ATTUALITÀ PEDAGOGICHE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Vol. 6, N. 2, Year 2024
ISSN: 2704 – 873X

Il metaverso può davvero promuovere la transizione ecologica e ridurre l'ineguaglianza sociale? Analisi e previsioni di un simulacro in via di costruzione

Can the metaverse really promote ecological transition and reduce social inequality? Analysis and predictions of a simulacrum under construction

Danilo Petrassi

Università di Macerata, Italia, d.petrassi@unimc.it

ABSTRACT

Il termine tecnologia è semanticamente complesso, perché può riferirsi a qualsiasi strumento tecnologico in grado di replicare esperienze e attività simili a quelle umane. La transizione verso un mondo sempre più tecnologico, iniziata con la rivoluzione industriale, concretizzata con l'ascesa di internet fino agli ultimi progressi nel campo dell'intelligenza artificiale, ha un duplice obiettivo: da una parte accelerare il progresso tecnologico e dall'altra creare nuove infrastrutture in cui le persone potranno vivere e interagire virtualmente nel prossimo futuro. Questo non è uno scenario distopico, ma viene chiamato metaverso. L'obiettivo principale del metaverso è contribuire alla transizione verso l'industria 5.0 utilizzando una combinazione di varie tecnologie progettate per accelerare la trasmissione dell'esperienza umana in nuovi ambienti virtuali. Proprio per questo, il metaverso sembra essere il "luogo" ideale per promuovere un approccio sostenibile e socialmente inclusivo, e anche se per ora si trova in una fase sperimentale, è destinato ad affrontare molte sfide nell'immediato e lo scopo di questo lavoro è riflettere e avanzare alcuni di questi aspetti.

ABSTRACT

Technology is a semantically complex word, because it can refer to any tools created to transfer experiences and capabilities, similar to those of humans, to machines. The transition to an increasingly technological world, which began with the industrial revolution, concretized with the rise of the internet until the latest advances in artificial intelligence, has a double goal: on the one hand accelerate technological progress and on the other create new infrastructures in which people will be able to live and interact virtually in the near future. This is not a dystopian scenario; it is called the metaverse. The purpose of the metaverse is to role in transitioning to a sustainable environment using a combination of various technological elements designed to accelerate the transmission of human life and experience into virtual environments. For this reason, the metaverse seems to be the ideal "space" to promote a sustainable and socially inclusive approach, and although it is still in an experimental phase for now, it is bound to face many challenges in the immediate future, and the aim of this paper is to reflect and advance some of these issues.

