback informale dei nostri partecipanti durante il debriefing e dei colleghi suggerisce che la separazione degli interagenti dai loro mondi fisici e i problemi di auto-presentazione potrebbero essere condizioni intermedie che possono contribuire alla comprensione degli effetti RMSI. Mentre la tecnologia della realtà virtuale ora fornisce rappresentazioni ad alta fedeltà di immagini simulate mondi, i dispositivi di solito separano gli utenti dai loro mondi fisici, che potrebbero essere presi in considerazione come dannoso per gli interagenti. Mentre alcune conseguenze potrebbero essere funzionali (avere un accesso limitato alle risorse del "mondo reale" come computer, ma anche bevande e cibo), altre potrebbero essere fisiologiche, come una perdita di controllo percepita su ciò che sta accadendo nell'ambiente fisico di un interlocutore. L'hardware e il software della realtà virtuale (ad esempio, offrendo tastiere virtuali e modalità di visibilità "pass-through") possono mitigare tali effetti dannosi?

Un'altra limitazione dell'efficacia degli RMSI nel metaverso che non affrontiamo nel nostro quadro provvisorio potrebbe derivare dall'uso di avatar rispetto alla visualizzazione dell'interazione reale su videoconferenze 2D come Zoom. Essere rappresentati da avatar è in conflitto con il bisogno delle persone di presentarsi in un modo desiderato, con l'identità che è "una funzione della storia che costruiamo su noi stessi" (Battersby 2006, p. 27), e limita le nostre relazioni sociali con gli interlocutori? in termini di costruzione della fiducia e del rapporto, che richiede processi di contagio emotivo (ad esempio, Hennig-Thurau et al. 2006)?

Moderatori

Lo scopo di questa ricerca è quello di acquisire una comprensione dei principali effetti e meccanismi in gioco quando gli RMSI si svolgono nel metaverso della realtà virtuale invece che su Internet 2D. Allo stesso tempo, le nostre indagini empiriche sugli RMSI in diversi ambienti mediati dal computer mostrano differenze contestuali nel modo in cui gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale influenzano le condizioni intermedie e i risultati dell'interazione. Troviamo indicazioni empiriche per un ruolo moderatore di tre categorie di variabili che riteniamo meritino particolare attenzione.

Contesto di vita. Le nostre sonde mostrano che la mobilità degli interagenti è per lo più più alta nel metaverso della realtà virtuale come proposto, ma osserviamo meno mobilità in un contesto di visione di film e anche a cui è associata una mobilità così elevata meno, non di più, emozioni positive nel contesto della visione di film. L'esaurimento sembra anche influenzare maggiormente i risultati nel contesto della visione di film. Entrambi i risultati sottolineano il ruolo delle attività edonistiche rispetto a quelle utilitaristiche per le risposte degli utenti agli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Altri aspetti del punto di contesto della vita a diversi modelli di risultati per il lavoro rispetto alle attività del tempo libero e anche tra diversi lavori compiti: la mobilità innesca emozioni positive quando il compito degli interlocutori è quello di essere creativi, mentre il collegamento non è significativo per un compito di produttività.

Tempo/assuefazione. Le nostre sonde suggeriscono che le risposte degli interagenti al metaverso della realtà virtuale cambiano nel tempo, il che è coerente con le precedenti scoperte degli studiosi di sistemi informativi (ad esempio, Han et al. 2022). Tuttavia, mentre troviamo indicazioni che l'effetto di assuefazione sarà vantaggioso per il metaverso della realtà virtuale poiché l'esaurimento diminuirà nel tempo, come sostenuto dalla ricerca esistente, i nostri risultati indicano anche l'esistenza di diversi negativi effetti di assuefazione che influenzano le prestazioni di interazione, le valutazioni e anche le emozioni. Tutti diminuiscono con il numero di volte in cui gli interagenti hanno partecipato a RMSI nel metaverso della realtà virtuale, il che dovrebbe essere motivo di preoccupazione, poiché la maggior parte delle aziende e anche i consumatori pianificherebbero un uso ripetuto a lungo termine del metaverso della realtà virtuale per giustificare i costi dell'hardware. Dati i limiti delle nostre indagini empiriche in termini di compiti e attività, la ricerca futura sugli effetti dell'assuefazione è certamente giustificata.

Tecnologia. Sebbene tutte le app di realtà virtuale che abbiamo selezionato per i nostri studi fossero leader nel rispettivo contesto di studio e tra loro esistano somiglianze sotto molteplici aspetti, esistono differenze per diversi aspetti, inclusi avatar, estetica e funzionalità. Partiamo dal presupposto che queste differenze potrebbero aver modellato alcuni dei risultati e che i nostri risultati non dovrebbero essere generalizzati ad altre app senza un'indagine più approfondita. Per quanto riguarda gli avatar, quelli disponibili nelle app del metaverso variano in diversi modi, incluso il loro livello di realismo ed espressività emotiva. La ricerca sui sistemi informativi (e.g., Yoon et al. 2019), ma anche il marketing (Miao et al. 2022) offre un buon punto di partenza per comprendere come queste caratteristiche potrebbero influenzare la percezione, la valutazione e i comportamenti di chi le manovra e di chi con cui interagiscono – e quindi alla fine il potenziale di creazione di valore del metaverso della realtà virtuale.

Le app che utilizziamo nelle nostre sonde differiscono anche in termini di estetica, che riguarda il design

dell'ambiente e la sua attrattiva percepita per gli interagenti. La ricerca di mercato ha esaminato ampiamente il ruolo dell'estetica nell'indurre il comportamento negli ambienti fisici (Turley e Milliman 2000) e digitali (Vilnai-Yavetz e Rafaeli 2006). Quale di questi apprendimenti può essere trasferito in ambienti virtuali non è ancora chiaro, così come quali dimensioni estetiche uniche influenzino la creazione di valore degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Le app correlate del metaverso variano nella loro funzionalità, caratterizzata dal potenziale delle interazioni avatar-avatar e avatar-ambiente. La letteratura sui sistemi informativi esistenti sulle interazioni uomo-computer potrebbe offrire un buon inizio per la ricerca su come le diverse funzionalità influenzano l'attrattiva della tecnologia della realtà virtuale per gli utenti (ad esempio, Dix et al. 2004).

