

OSSERVATORIO
SULL'INFOWARFARE E
TECNOLOGIE EMERGENTI



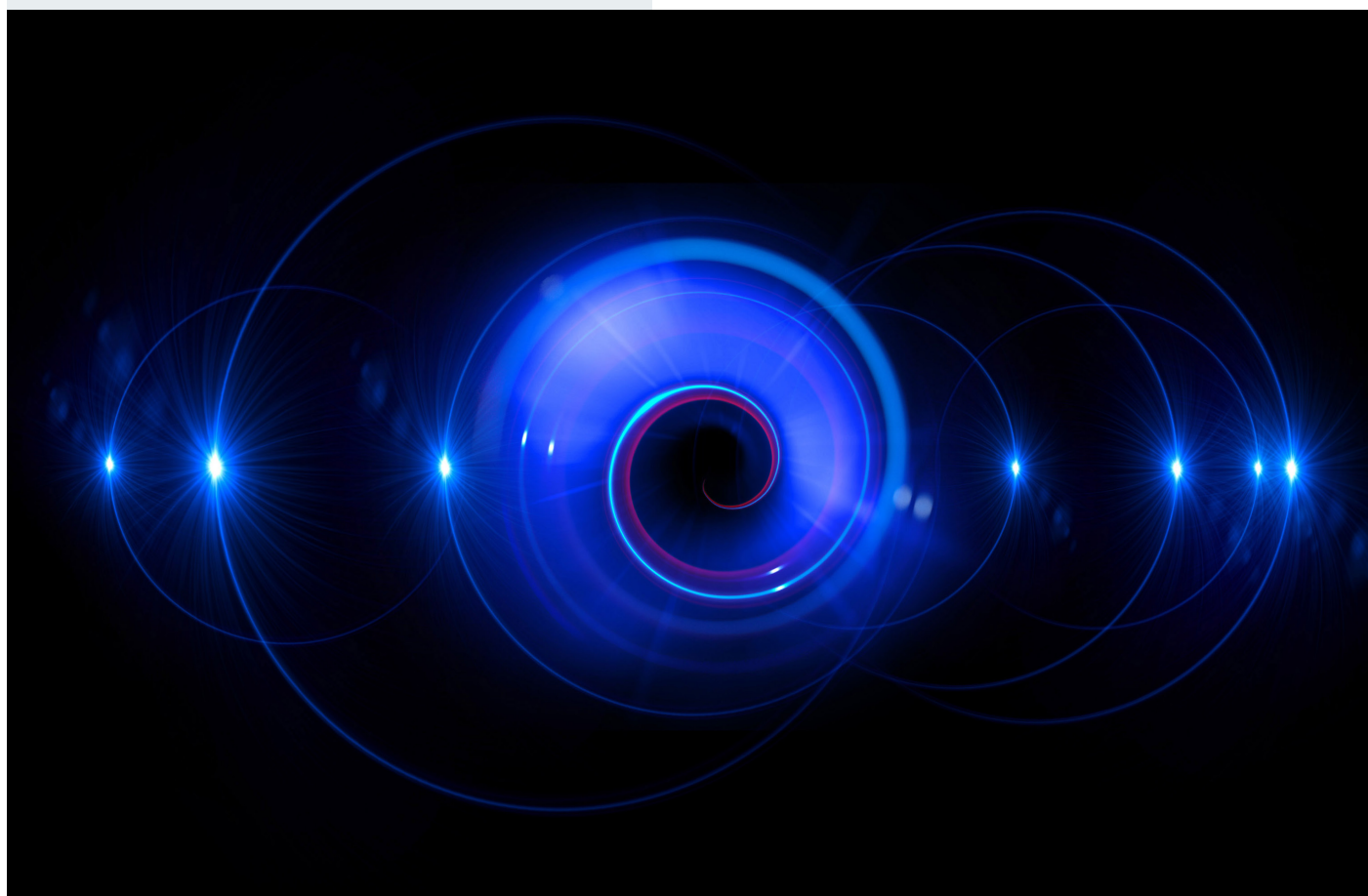
ISTITUTO ITALIANO
DI STUDI STRATEGICI

ITALIAN INSTITUTE
OF STRATEGIC STUDIES

Nicholas Machiavelli

METAVERSO E SICUREZZA NAZIONALE

INTERNET 3.0 E NUOVO ORDINE MONDIALE DIGITALE.



EDIZIONI MACHIAVELLI

www.strategicstudies.it

FABIO VANORIO

DICEMBRE 2021



Global Education and Occident Statecraft Enterprise

Global Education and Occident Statecraft Enterprise (acronimo GEOS Enterprise) è una *startup* innovativa italiana con sedi a Roma ed in altri tre continenti, attraverso le quali assicuriamo una copertura pressoché globale.