PAROLE CHIAVE\KEYWORDS

Metaverso; IA; Digitalizzazione responsabile; Sostenibilità; Uguaglianza sociale

Metaverse; AI; Responsible digitization; Sustainability; Social equality

INTRODUZIONE

Il metaverso può sembrare, per molti, un concetto puramente distopico e ancora distante, ma da quando Facebook ha cambiato nome in Meta nel 2021, si è imposto in modo capillare all'interno dell'immaginario collettivo come, usando un inglesismo, *the next big thing* in quel processo di transizione verso l'industria 5.0 che nasce dalla volontà di fondere due importanti aree di cambiamento: la transizione digitale e la transizione ecologica. Altresì sia ancora in fase di sviluppo, è ipotizzabile sostenere che il metaverso sia già qui e porta con sé domande, promesse e paure. La versione attuale del metaverso, che si può considerare in una fase di *early adoption*, usa tecnologie avanzate di intelligenza artificiale, realtà virtuale, realtà aumentata e realtà mista per creare esperienze totalmente immersive all'interno di realtà estese. Il metaverso sta evolvendo rapidamente, sia a livello concettuale che strutturale, e malgrado l'assenza di una definizione univoca nella letteratura scientifica, vari settori, tra cui l'istruzione, il lavoro e il turismo, stanno iniziando a esplorare le sue applicazioni. Tra quelli menzionati, l'istruzione gioca un ruolo di primo piano essendo il metaverso uno spazio innovativo in grado di creare esperienze di apprendimento coinvolgenti in cui studenti e docenti possono esplorare ambienti virtuali su misura e interagire al loro interno (Onu et. al, 2023). Passerini (2023), d'altro canto, sottolinea che il metaverso può essere usato sì all'interno dell'istruzione, ma soprattutto come strumento per promuovere la consapevolezza sul tema della sostenibilità. Tuttavia, in assenza di un quadro di riferimento dettagliato, il presente studio mira a offrire un approccio prevalentemente euristico sull'impatto del metaverso, con l'intenzione di anticipare le potenziali implicazioni ambientali e sociali, analizzando i vantaggi e gli eventuali svantaggi del caso. Per tentare di comprendere come il metaverso potrebbe modellare molti aspetti della vita quotidiana è necessario considerare alcuni fattori derivanti dall'adozione diffusa delle tecnologie immersive[27] che riguardano sia le implicazioni prettamente sociali, legate quindi all'utilizzo, e sia l'impatto dell'infrastruttura del metaverso su larga scala e i suoi relativi effetti sull'ambiente. Attualmente l'immersione nel metaverso implica la necessità di affrontare nuove sfide complesse, che non sono solo di natura etica ma riguardano anche l'inclusione, la sicurezza, la governance e l'impatto ambientale. Solo tenendo insieme tutti questi fattori si può comprendere, seppur in parte, una dimensione ancora poco chiara ma in continua evoluzione. Pertanto, è necessario provare ad analizzare sin da subito come la società, in toto, possa essere in grado di implementare, adottare e gestire responsabilmente un'alternativa alla vita quotidiana all'interno di quello che, almeno per ora, è un simulacro, per dirla con Baudrillard. Questo studio si focalizzerà, in primo luogo, sulla crescente importanza della sostenibilità nel contesto del metaverso, con l'obiettivo di indagare il suo potenziale nel diffondere la consapevolezza ambientale, sia negli ambienti virtuali e sia in quelli reali. In secondo luogo, si intende esplorare in che modo il metaverso può giocare un ruolo determinante sulla questione che riguarda la disuguaglianza sociale tanto nel mondo lavorativo quanto in quello educativo (Morie, 2020). Dunque, in questo studio la vera domanda a cui si cercherà di trovare risposta è: (come) può il metaverso portare benefici all'ambiente e alla società?

STATO DELL'ARTE

[27] Le tecnologie immersive coinvolgono gli utenti in ambienti simulati, progettati per fornire esperienze altamente coinvolgenti e multisensoriali. L'intento principale di tali tecnologie è creare una sensazione di prossimità fisica tra gli utenti, nonché tra gli utenti e gli elementi virtuali dell'ambiente.