Inoltre, le nostre analisi aggiuntive sottolineano il ruolo della tecnologia hardware utilizzata dagli interagenti come gateway per il metaverso, poiché mostriamo che i risultati differiscono sostanzialmente tra realtà virtuale e computer come tecnologie di interfaccia per il metaverso. Ciò dovrebbe sensibilizzare gli studiosi del metaverso sul ruolo dell'hardware in generale. Dato che i ricercatori di marketing hanno storicamente utilizzato una varietà di dispositivi durante lo studio della "realtà virtuale", molti dei quali mancano delle caratteristiche caratteristiche dell'hardware ad alta fedeltà e su scala locale (ad esempio, Meta Quest 2), i risultati dipenderanno dall'utilizzo dell'hardware. Ad esempio, proponiamo (e troviamo

indicazioni empiriche) che la presenza sociale sia maggiore per la realtà virtuale rispetto agli incontri in 2D, cosa che gli studi esistenti che utilizzano hardware a bassa fedeltà hannonon trovato.

Interattivi. Oltre agli effetti medi, le nostre sonde empiriche rivelano anche una sostanziale eterogeneità tra gli interagenti per quanto riguarda la loro risposta agli RMSI nel metaverso della realtà virtuale. Ad esempio, troviamo che la deviazione standard per l'esaurimento tra gli studi è 1.7 (su scala 1-7) tra i partecipanti al metaverso della realtà virtuale; mentre il 13% riporta un livello di esaurimento molto elevato (punteggio medio di 6 o superiore), il 25% sperimenta livelli di esaurimento molto bassi (punteggio medio di 2 o inferiore). Per altri costrutti di framework, inclusa la presenza sociale, troviamo livelli simili di eterogeneità tra i partecipanti. Come fanno questi le differenze interpersonali influenzano i percorsi del nostro quadro, e quali sono i loro driver? Ad esempio, l'accettazione della tecnologia e la ricerca sulla prontezza hanno sottolineato l'importanza dell'atteggiamento degli utenti della tecnologia nei confronti della tecnologia. Data la relativa novità della realtà virtuale e la sua complessità, crediamo che questo atteggiamento influenzerà la creazione di valore negli RMSI nel metaverso.

Formati di interazione

Nelle nostre indagini empiriche sugli RMSI in ambienti mediati dal computer, ci siamo concentrati su una singola costellazione: gli interagenti affrontavano sempre un compito o un'attività chiaramente definiti e si riunivano con un gruppo piccolo e predeterminato di altri che avevano incontrato prima. Tuttavia, mentre questa è certamente una costellazione che può essere trovata abbastanza frequentemente in tutti i contesti di vita, esistono anche altre costellazioni per gli RMSI. Partiamo dal presupposto che la costellazione RMSI può agire sia come un altro moderatore dei percorsi del framework, ma potrebbe anche plasmare il funzionamento degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale ben oltre un tale ruolo moderatore.

Per lo specifico formato di interazione che abbiamo scelto, le nostre sonde indicano che alcune caratteristiche dell'attività/compito, come la sua lunghezza, influenzano i percorsi del framework. In particolare, troviamo pochi collegamenti tra mediatori e risultati nel caso dell'attività più breve; anche la presenza sociale non influisce sui risultati qui. Pertanto, consideriamo auspicabile una comprensione sistematica di come le caratteristiche RMSI come

la lunghezza della riunione influenzino i percorsi del framework.

In una visione più ampia, gli RMSI si verificano anche quando le persone si incontrano in modo casuale, senza uno scopo o un compito chiaro, a differenza delle nostre indagini empiriche. Tali RMSI si verificano nelle mense sul posto di lavoro, nei corridoi o al refrigeratore d'acqua, ma lo fanno anche per strada o in metropolitana. Tali incontri non pianificati sono considerati una fonte di creazione di valore (Lin e Kwantes 2015), in quanto forniscono valore sociale per gli interagenti, ma anche a causa degli "effetti di serendipità" che portano introducendo idee e pensieri innovativi. Il valore potenziale di Internet 2D sembra limitato per quanto riguarda la facilitazione di tali riunioni non pianificate, mentre l'aggiunta di a la terza dimensione potrebbe aiutare il metaverso della realtà virtuale a fare proprio questo. Data la rete limitata vantaggi di valore nelle nostre sonde, ci chiediamo se il valore aggiunto degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale sia sistematicamente più alto per tali tipi di formati di interazione, così che capire quando e come il metaverso della realtà virtuale può creare valore attraverso incontri non pianificati sarebbe un degno ampliamento di questa ricerca.

Un'altra strada entusiasmante nel campo dei formati di interazione è l'incontro di "altri artificiali": mentre la nostra struttura e le nostre sonde si basano sul presupposto che tutti gli interagenti siano umani, in che modo la creazione di valore negli RMSI nel metaverso sarebbe diversa se alcuni interagenti fossero AI- alimentato? Per affrontare questo problema, gli studiosi potrebbero voler raccogliere recenti scoperte sulle interazioni tra esseri umani e chatbot e robot basati sull'intelligenza artificiale (Huang e Rust 2021a, 2021b).

Infine, la novità e la natura potenzialmente dirompente degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale solleva anche domande che vanno oltre il nostro quadro e anche il valore che questo nuovo ambiente mediato dal computer può produrre per le aziende. Quale sarà l'impatto a lungo termine degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale e in che modo gli studiosi possono modellare questo impatto? Gli studiosi potrebbero utilizzare i social media e i suoi sviluppi come punto di partenza per comprendere come gli RMSI nel metaverso influenzeranno la società. Esistono certamente esiti negativi su larga scala, come molestie e altre pratiche non etiche, violente o abusive, e la natura a 360 gradi dei nuovi ambienti potrebbe solo aumentare la loro intensità e il loro impatto. Soprattutto con il rapido progresso dell'intelligenza artificiale e le possibilità di sviluppare falsi profondi, la realtà virtuale potrebbe minacciare di essere il prossimo parco giochi per le campagne di disinformazione, in

cui le persone utilizzano gli avatar di altre persone per impegnarsi in attività dannose come parte degli RMSI. Con l'enorme quantità di dati generati quando le persone attraversano mondi virtuali, i rischi di uso improprio della privacy crescono in modo esponenziale nel metaverso.