GEOS Enterprise realizza le proprie strategie di business in sinergia con altre imprese, università, centri di ricerca, *think tank*, organizzazioni nazionali ed estere, in tutti gli ambiti aventi ad oggetto la diffusione della conoscenza, l'alta formazione, lo sviluppo delle tecnologie nei campi degli affari strategici, della sicurezza internazionale, della difesa, dell'intelligence, dell'economia, delle relazioni politiche internazionali, dell'organizzazione delle imprese, della comunicazione, degli affari legali, dei trasporti, dell'energia, dell'ambiente, dell'aerospazio, della cibernetica, dello sport e di ogni altra disciplina di tipo socioeconomico di interesse strategico.

GEOS Enterprise sviluppa ricerca e innovazione, orientate alle esigenze sociali negli ambiti "Salute e assistenza", "Sostenibilità, Protezione del clima e dell'ambiente, Energia", "Mobilità", "*Smart Cities*" "*Safety and Security*", "Economia e lavoro 4.0", e le trasformiamo in soluzioni leader per industrie, infrastrutture, imprese, territori e "*Homeland Security*".

Nonostante sia stata fondata recentemente, GEOS Enterprise partecipa attivamente a diversi bandi di Ricerca e svolge parallelamente il ruolo di advisor nonché di incubatore-acceleratore di tecnologie innovative per conto di *spin-off* universitari, *startup* e aziende che sono pronte ad eccellere nel competitivo mercato globale.

www.geosenterprise.com



ISTITUTO ITALIANO
DI STUDI STRATEGICI

ITALIAN INSTITUTE
OF STRATEGIC STUDIES

Niccolò Machiavelli

Osservatorio sull'infowarfare e tecnologie emergenti

L'Osservatorio analizza tendenze globali e key factor nel campo delle information operation. Inoltre studia e valuta l'impatto delle tecnologie emergenti sulla sicurezza nazionale italiana.

AUTORE

Fabio Vanorio è un Consigliere Ministeriale in servizio presso la Policy Planning Unit del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.

La sua attività di studio e ricerca in qualità di cultore della materia tecnologica è svolta in maniera indipendente.

Relativamente al presente documento, le opinioni sono espresse a titolo personale e non sono in alcun modo riconducibili al Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.



Copyright © 2021

Istituto Italiano di Studi Strategici "Niccolò Machiavelli" – Roma

È vietata la riproduzione non autorizzata, anche parziale, realizzata con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico.

I pareri espressi in questo documento sono personali dell'autore e non rappresentano necessariamente le opinioni dell'Istituto.

INDICE

INTRODUZIONE	V
PRESENTAZIONE DEL CONCETTO DI “METAVERSO”	VI
RICERCA MILITARE COME COLLANTE DEI CONTRIBUTI INDUSTRIA/GOVERNO SUL “METAVERSO”	X
IMPLICAZIONI PER LA SICUREZZA NAZIONALE DEL METAVERSO	
A. MONDI VIRTUALI PER RACCOLTE INFORMATIVE REALI: I PROGETTI DI NSA E GCHQ	XIV
B. DAL TERRORISMO ALLA SUPREMAZIA TECNOLOGICA: IL PARADIGMA CINESE NELLA CONSIDERAZIONE DELLE MINACCE PROVENIENTI DAL “METAVERSO”	XVI
CONCLUSIONI	XVIII
LAVORI CITATI	XX

INTRODUZIONE

Nel settembre 2021, Facebook ha annunciato l'investimento iniziale di 50 milioni di dollari nel progetto "metaverso"¹. Il gigante di Mark Zuckerberg ha rivelato il lancio del "XR Programs and Research Fund", un investimento biennale in ricerca e sviluppo in collaborazione con partner industriali, gruppi per i diritti civili, governi, organizzazioni no-profit e istituzioni accademiche².

Anche altre aziende tecnologiche come Microsoft, NVIDIA, Google e Tencent hanno espresso orientamenti analoghi aprendo una corsa alla supremazia nel mondo virtuale. Secondo l'IDC (*International Data Corporation*), l'industria globale della realtà virtuale crescerà ad un tasso annuo di crescita composto (CAGR, *Compounded Average Growth Rate*) del 54% tra il 2020 e il 2024 (IDC 2021). Con il continuo sviluppo di nuove tecnologie, l'industria specifica legata al metaverso potrebbe enormemente svilupparsi nei prossimi 5-10 anni.

In generale, i due settori pubblico-privato attribuiscono significati al concetto di metaverso basati su dimensioni e logiche diverse.