Il metaverso può essere sintetizzato, in modo semplicistico, come un'estensione dei media tradizionali con cui siamo familiari (Manovich, 2002). Tuttavia, la sua particolarità risiede nell'utilizzo di un'interfaccia spaziale che opera su due dimensioni: una ancorata al mondo reale e l'altra situata in un ambito immaginario (Ryan, 2006). Negli ultimi anni il concetto di metaverso ha suscitato l'interesse di diverse aziende come Meta, Google, Decentraland e Roblox, le quali hanno sviluppato piattaforme immersive con il fine di creare nuove esperienze di lavoro completamente virtuali. Gartner, nota società di mercato e analisi nel campo delle tecnologie dell'informazione, stima che entro il 2026 il 25% della popolazione passerà almeno un'ora al giorno all'interno del metaverso. Sebbene questa visione del metaverso appaia ancora distante, Samantha G. Wolfe, docente presso la Steinhardt School della New York University e autrice di *Metaversed: See Beyond The Hype*, sostiene nel suo testo che il cambiamento sarà radicale una volta che le capacità del metaverso saranno potenziate e tutti potranno avere accesso a una realtà virtuale ovunque e in qualunque momento (Wolfe, 2023). Questo cambiamento può essere paragonabile a quello portato da internet in un tempo non poi così lontano. Tuttavia, nonostante il metaverso sia un fenomeno relativamente recente le sue radici concettuali possono essere rintracciate nelle visioni degli scrittori, di fantascienza e non solo, che, anticipando il concetto, ne hanno delineato i primi contorni. Il primo accenno alla realtà virtuale risale al 1938, quando il poeta francese Antonin Artaud utilizzò tale definizione, nel testo *Il teatro e il suo doppio*, in riferimento al potere evocativo che crea il teatro. Il romanzo di fantascienza si è dimostrato precursore del metaverso quasi un secolo prima della sua effettiva comparsa, con opere come *Pygmalion's Spectacles* di Stanley Weinbaum e *Neuromante* di William Gibson. Il punto di svolta per quella che è stata la concettualizzazione del metaverso nell'immaginario collettivo è il 1992, quando Neal Stephenson scrive il romanzo fantascientifico *Snow Crash*, coniando per la prima volta il termine "metaverso". Parafrasando la definizione dell'autore, il metaverso altro non è che un enorme ambiente virtuale parallelo al mondo fisico (Stephenson, 1992). Il termine metaverso è un calco linguistico e l'etimologia del termine riflette una connessione tra il passato e il presente. Etimologicamente e storicamente il metaverso, in altre parole, rappresenta qualcosa che va oltre il concetto stesso di universo statico. Il libro di Stephenson parla di un metaverso come un luogo virtuale in cui i personaggi possono fuggire da una triste realtà totalitaria. La visione dell'autore, quasi profetica, è immaginare una realtà che vada oltre la realtà stessa in cui le narrazioni e le esperienze sono in grado di coesistere al di fuori di un'unica narrazione generale. Questo desiderio si allaccia, in un certo senso, a quel concetto di "incredulità per le meta-narrazioni", avanzato dal filosofo francese Jean-François Lyotard, nel testo *La condizione postmoderna*, in cui l'autore sottolinea che la realtà non può essere ridotta a una singola spiegazione, o a un unico punto di vista, ma è caratterizzata da una molteplicità di narrazioni e da una frammentazione continua (Lyotard, 2008). Non è un caso se la motivazione principale che spinge le grandi aziende a investire nel metaverso nasce, probabilmente, dalla volontà di unire la realtà fisica a quella virtuale per consentire lo sviluppo di piattaforme in cui poter generare nuove relazioni sociali, lavorative, educative e ludiche in una dimensione alternativa a quella reale - forse per certi versi più appagante (Turkle, 2011). Nel corso degli anni molti hanno tentato di creare la visione di Stephenson e i primi a esserci riusciti sono stati i videogiochi. Vale la pena soffermarsi su un esempio nello specifico, ovvero *Second Life*, videogioco lanciato nel 2003, che permette ai giocatori di entrare in un mondo virtuale, il cui scopo è teletrasportarsi in un'esperienza parallela al mondo reale attraverso la creazione di avatar creabili a immagine e somiglianza dei giocatori per vivere una vita alternativa, ma al tempo stesso speculare a quella reale. Non è passato troppo tempo affinché il metaverso, nato all'interno dei racconti fantascientifici e passato per gli ambienti videoludici come concetto puramente immaginario e distopico, trovasse una sua concretizzazione nel mondo reale. Questo è stato possibile grazie, e soprattutto, alla smisurata evoluzione dell'infrastruttura di internet e ai continui progressi nel campo dell'intelligenza artificiale. La grande promessa che sta dietro al metaverso è andare oltre le tradizionali esperienze virtuali per creare ambienti sempre più immersivi (D'Agustino, 2012). Se buona parte dell'opinione pubblica pensa che il concetto di metaverso possa essere l'ennesima utopia digitale, altri ne vedono il potenziale per un futuro, non troppo distante, in cui la realtà virtuale si fonderà con quella fisica per

offrire esperienze sempre più interconnesse e interattive. Al momento il metaverso può essere immaginato come una grande città in via di costruzione, in cui una parte risulta costruita e ben delineata mentre l'altra, ancora in fase di progettazione, attende di essere "abitata".

QUANTO È SOSTENIBILE IL METAVERSO?