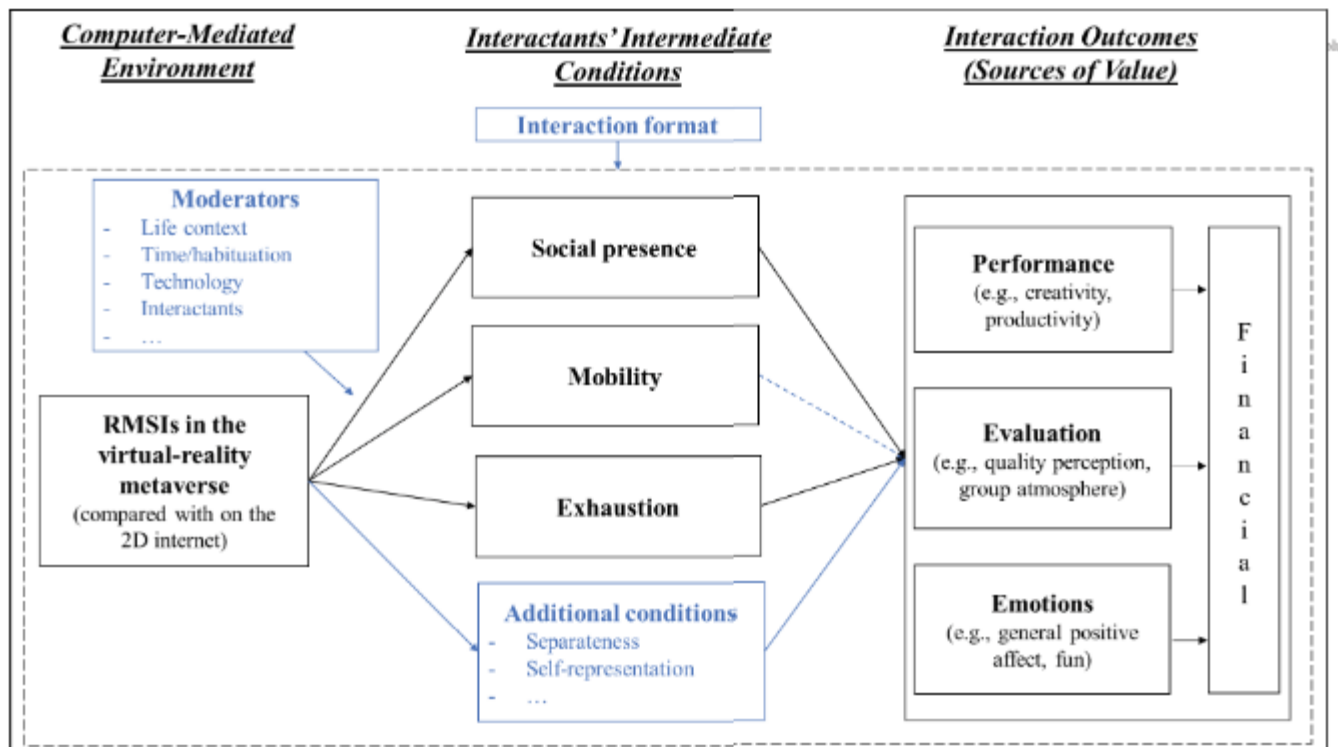
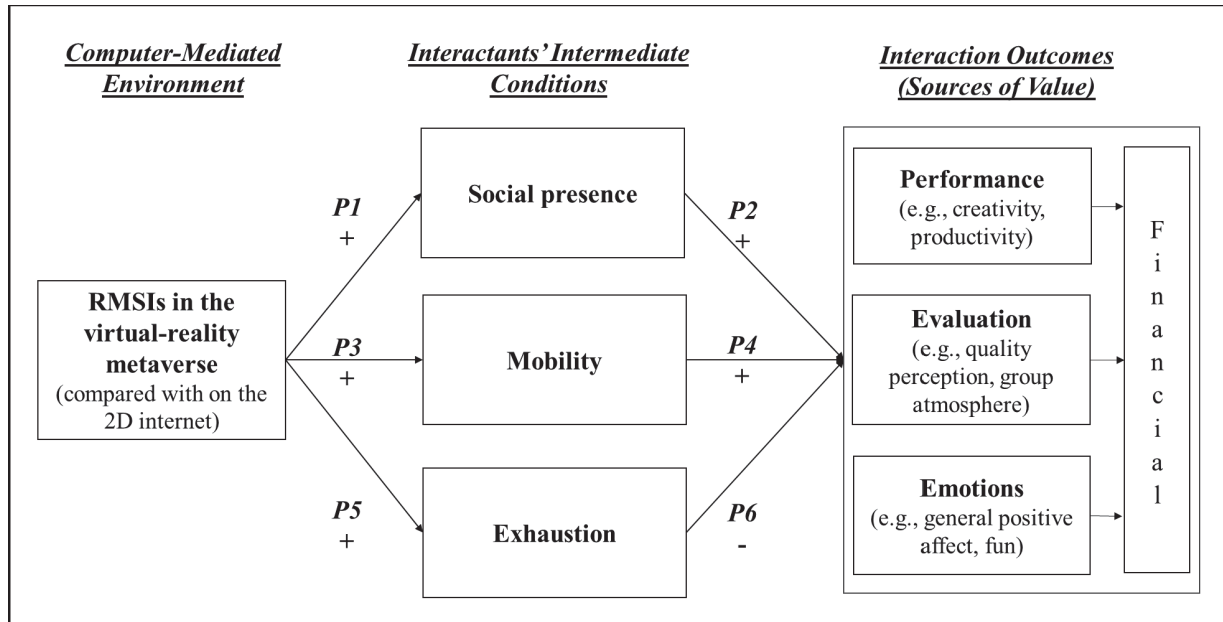
Gli studiosi dovrebbero esplorare come tali sviluppi possono essere prevenuti o almeno mitigati. Quali meccanismi di sicurezza dovrebbero essere implementati per evitare che il metaverso diventi un rete oscura tridimensionale? Quale ruolo dovrebbero avere i costruttori di metaverse come Meta di Zuckerberg essere autorizzato a giocare, rispetto al ruolo degli attori governativi? Gli standard aperti e l'interoperabilità sarebbero utili o sosterrrebbero piuttosto le tendenze di monopolizzazione inerenti all'economia di rete del metaverso? Le operazioni hardware e software devono essere divise? Analizzando questi problemi, il mondo accademico del marketing può aiutare i responsabili delle decisioni delle società a sviluppare una chiara comprensione dei rischi associati al metaverso.