Il metaverso non solo sta plasmando quello che sarà il nostro modo di interagire e socializzare in un futuro imminente, ma avanza promesse importanti anche in termini di transizione ecologica. Attualmente il metaverso si avvale di tecnologie avanzate, come blockchain[28] e NFT[29], che hanno il potenziale per contribuire a costruire un mondo più sostenibile. La sostenibilità è un tema cruciale all'interno del metaverso (Tanzilli, 2022), poiché deve porre le basi per un futuro migliore nel mondo virtuale tanto quanto in quello fisico. Con l'esponenziale popolarità che ha acquisito il metaverso negli ultimi anni, è doveroso rendere indispensabile una comprensione approfondita del fatto che gli ambienti virtuali, non poi così irraggiungibili per molti, possano trasformarsi in ambienti sostenibili. Gli sforzi per comprendere i progetti del metaverso e gli effetti sulla sostenibilità sono difficili da valutare per ora. Ciò deriva, in parte, dal fatto che il metaverso stesso non è un concetto ancora ben definito, o una tecnologia delineabile in via definitiva, quanto piuttosto una proliferazione di tecnologie avanzate (Khan, 2023). Malgrado ciò alcuni studi recenti, come l'*Energy Metaverse*, un innovativo laboratorio virtuale, stanno iniziando a progettare quadri normativi per sperimentare e ottimizzare nuove tecnologie in modo da poter affrontare e prevedere tutte le complessità del metaverso nella prospettiva della transizione ecologica nell'immediato futuro (Ma, 2023).
A questo punto risulta pertinente dedicare un'analisi dettagliata alle capacità e alle funzionalità del metaverso. Analogamente a quanto avviene nel videogioco menzionato precedentemente, *Second Life*, gli utenti all'interno del metaverso hanno la possibilità di navigare attraverso una varietà di ambienti virtuali in modo da interagire e comunicare come se fossero presenti fisicamente nello stesso spazio, nonostante rimangano nella loro effettiva ubicazione fisica. Per immergersi nell'ambiente del metaverso, oltre ad avere una connessione internet piuttosto efficiente, occorrono specifici dispositivi informatici. I principali sono i visori per la realtà virtuale (VR) e le cuffie audio immersive che consentono di offrire agli utenti esperienze percettive simili a quelle del mondo fisico. Infine, per quanto riguarda le transazioni nel metaverso, quali acquisti e trasferimenti di oggetti digitali, attualmente avvengono attraverso l'uso di criptovalute e altre piattaforme basate su blockchain. L'intelligenza artificiale riveste un ruolo fondamentale nell'ottimizzazione delle esperienze all'interno del metaverso, facilitando la personalizzazione dei contenuti e le interazioni degli utenti. Le discussioni sulla sostenibilità, relative a tutte quelle esperienze che si possono ricavare dal e nel metaverso, si concentrano per lo più sugli elevati fabbisogni energetici che servono ad alimentare l'immenso corpus di tecnologie che stanno alla base del funzionamento del metaverso stesso. Le preoccupazioni principali riguardano le stime: le future piattaforme del metaverso sono destinate a diventare sempre più complesse e probabilmente richiederanno automaticamente elevati flussi di consumi energetici. Avanzare delle valutazioni precise sull'impatto ambientale della realtà virtuale è un compito arduo, se non addirittura impossibile da definire per ora (Maver & Petric, 2003). Tuttavia, diverse ricerche hanno iniziato a stimare quelli che potrebbero essere gli *outcomes* sull'ambiente. Uno studio condotto da alcuni ricercatori della University of Massachusetts stima che

[28] La tecnologia blockchain è stata originariamente creata per supportare la criptovaluta Bitcoin, ma oggi viene utilizzata anche in molti altri settori, come la gestione delle identità digitali, la tracciabilità delle forniture, la gestione dei diritti d'autore e molto altro ancora. Il blockchain, o catena di blocchi, è una tecnologia che permette di creare e mantenere un registro digitale di transazioni o eventi in maniera sicura e trasparente.

[29] Gli NFT, acronimo di Non-Fungible Tokens, sono token digitali unici e indivisibili che dimostrano la proprietà di un bene digitale o di un'opera d'arte digitale tramite la tecnologia blockchain. A differenza delle criptovalute come il Bitcoin, che sono fungibili (cioè intercambiabili tra di loro), gli NFT sono unici e non possono essere sostituiti con altri token.

l'addestramento di un solo modello di intelligenza artificiale indispensabile all'interno del metaverso, è in grado di generare 284 tonnellate di anidride carbonica, ovvero più di cinque volte la quantità di gas serra emessi da un'auto nel corso della sua intera vita. Anche il *cloud computing*[30], fondamentale per il funzionamento, la crescita e l'evoluzione del metaverso in quanto fornisce l'infrastruttura necessaria per supportare ambienti virtuali complessi e dinamici, è destinato ad aumentare significativamente il suo fabbisogno energetico producendo, automaticamente, sempre più emissioni di carbonio. In altre parole, il metaverso è destinato a diventare una tecnologia ad alta intensità energetica e maggiore sarà la domanda, maggiore sarà la quantità di energia che utilizzerà. Proprio per questo sarà indispensabile implementare l'utilizzo di tecnologie sostenibili e soluzioni rinnovabili per rendere il metaverso meno intensivo dal punto di vista energetico, riducendo, al tempo stesso, l'impatto ambientale. L'indagine sulla sostenibilità del metaverso è fondamentale data la sua rapida evoluzione e il relativo impatto ambientale. Mentre l'infrastruttura necessaria per sostenere gli ambienti virtuali sempre più complessi non può escludere un'analisi critica del suo consumo energetico, vi è anche la considerazione che il metaverso potrebbe offrire modi innovativi per promuovere pratiche sostenibili (De Giovanni, 2023). Ad esempio, attraverso la simulazione di scenari ambientali nel metaverso, si possono educare e sensibilizzare gli utenti riguardo l'importanza della sostenibilità. Inoltre, il metaverso potrebbe facilitare la collaborazione a distanza, riducendo la necessità di viaggi e, di conseguenza, l'impronta di carbonio associata agli eccessivi spostamenti fisici. Questo significa che i mondi virtuali devono, e soprattutto dovranno, essere progettati in modo tale da: utilizzare le risorse in modo efficiente, ridurre al minimo gli sprechi e minimizzare l'impatto sull'ambiente. La crescente attenzione sulla sostenibilità all'interno del metaverso potrebbe, in questo modo, rafforzare il processo di persuasione (Brynjarsdóttir et. al, 2012) sulla consapevolezza ambientale e di conseguenza aiutare a sviluppare maggiore responsabilità circa l'utilizzo degli ambienti virtuali. Se da un lato la sostenibilità ambientale è di vitale importanza, in un mondo che diventa sempre più virtuale, lo è altrettanto l'aspetto relativo all'inclusione sociale.

ANIMALI SOCIALI IN AMBIENTI VIRTUALI

Il metaverso non punta non solo a replicare, ma anche a ridefinire le interazioni sociali, trascendendo la mera duplicazione delle connessioni del mondo reale. Tale evoluzione solleva interrogativi cruciali riguardo al valore etico e sociale del metaverso. Uno di questi riguarda il modo in cui la componente umana può essere preservata all'interno di ambienti non "reali" (De Tommaso, 2020). Parafrasando Aristotele, gli esseri umani sono per natura animali sociali, spinti dal bisogno innato di socializzare e comunicare con gli altri. Questo impulso intrinseco ha facilitato, nel corso della storia, una connessione e uno scambio di idee sempre più frequenti ed efficienti tra gli individui (Srivastava, 2005), alimentando quelli che McLuhan (1982) definisce immensi villaggi globali, in cui le distanze fisiche tendono sempre più a ridursi. Il progresso tecnologico è destinato a evolversi e proprio negli ultimi anni il mondo ha assistito a un costante sviluppo di tecnologie avanzate che fino a una manciata di anni fa erano inimmaginabili, o potevano esserlo solo all'interno di libri e film di fantascienza. Eventi recenti, come la pandemia da COVID-19, hanno accelerato notevolmente l'interesse e la diffusione di nuove tecnologie per innovare le interazioni sociali all'interno di nuovi ambienti. *Smart working* e Didattica a Distanza (DaD) illustrano chiaramente come il mondo digitale sia diventato essenziale per preservare, intensificare e ampliare i rapporti sociali e professionali. La necessità di adottare modalità di interazione "inedite" ha favorito l'esplorazione di nuovi approcci nel mondo del