Nel frattempo, gli RMSI nel metaverso della realtà virtuale possono anche offrire opportunità uniche per le società. Potrebbero essere utili per superare i confini nazionali e ottenere l'opportunità di impegnarsi in scambi proficui con persone di culture, background e nazionalità diverse in vari "luoghi" virtuali, senza la necessità di viaggiare. Per sviluppare appieno tali opportunità, la ricerca futura potrebbe gettare maggiore luce su come il metaverso può essere progettato per aiutare a promuovere la tolleranza e la comprensione e costruire e mantenere relazioni "virtuali".

In sintesi, questa ricerca compie un primo passo significativo verso una teoria della creazione di valore degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale, come un nuovo ambiente mediato dal computer accessibile tramite la tecnologia della realtà virtuale che è destinato a sfidare gli RMSI su Internet 2D insieme a attività nel mondo fisico. Presentiamo un quadro teorico provvisorio degli effetti degli RMSI nel metaverso della realtà virtuale, rispetto a quelli su Internet 2D, sui risultati dell'interazione attraverso le condizioni intermedie di presenza sociale, mobilità ed esaurimento. L'arricchimento di questo quadro con ampie sonde sperimentali sul campo ci consente di modellare le nostre intuizioni e sviluppare una versione raffinata del quadro teorico che tenga conto del nostro apprendimento dalle sonde empiriche. Prevediamo che questo quadro raffinato serva da tabella di marcia per la ricerca futura sugli

RMSI nel metaverso della realtà virtuale.

Figura 1. Quadro teorico provvisorio.



Riferimenti

- Al-Jundi, HA e Tanbour, EY (2022). Un framework per la valutazione della fedeltà dei sistemi di realtà virtuale immersiva. *Realtà virtuale*, 2022 (1), 1–20.
- Allenby, GM, & Rossi, PE (1998). Modelli di marketing dell'eterogeneità dei consumatori. *Giornale di econometria*, 89 (1), 57-78.
- Altman, I., & Taylor, DA (1973) *Penetrazione sociale: lo sviluppo delle relazioni interpersonali*. New York: Holt, Rinehart e Winston.
- Amin, A., Gromala, D., Tong, X. e Shaw, C. (2016). Immersione in Cardboard VR rispetto a un tradizionale display montato sulla testa. In *Conferenza internazionale sulla realtà virtuale, aumentata e mista* (pp. 269-276). Toronto, Canada: Springer International Publishing.
- Andres, HP (2002). Un confronto tra sviluppo software faccia a faccia e virtuale Squadre. *Team Performance Management: una rivista internazionale*, 8 (1), 39-48.
- Appel, G., Grewal, L., Hadi, R. e Stephen AT (2020). Il futuro dei social media nel marketing. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 48 (1), 79-95.
- Aron, A., Aron, EN e Smollan, D. (1992). Inclusione dell'altro nella scala del sé e struttura della vicinanza interpersonale. *Giornale di personalità e psicologia sociale*, 63 (4), 596-512.
- Arts, JWC, Frambach, RT e Bijmolt, THA (2011). Generalizzazioni sull'adozione dell'innovazione da parte dei consumatori: una meta-analisi sui driver di intenzione e comportamento. *Giornale internazionale di ricerca nel marketing*, 28 (2), 134-144.
- Babakus, E., Cravens, DW, Johnston, M., & Moncrief, WC (1999). Il ruolo dell'esaurimento emotivo nell'atteggiamento della forza vendita e nelle relazioni comportamentali. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 27 (1), 58-70.
- Bailenson, JN (2018). *Esperienza su richiesta: cos'è la realtà virtuale, come funziona e cosa può fare*. New York: W.W. Norton.
- Bailenson, JN (2021). Sovraccarico non verbale: un argomento teorico per le cause dell'affaticamento dello zoom. *Tecnologia, mente e comportamento*, 2 (1), 1–6.
- Panettiere, H. (2021). *Come guardare programmi TV e film su Oculus Quest 2*. Carica vr. Estratto l'11 marzo 2022 da <https://uploadvr.com/how-to-watch-movies-oculus-quest-2/>.

Baldassarre, L. (2008). Parenti mancanti e desiderio di stare insieme: emozioni e costruzione della compresenza nelle relazioni transnazionali. *Rivista di studi interculturali*, 29 (3), 247-266.

Balis, J. (2022). Come i marchi possono entrare nel metaverso. *Rassegna aziendale di Harvard*. Estratto il 3 gennaio 2022 da <https://hbr.org/2022/01/how-brands-can-enter-the-metaverse>.

Palla, M. (2021). *Struttura per il Metaverso*. MatthewBall.vc. Estratto l'11 marzo 2022 da <https://www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer>.

Basch, JM, Melchers, KG, Kurz, A., Krieger, M. e Miller, L. (2021). Ci vuole più di una buona fotocamera: quali fattori contribuiscono alle differenze tra interviste faccia a faccia e interviste in videoconferenza per quanto riguarda le valutazioni delle prestazioni e le percezioni degli intervistati? *Giornale di affari e psicologia*, 36 (5), 921-940.