[30] Il cloud computing è una tecnologia che consente di archiviare, gestire e elaborare dati su server remoti accessibili tramite internet, piuttosto che su un computer locale o un server privato. Questo modello offre flessibilità, efficienza e scalabilità, permettendo agli utenti di accedere a risorse informatiche come server, storage, database, applicazioni e servizi di rete, in base alle necessità e senza la necessità di gestire direttamente l'hardware fisico.

lavoro tanto quanto nell'istruzione. Un caso emblematico è il progetto "Metaversity" dell'Università Cattolica di Milano, un'iniziativa che esplora l'impiego educativo della realtà virtuale con l'obiettivo di modellare la didattica del futuro. Non bisogna sorprendersi se l'interesse verso la creazione di ambienti non solo digitali, ma soprattutto virtuali e immersivi come il metaverso, abbia registrato un'accelerazione significativa negli ultimi anni. La possibilità di espandere le modalità con cui gli esseri umani stabiliscono connessioni e interagiscono tra loro, mira a rafforzare quel bisogno secolare dell'uomo di cercare connessioni sociali e coinvolgimento con l'altro sempre in nuovi modi, come ad esempio accade negli ambienti virtuali (Blascovich & Bailenson, 2011). Il metaverso può consentire agli individui di sentirsi fisicamente vicini, interagendo con ambienti e oggetti virtuali, anche se spazialmente distanti, all'interno di quella "irrealtà"[31] concettualizzata da Baudrillard (2007). Inoltre, il metaverso rappresenta uno spazio innovativo e inclusivo anche per tutte quelle voci e identità, marginalizzate o sotto-rappresentate, che spesso vengono escluse nel mondo fisico. Ciò può includere persone che vivono in aree remote o svantaggiate, soggetti con disabilità (Balandin & Molka-Danielsen, 2015) e membri di minoranze che potrebbero dover affrontare discriminazioni e ostacoli alla partecipazione attiva nella società. Nel metaverso, questi gruppi possono connettersi con altri, costruire comunità di supporto e contribuire allo sviluppo di nuove idee, iniziative e interazioni. Il metaverso, inoltre, ha il potenziale per aumentare l'accessibilità all'istruzione e sperimentare nuovi modelli di insegnamento (Peachey et. al, 2010). Non a caso, molte aziende stanno iniziando a utilizzare il metaverso per condurre corsi di formazione sulla diversità e sull'inclusione per i propri dipendenti. Questo fattore può essere particolarmente utile, soprattutto per le persone che potrebbero sentirsi isolate o emarginate nelle loro comunità fisiche. Analizzando l'altra faccia della medaglia, il metaverso si basa sull'utilizzo di dispositivi tecnologici che in molti casi risultano costosi e inaccessibili per chi vive in contesti socioeconomici particolari. Tale criticità potrebbe comportare lo sviluppo di un divario digitale, con il rischio che alcuni gruppi verrebbero esclusi dalla partecipazione attiva alla vita virtuale. Non di meno, non tutti hanno le competenze o quelle che Eco (1985) definisce le conoscenze enciclopediche per navigare negli spazi virtuali, il che potrebbe creare una barriera alla partecipazione delle iniziative offerte nel metaverso. Tra le categorie più a rischio di esclusione possono essere collocate i non nativi digitali, o chi non può avere accesso alle nuove tecnologie. Proprio per questo il metaverso rischia di non essere immune ai pregiudizi e alle discriminazioni presenti nel mondo fisico. Se è vero che gli spazi virtuali offrono la possibilità di mitigare l'ineguaglianza sociale è anche vero che potrebbero ampliarla. Tale aspetto, di conseguenza, potrebbe contribuire alla creazione di spazi virtuali non inclusivi o addirittura promuovere comportamenti socialmente dannosi. Ci si aspetta che l'istruzione ricopra un ruolo fondamentale sull'utilizzo del metaverso come luogo di sensibilizzazione per offrire pari opportunità anche a coloro che potrebbero essere emarginati a causa di disagi fisici e/o ambientali (Park & Kim, 2022). Sarà di vitale importanza garantire comportamenti rispettosi e progettare un metaverso inclusivo e rappresentativo, senza alcuna distinzione e limitazione. In questo modo si potranno creare ambienti virtuali ottimali per quelli che saranno gli animali sociali del futuro.