Basso, D. e Chang, E. (2021). *Il metaverso di Microsoft sta arrivando e lo avrà Presa della corrente*. BloombergQuint. Estratto il 3 novembre 2021 da

[https:// www.bloombergquint.com/business/microsoft-s-own-metaverse-is-coming-and-it-avrà-powerpoint](https://www.bloombergquint.com/business/microsoft-s-own-metaverse-is-coming-and-it-avrà-powerpoint).

Batchelor, J. (2021). *Cos'è il Metaverso e perché vale così tanti soldi?* Gamesindustry.biz. Estratto l'11 marzo 2022 da <https://www.gamesindustry.biz/articles/2021-08-20-cos'è-il-metaverso-e-perché-è-vale-tanti-soldi>.

Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. e Walker, S. (2015). Adattamento di modelli lineari a effetti misti utilizzando lme4. *Giornale di software statistico*, 67(1), 1–48.

Battersby, JL (2006). Narratività, sé e autorappresentazione. *narrativa*, 14 (1), 27-44.

Bente, G., Rüggenberg, S., & Krämer, NC (2004). Presenza sociale e fiducia interpersonale nelle comunicazioni di rete collaborative basate su Avatar. In *Presence 2004, 7° Workshop internazionale annuale Presence* (pp. 54-61). Valenzia: Presenza

Biocca, F., Harms, C., & Burgoon, JK (2003). Verso una teoria e una misura più robuste della presenza sociale: revisione e criteri suggeriti. *Presenza: Teleoperatori e Ambienti Virtuali*, 12 (5), 456-480.

Boletsis, C. e Cedergren, JE (2019). Locomozione VR nella nuova era della realtà virtuale: un confronto empirico di tecniche prevalenti. *Progressi nell'interazione uomo-computer*, 2019 (4), 1–15.

Boothby, EJ, Clark, MS e Bargh, JA (2014). Le esperienze condivise sono amplificate. *Scienze Psicologiche*, 25 (1), 2209-2216.

Born, F., Sykownik, P., & Masuch, M. (2019). Gameplay co-localizzato vs. remoto: il ruolo della co-presenza fisica nella realtà virtuale multigiocatore su scala room. In *Conferenza IEEE 2019 sui giochi (CoG)* (pp. 1-8) Londra, Regno Unito: IEEE.

Brucks, MS e Levav, J. (2022). La comunicazione virtuale limita la generazione di idee creative. *Natura*, 605 (1), 108-116.

Byford, S. (2021). *Quasi un quinto dei dipendenti di Facebook sta ora lavorando su VR e AR: rapporto*. Il limite. Estratto l'11 marzo 2022 da <https://www.theverge.com/2021/3/12/22326875/facebook-reality-labs-ar-vr-headcount->

rapporto.

Notizie CBS (2021). *Facebook lancia "Horizon Workrooms" per gli uffici virtuali: ecco come funziona*. Estratto il 19 agosto 2021 da <https://www.cbsnews.com/news/facebook-lancia-horizon-workrooms-virtual-reality-app/>.

Chen, BX (2022). *Qual è tutto l'entusiasmo per il metaverso?* The New York Times, Estratto il 18 gennaio 2022 da <https://www.nytimes.com/2022/01/18/technology/personaltech/metaverse-gaming-definizione.html>.

Collier, JE (2020). *Modellazione di equazioni strutturali applicate utilizzando AMOS: tecniche di base e avanzate*. New York: Routledge.

Daft, RL e Lengel, RH (1986). Requisiti informativi organizzativi, ricchezza dei media e progettazione strutturale. *Scienza gestionale*, 32 (5), 554-571.

De Stefani, E., & De Marco, D. (2019). Linguaggio, gesti e comunicazione emotiva: una visione incarnata dell'interazione sociale. *Frontiere in psicologia*, 10 (1), 1–8.

Demerouti, E., Verbeke, WJMI, & Bakker, AB (2005). Esplorare la relazione tra un concetto di burnout multidimensionale e sfaccettato e le prestazioni autovalutate. *Giornale di gestione*, 31 (2), 186-209.

Diemer, J., Mühlberger, A., Pauli, P., & Zwanzger, P. (2014). Esposizione alla realtà virtuale nei disturbi d'ansia: impatto sulla reattività psicofisiologica. *Giornale mondiale di psichiatria biologica*, 15 (6), 427-442.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, GD e Beale, R. (2004). *Interazione umano-computer*. Harlow: Pearson Education Limited.

Colomba, G. (2011). Sulla necessità di cognizione incarnata e disincarnata. *Frontiere in psicologia*, 1(1), 1–13.

Dzardanova, E., Kasapakis, V., Gavalas, D., & Sylaiou, S. (2021). La realtà virtuale come mezzo di comunicazione: uno studio comparativo della conformità forzata nella realtà virtuale rispetto al mondo fisico. *Realta virtuale*, 2021 (1), 1-21.

Fredrickson, BL (2001). Il ruolo delle emozioni positive nella psicologia positiva: la teoria ampliata e costruita delle emozioni positive. *Psicologo americano*, 56 (3), 218-226.

Freina, L., & Ott, M. (2015). Una revisione della letteratura sulla realtà virtuale immersiva nell'istruzione: stato dell'arte e prospettive. In *Conferenza eLearning e software per l'istruzione (eLSE)*. (pp. 1–8) Bucarest, Romania: eLSE.

Gao, W., Liu, Z., Guo, Q. e Li, X. (2018). Il lato oscuro della connettività onnipresente negli SNS basati su smartphone: un modello integrato dal punto di vista dell'informazione. *I computer nel comportamento umano*, 84 (1), 185-193.

Gavgani, AM, Walker, FR, Hodgson, DM e Nalivaiko, E. (2018). Uno studio comparativo del mal d'auto durante l'esposizione alla realtà virtuale e il mal d'auto "classico": sono diversi?. *Giornale di fisiologia applicata*, 125 (6), 1670–1680.

Goetz, T., Becker, ES, Bieg, M., Keller, MM, Frenzel, AC, & Hall, NC (2015). Il bicchiere mezzo vuoto: come l'esaurimento emotivo influisce sulla discrepanza stato-tratto nelle autovalutazioni delle emozioni didattiche. *PLOS UNO*, 10(9), 1–14.

Più verde, R. (2021). *Gli ordini di Accenture registrano 60.000 visori Oculus*. XR Oggi. Estratto il 20 marzo 2022 da <https://www.xrtoday.com/virtual-reality/accenture-ordini-record->

60000-cuffie-oculus/.

Grewal, D., Noble, SM, Roggeveen, AL e Nordfält, J. (2020). Il futuro della tecnologia in-store. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 48(1), 96–113.

Grewal, D., Roggeveen, AL, & Nordfält, J. (2017). Il futuro della vendita al dettaglio. *Giornale di vendita al dettaglio*, 93 (1), 1–6.

Hamilton, R. (2021). Esperienze di consumo condivise. *Impatto e JMR*, 1 (1), 2-8.

Han, E., Miller, MR, Ram, N., Nowak KL e Bailenson, JN (2022). Comprensione del comportamento di gruppo nella realtà virtuale: uno studio longitudinale su larga scala nel metaverso. In *72a conferenza annuale dell'associazione internazionale di comunicazione* (pp. 1–27) Parigi, Francia: SSRN.

Harz, N., Hohenberg, S. e Homburg, C. (2022). Realtà virtuale nello sviluppo di nuovi prodotti: approfondimenti dalle previsioni di vendita pre-lancio per i beni durevoli. *Giornale di marketing*, 86(3), 157–179.

Hennig-Thurau, T., Groth, M., Paul, M. e Gremler, DD (2006). Tutti i sorrisi sono uguali? In che modo il contagio emotivo e il lavoro emotivo influenzano le relazioni di servizio.

Giornale di marketing, 70 (3), 58-73.

Hennig-Thurau, T., Marchand, A., & Marx, P. (2012). I sistemi automatizzati di raccomandazione di gruppo possono aiutare i consumatori a fare scelte migliori?*Giornale di marketing*, 76(5), 89–109.

Hoffman, DL e Novak, TP (1996). Marketing in ambienti ipermediali mediati dal computer: fondamenti concettuali.*Giornale di marketing*, 60 (3), 50-68.

Hollensen, S., Kotler, P. e Opresnik, MO (2022). Metaverso: il nuovo universo del marketing.*Giornale di strategia aziendale*, Pubblicazione anticipata online. <https://doi.org/10.1108/JBS-01-2022-0014>.

Hoyer, WD, Kroschke, M., Schmitt, B., Kraume, K. e Shankar, V. (2020). Trasformare l'esperienza del cliente attraverso le nuove tecnologie.*Giornale di marketing interattivo*, 51 (1), 57-71.

Huang, M.-H. e Rust, RT (2021a). Un quadro strategico per l'intelligenza artificiale nel marketing.*Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 49 (1), 30-50.

Huang, M.-H. e Rust, RT (2021b). Fidanzato con un Robot? Il ruolo dell'IA nel servizio.*Giornale di ricerca sui servizi*, 24 (1), 30-41.

Hudson, S., Matson-Barkat, S., Pallamin, N., & Jegou, G. (2019). Con o senza di te? Interazione e immersione in un'esperienza di realtà virtuale.*Giornale di ricerca aziendale*, 100 (1), 459-468.

Hur, W.-M., Kim, B.-S., & Park, S.-J. (2015). La relazione tra inciviltà dei colleghi, esaurimento emotivo e risultati organizzativi: il ruolo di mediazione dell'esaurimento emotivo.*Fattori umani ed ergonomia nelle industrie manifatturiere e dei servizi*, 25 (6), 701-712.

Kannan, PK e Singh, S. (2021). Modelli e piattaforme di business digitali.*Groningen Digital Business Center*, 1(1), 1–16.

Keach, S. (2022).*Come entrare nel Metaverso oggi: opzioni facili e gratuite da provare*. Il Sole. Estratto il 10 marzo 2022 da <https://www.thesun.co.uk/tech/17909475/how-to-enter->

metaverse-oculus-minecraft-roblox-fortnite-decentraland/.

Keren, G. e Lewis, C. (1993). *Un manuale per l'analisi dei dati nelle scienze comportamentali*. New York: Psicologia Press.

Kim, HK, Park, J., Choi, Y., & Choe, M. (2018). Virtual Reality Sickness Questionnaire (VRSQ): indice di misurazione della cinetosi in un ambiente di realtà virtuale. *Ergonomia applicata*, 69 (2018), 66–73.

Kovac, S. (2021). *Avanti per il Metaverso: convincerti che non è solo per bambini*. CNBC. Estratto il 22 dicembre 2021 da <https://www.cNbc.com/2021/12/22/here-are-the-aziende-che-costruiscono-il-metaverso-meta-roblox-epic.html>.

Kumar, V. (2018). Marketing trasformativo: i prossimi 20 anni. *Giornale di marketing*, 82 (4), 1–12.

Kupfer, AK, Pähler Vor der Holte, N., Kübler, RV, & Hennig-Thurau, T. (2018). Il ruolo del potere dei social media del marchio partner nelle alleanze di marca. *Giornale di marketing*, 82(3), 25-44.

Lee, Y.-K., Chang, C.-T., Lin, Y. e Cheng, Z.-H. (2014). Il lato oscuro dell'utilizzo dello smartphone: tratti psicologici, comportamento compulsivo e tecnostress. *I computer nel comportamento umano*, 31 (1), 373-383.

Lin, IY e Kwantes, CT (2015). Potenziali vantaggi di facilitazione del lavoro delle conversazioni "Water Cooler": l'importanza delle interazioni sociali sul posto di lavoro. *Giornale di psicologia*, 149 (3), 239-262.