CONCLUSIONI

In conclusione, mediante l'analisi dei due aspetti principali di questo studio, emerge in primo luogo che il metaverso presenta un considerevole potenziale per creare spazi inclusivi in cui gli individui possono partecipare, esprimersi e connettersi liberamente con gli altri. Tuttavia, è altrettanto necessario sottolineare che i mondi virtuali possono replicare, se non addirittura amplificare (Ball,

[31] Per Baudrillard, l'irrealtà si riferisce a una situazione in cui la distinzione tra realtà e finzione è destinata a diventare sempre più sfumata o persino inesistente, proprio a causa di una proliferazione di immagini, simulacri e rappresentazioni che tendono a sostituirsi e a sovrapporsi alla realtà stessa.

2022), i pregiudizi e le disuguaglianze esistenti nel mondo fisico. Al fine di promuovere l'inclusività, allora, sarà fondamentale monitorare e proteggere tutte le comunità virtuali, affrontando le molteplici questioni etiche che si manifestano nel mondo fisico tanto quanto nel metaverso. Nonostante numerosi interrogativi restano ancora irrisolti, è ragionevole affermare che, nel contesto attuale in cui internet rappresenta il mezzo principale per accedere a informazioni e servizi, comunicare e socializzare, lavorare e studiare, è ipotizzabile prevedere che il metaverso replicherà l'infrastruttura di internet con la differenza principale che la distinzione tra l'essere offline e online è destinata a diventare sempre più sottile. Al centro del paradigma del metaverso c'è l'idea che gli ambienti virtuali, accessibili e interattivi in tempo reale, diventeranno i luoghi principali per la transizione verso l'industria 5.0. Questo conduce al secondo punto. Molte attività potrebbero essere gradualmente sostituite da esperienze virtuali, contribuendo in un certo senso a ridurre l'impatto ambientale dovuto all'inquinamento atmosferico, al consumo di carburante e alle emissioni di carbonio. Non da ultimo, il metaverso può fungere da ambiente ideale per sensibilizzare sulle tematiche della sostenibilità ambientale. Le esperienze virtuali hanno il potenziale per simulare e illustrare gli effetti del cambiamento climatico, promuovendo così pratiche sostenibili e stimolando l'impegno ambientale. Tuttavia, non bisogna trascurare i notevoli fabbisogni energetici richiesti. Con il progresso dell'infrastruttura del metaverso è probabile che tali consumi aumenteranno, portando a un crescente incremento delle risorse utilizzate. Vale la pena citare una ricerca intitolata *The Metaverse in 2040* condotta dal Pew Research Center in concomitanza con la Elon University che ha chiesto a centinaia di esperti del settore di condividere le loro previsioni sull'impatto che avrà il metaverso entro il 2040. Il 54% degli intervistati ha affermato di aspettarsi che entro il 2040 il metaverso non solo diventerà una parte fondamentale della vita quotidiana, ma sarà anche molto più raffinato, coinvolgente e ottimamente funzionale del mondo fisico, almeno per mezzo miliardo di persone a livello globale. Il 46% ha affermato di aspettarsi l'esatto opposto. I risultati di questa ricerca offrono ampio spazio per la riflessione. Per realizzare, promuovere e beneficiare di un metaverso orientato alla transizione ecologica tanto quanto all'inclusione sociale, sarà necessario integrare questi due aspetti fin dall'inizio, non appena il metaverso sarà accessibile a livello globale, come imperativi categorici (Kant, 1997). Questo implica, in altre parole, che la vera sfida del metaverso ruota attorno all'efficienza delle risorse, alla minimizzazione degli sprechi e alla riduzione dell'impatto ambientale, garantendo, al tempo stesso, la sua accessibilità, inclusività ed equità, non solo da un punto di vista ambientale, ma anche sociale.