Lindley, SE, Le Couteur, J., & Berthouze, NL (2008). Stimolare l'esperienza attraverso il movimento nel gioco: effetti sull'impegno e sul comportamento sociale. In *Atti della ventiseiesima conferenza annuale CHI sui fattori umani nei sistemi informatici - CHI '08* (pp. 511–514). Firenze, Italia: ACM Press.

Lombard, M., & Ditton, T. (1997). Al centro di tutto: il concetto di presenza. *Giornale di comunicazione mediata dal computer*, 3(2), 1–43.

Luangrath, AW, Peck, J., Hedgcock, W. e Xu, Y. (2022). Osservare il tocco del prodotto: l'effetto tattile vicario nel marketing digitale e nella realtà virtuale. *Giornale di ricerche di mercato*, 59 (2), 306-326.

Meißner, M., Pfeiffer, J., Peukert, C., Dietrich, H., & Pfeiffer, T. (2020). In che modo la realtà virtuale influisce sulla scelta del consumatore. *Giornale di ricerca aziendale*, 117 (1), 219-231.

Metz, C. (2021). *Tutti nel Metaverso! La realtà virtuale chiama Big Tech*. Il New York Times. Estratto il 30 dicembre 2021 da <https://www.nytimes.com/2021/12/30/technology/metaverse-virtual-reality-big-tech.html>.

Miao, F., Kozlenkova, IV, Wang, H., Xie, T. e Palmatier, RW (2022). Una teoria emergente dell'Avatar Marketing. *Giornale di marketing*, 86 (1), 67-90.

Moffett, JW, Folse, JA, G. e Palmatier, RW (2021). Una teoria della comunicazione multiformato: meccanismi, dinamiche e strategie. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 49 (3), 441-461.

Morgan, RM e Hunt, SD (1994). La teoria dell'impegno-fiducia del marketing relazionale. *Giornale di marketing*, 58 (3), 20-38.

Mueller, F., Agamanolis, S., & Picard, R. (2003). Interfacce di sforzo: sport a distanza per legami sociali e divertimento. In G. Cockton e P. Korhonen (a cura di), *Atti della conferenza*

SIGCHI sui fattori umani nei sistemi informatici(pp. 561–568). New York: ACM.

Mueller, F. e Gibbs, M. (2007). Un gioco interattivo fisico a tre vie basato sul ping pong. In *Atti della 4a conferenza australiana sull'intrattenimento interattivo*(pp. 1–7). Melbourne: IE.

Nadella, S. (2021). *Cinguettio*. Estratto il 29 marzo 2022 da <https://twitter.com/satyanadella/status/1455624165201887234>.

Newton, C. (2021). *Mark Zuckerberg sta scommettendo sul futuro di Facebook nel Metaverso*. Il limite. Estratto il 3 marzo 2022 da <https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-intervista>.

Nowak, KL, & Biocca, F. (2003). L'effetto dell'agenzia e dell'antropomorfismo sul senso di telepresenza, copresenza e presenza sociale degli utenti negli ambienti virtuali. *Presenza: Teleoperatori e Ambienti Virtuali*, 12 (5), 481-494.

Nunn, J. (2021). *Council Post: Tendenze emergenti della realtà virtuale per la formazione sul posto di lavoro*. Forbes. Estratto il 6 aprile 2022 da

<https://www.perBes.com/sites/forbestechcouncil/2021/04/06/emerging-virtual-reality-trends-per-la-formazione-sul-posto-di-lavoro/>.

Oh, CS, Bailenson, JN e Welch, GF (2018). Una revisione sistematica della presenza sociale: definizione, antecedenti e implicazioni. *Frontiere della robotica e dell'intelligenza artificiale*, 5(1), 1–35.

Oppezzo, M., & Schwartz, DL (2014). Dai un po' di gambe alle tue idee: l'effetto positivo del camminare sul pensiero creativo. *Rivista di psicologia sperimentale: apprendimento, memoria e cognizione*, 40 (4), 1142-1152.

Pierro, A., Kruglanski, AW e Higgins, ET (2006). Il progresso richiede lavoro: effetti della dimensione della locomozione sul coinvolgimento nel lavoro, sull'investimento nello sforzo e sulle prestazioni delle attività nelle organizzazioni. *Giornale di psicologia sociale applicata*, 36(7), 1723–1743.

Qorbani, HS, Arya, A., Nowlan, N. e Abdinejad, M. (2021). ScienceVR: un framework di realtà virtuale per l'istruzione, la simulazione e la valutazione STEM. In *Conferenza internazionale IEEE 2021 sull'intelligenza artificiale e la realtà virtuale (AIVR)*(pp. 267–275). Taichung, Taiwan: IEEE.

Richins, ML, Bloch, PH e McQuarrie, EF (1992). Come il coinvolgimento duraturo e situazionale si combinano per creare risposte di coinvolgimento. *Rivista di psicologia dei consumatori*, 1 (2), 143-153.

Ringler, C., Sirianni, NJ e Christenson, B. (2021). Il potere dei suoni del prodotto consequenziale. *Giornale di vendita al dettaglio*, 97 (2), 288-300.

Roberts, TL, Lowry, PB e Sweeney, PD (2006). Una valutazione dell'impatto della presenza sociale attraverso le dimensioni del gruppo e l'uso di software collaborativo sulla "voce" dei membri del gruppo nei gruppi di lavoro faccia a faccia e mediati dal computer. *Transazioni IEEE sulla comunicazione professionale*, 49 (1), 28-43.

Russo, T., & Benson, S. (2005). Apprendimento con altri invisibili: percezioni della presenza online e loro relazione con l'apprendimento cognitivo e affettivo. *Tecnologia educativa e società*, 8 (1), 54-62.

Schaubroeck, J., Lam, SSK e Peng, AC (2011). Fiducia basata sulla cognizione e basata

sull'affetto come mediatori delle influenze del comportamento del leader sulle prestazioni del team. *Giornale di psicologia applicata*, 96(4), 863–871.

Schröder, R. (2002). Interazione sociale in ambienti virtuali: questioni chiave, temi comuni e un quadro per la ricerca. In R. Schroeder (a cura di), *La vita sociale degli avatar* (pp. 1–18). Londra: Springer.