BIBLIOGRAFIA

Aristotele (2011). *La Politica*. Libro I. L'Erma di Bretschneider.

Artaud, A. (1972). *Il teatro e il suo doppio*. Einaudi.

Balandin, S., & Molka-Danielsen, J. (2015). *Teachers' perceptions of virtual worlds as a medium for social inclusion for adults with intellectual disability* (pp. 1543-1550). In Disability and Rehabilitation.

Ball, M. (2022). *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. Liveright.

Baudrillard, J. (2007). *Lo scambio simbolico e la morte*. Feltrinelli.

Brynjarsdóttir, H., Håkansson, M., Pierce, J., Baumer, E., DiSalvo, C., & Sengers, P. (2012). *Sustainably unpersuaded: How persuasion narrows our vision of sustainability* (pp. 947-956). In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.

D'Agustino, S. (2012). *Immersive Environments, Augmented Realities, and VirtualWorlds*. Information Science Reference.

De Giovanni, P. (2023). *Sustainability of the Metaverse: A Transition to Industry 5.0*. In Sustainability 15(7).

De Tommaso, A. (2020). *Antropologia Digitale*. Independently Published.

Eco, U. (1985). *Semiotica e filosofia del linguaggio*. Einaudi.

Gibson, W. (2014). *Neuromante*. Mondadori.

Kant, I. (1997). *Fondazione della metafisica dei costumi*. Laterza.

Khan, I. (2023). *Metaverse for Dummies*. Wiley.

Lyotard, FN. (2008). *La condizione postmoderna*. Feltrinelli.

Ma, Z. (2023). *Energy Metaverse: a virtual living lab of the energy ecosystem*. In Energy Inform 6(3).

Manovich, L. (2002). *The Language of New Media*. MIT Press.

Maver, T., & Petric, J. (2003). *Sustainability: real and/or virtual?* (pp. 641-648). In Automation in Construction 12(6).

McLuhan, M. (1982). *Il villaggio globale. XXI secolo: trasformazioni nella vita e nei media*. SugarCo.

Morie, FJ. (2020). *The Promises and Challenges of Immersive Education. Handbook of Research on the Global Impacts and Roles of Immersive Media* (pp. 1-25). IGI Global.

Onu, P., Pradhan, A., & Mbohwa, C. (2023). *Potential to use metaverse for future teaching and learning*. In Educ Inf Technol.

Park, S., & Kim, S. (2022). *Identifying World Types to Deliver Gameful Experiences for Sustainable Learning in the Metaverse*. In Sustainability 14(3): 1361.

Passerini, A. (2023). *Espandiamo la Realtà*. Bruno Editore.

Peachey, A., Livingstone, D., Gillen, J., & Smith-Robbins, S. (2010) *Researching Learning in Virtual Worlds*. Springer London.

Ryan, LM. (2006). *Avatars of Story*. University of Minnesota Press.

Srivastava, J. (2005). *Mobile phones and the evolution of social behaviour* (pp. 111-129). In Behaviour & Information Technology 24(2).

Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books.

Tanzilli, M. (2022). *Modelli di condivisione. La mobilità sostenibile dallo sharing al metaverso*. Luiss University Press.

Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books.

Weinbaum, S. (2016). *Pygmalion's Spectacles.* Start Publishing LLC.

Wolfe, S. (2023). *Metaversed: See Beyond The Hype*. Wiley.