Schuemie, M. J., van der Straaten, P., Krijn, M., & van der Mast, C. A. P. G. (2001). Ricerca sulla presenza nella realtà virtuale: un sondaggio. *Cyberpsicologia e comportamento*, 4 (2), 183-201.

Sheridan, E., Ng, M., Czura, L., Steiger, A., Vegliante, A., & Campagna, K. (2021). Inquadrare il futuro del Web 3.0. *Rapporto di ricerca, Goldman Sachs* (10 dicembre).

Short, J., Williams, E. e Christie, B. (1976). *La psicologia sociale delle telecomunicazioni*. Londra: John Wiley & Sons.

Shu, Q., Tu, Q. e Wang, K. (2011). L'impatto dell'autoefficacia del computer e della dipendenza dalla tecnologia sul tecnostress correlato al computer: una prospettiva della teoria cognitiva sociale.

Giornale internazionale di interazione uomo-computer, 27 (10), 923-939.

Slater, M., Pertaub, DP, & Steed, A. (1999). Parlare in pubblico nella realtà virtuale: affrontare un pubblico di avatar. *Computer grafica e applicazioni IEEE*, 19(2), 6–9. Slater, M., Sadagic, A., Usoh, M., & Schroeder, R. (2000). Comportamento in piccoli gruppi in un ambiente virtuale e reale: uno studio comparativo. *Presenza*, 9(1), 37–51.

Smith, HJ e Neff, M. (2018). Comportamento comunicativo nella realtà virtuale incarnata. In *Atti della conferenza CHI 2018 sui fattori umani nei sistemi informatici* (pp. 1–12). Montréal, Canada: ACM.

Spaulding, S. (2014). Cognizione incarnata e teoria della mente. In Lawrence Shapiro (a cura di),

Il manuale Routledge della cognizione incarnata (pp. 197–206). New York: Routledge.

Sra, M., Mottelson, A. e Maes, P. (2018). Il tuo posto e il mio: progettare un'esperienza VR condivisa per utenti che si trovano in remoto. In *Atti della conferenza Designing Interactive Systems 2018* (pagg. 85-97). New York: ACM.

Steinhoff, L., Arli, D., Weaven, S. e Kozlenkova, IV (2019). Marketing relazionale online. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 47 (3), 369-393.

Stephenson, N. (1992). *Incidente di neve*. New York: libri Bantam.

Sung, E., & Mayer, RE (2012). Cinque sfaccettature della presenza sociale nell'istruzione a distanza online. *I computer nel comportamento umano*, 28(5), 1738–1747.

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, BS e Ragu-Nathan, TS (2007). L'impatto del Technostress sullo stress del ruolo e sulla produttività. *Giornale dei sistemi informativi gestionali*, 24 (1), 301-328.

TheDon2016 (2017). *Ti senti fisicamente e mentalmente stanco dopo aver usato la realtà virtuale?*. Reddit. Estratto il 10 marzo 2022 da www.reddit.com/r/PSVR/comments/5rfo7x/feeling_physically_and_mentally_tired_after_using_a/.

Turley, LW e Milliman, RE (2000). Effetti atmosferici sul comportamento di acquisto. *Giornale di ricerca aziendale*, 49(2), 193–211.

Vilnai-Yavetz, I., & Rafaeli, A. (2006). Estetica e Professionalità dei Virtual Servicescapes. *Giornale di ricerca sui servizi*, 8(3), 245–259.

Vogel, HL (2015). *Economia dell'industria dell'intrattenimento: una guida per l'analisi finanziaria* (9a ed.). Cambridge: Pressa dell'Università di Cambridge.

Wedel, M., Bigné, E. e Zhang, J. (2020). Realtà virtuale e aumentata: avanzamento della ricerca nel marketing dei consumatori. *Giornale internazionale di ricerca nel marketing*, 37(3), 443–465.

Weech, S., Kenny, S. e Barnett-Cowan, M. (2019). Presenza e malattia informatica nella realtà virtuale sono correlate negativamente: una recensione. *Frontiere in psicologia*, 10(1), 1–19.

Weibel, D, & Wissmath, B. (2011). Immersione nei giochi per computer: il ruolo della presenza spaziale e del flusso. *Rivista internazionale di tecnologia dei giochi per computer*, 2011, 1–14.

Wilson, M. (2002). Sei punti di vista della cognizione incarnata. *Bollettino e revisione psiconomica*, 9 (4), 625-636.

Wright, TA, & Cropanzano, R. (1998). Esaurimento emotivo come predittore delle prestazioni lavorative e del turnover volontario. *Giornale di psicologia applicata*, 83 (3), 486-493.

Yadav, MS e Pavlou, PA (2014). Marketing in ambienti mediati dal computer: sintesi della ricerca e nuove direzioni. *Giornale di marketing*, 78 (1), 20-40.

Yadav, MS e Pavlou, PA (2020). Interazioni abilitate dalla tecnologia in ambienti digitali: una base concettuale per la ricerca attuale e futura. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 48 (1), 132-136.

Yadav, MS e Varadarajan, R. (2005). Interattività nel mercato elettronico: un'esposizione del concetto e delle implicazioni per la ricerca. *Rivista dell'Accademia di scienze del marketing*, 33 (4), 585-603.

Yim, CK, Tse, DK e Chan, KW (2008). Rafforzare la fedeltà del cliente attraverso l'intimità e la passione: ruoli dell'affetto cliente-azienda e relazioni cliente-personale nei servizi. *Giornale di ricerche di mercato*, 45 (6), 741-756.

Yoon, B., Kim, H.-I., Lee, GA, Billinghamurst, M. e Woo, W. (2019). L'effetto dell'aspetto dell'avatar sulla presenza sociale in una collaborazione remota in realtà aumentata. In *Conferenza IEEE 2019 sulla realtà virtuale e le interfacce utente 3D (VR)* (pp. 547–556). Piscataway, New Jersey: IEEE.