L'industria lo ritiene una prossima area strategica di competizione e la sua crescita può sviluppare un nuovo modello dominante della futura "ecologia digitale"³, con conseguente marginalizzazione di aziende o gruppi di innovazione in ritardo tecnologico. Storicamente, situazioni simili si sono verificate allorquando, per esempio, i personal computer hanno indebolito la posizione dei grandi produttori di computer come IBM; i social media hanno dato vita ad aziende come Facebook e Tencent, ma hanno indebolito l'influenza di portali come Yahoo; le piattaforme di applicazioni mobili hanno fornito beneficio a Google e Apple, mentre le aziende di software tradizionali come Microsoft e Adobe ne hanno risentito negativamente.

1. Il termine sarà usato in maniera estensiva nel paper. Passando ad un suo uso comune, abbandoneremo l'uso delle virgolette.

2. Facebook sta attualmente promuovendo una "strategia politica" globale del metaverso parlando attivamente con politici, accademici, partner ed esperti statunitensi per costruire standard e protocolli per il mondo virtuale. Il 28 ottobre scorso, Facebook ha anche annunciato di aver cambiato ufficialmente il nome della sua società madre in "Meta", un prefisso per "Metaverse", che significa onnicomprensivo.

3. Un'"ecologia digitale" è un insieme chiuso di artefatti digitali e non digitali. L'utente agisce come nodo di una rete, con i suoi confini specificati da un'attività. La struttura e i modelli di organizzazione sono definiti dall'utente e/o dal designer. Un esempio di design di "ecologia digitale" può riguardare il miglioramento dell'attività di "visitare un museo". L'obiettivo del designer sarà la specifica di quali artefatti digitali saranno e/o non saranno inclusi nell'ecologia (struttura) e come questi nodi interagiranno tra loro (modelli di organizzazione). Ciò si concretizzerà nella specifica dei confini della rete definendo l'attività "visita al museo" e il suo svolgimento. Un'ecologia digitale è sempre un sottoinsieme dell'ecologia personale di un utente. Viene creata, sia inserendo nuovi artefatti digitali nell'ecologia personale di un utente, sia cambiando i modelli di organizzazione tra quelli esistenti. (Raptis et al. 2014)

Aziende i cui modelli di sviluppo si avvicinano al meta-universo hanno già iniziato il processo di trasformazione, mentre altre stanno ancora considerando i costi della transizione. Oltre alla citata Facebook, nel 2020, Apple ha comprato la startup VR “NextVR”; nel marzo 2021, Roblox si è quotato in borsa diventando il titolo numero uno del settore; EpicGames ha raccolto un miliardo di dollari di finanziamenti per sviluppare il suo concetto di mondo virtuale; Microsoft sta lavorando per costruire un metaverso aziendale, e il *chipmaker* grafico Nvidia ha lanciato la prima piattaforma di simulazione di base per mondi sintetici.

I governi guardano al concetto di metaverso da una differente prospettiva, più preoccupati dell’impatto strategico sulla competizione interstatale e dei potenziali rischi per le loro sfere politiche e sociali interne. Il collante, come sempre accade, tra interessi dell’industria e del governo è rappresentato dal settore Difesa. Come si vedrà in maniera più estesa in seguito, questo è accaduto anche nello sviluppo del concetto di metaverso.

In questo paper svilupperemo una domanda di ricerca delineata in termini di quali obiettivi reali siano sottostanti all’accelerazione impressa allo sviluppo del metaverso. Ipotesi di risposte saranno fornite, in particolare, riflettendo sulle implicazioni di tale evoluzione

tecnologica in materia di sicurezza nazionale. Alcune conclusioni di policy completeranno l’analisi.

PRESENTAZIONE DEL CONCETTO DI METAVERSO

Il termine, combinazione del prefisso “meta” (che implica il trascendere) con la parola “universo”, descrive (riferito allo specifico ambiente del nostro lavoro) un ambiente sintetico generato tramite computer ma legato al mondo fisico. Il concetto è stato coniato per la prima volta nel 1992 in un romanzo (“Snow Crash”), scritto da Neal Stephenson, descrivendolo come un enorme ambiente virtuale parallelo al mondo fisico in cui gli utenti interagiscono attraverso avatar digitali.

La virtualità, che mescola fisico e digitale, è facilitata dalla convergenza tra tecnologie Internet e la Realtà Estesa (XR, *Extended Reality*). Secondo il Continuum Realtà-Virtualità (Milgram et al. 1995), la XR integra il digitale e il fisico in vari gradi, la realtà aumentata (AR, *Augmented Reality*), la realtà mista (MR, *Mixed Reality*) e la realtà virtuale (VR, *Virtual Reality*).

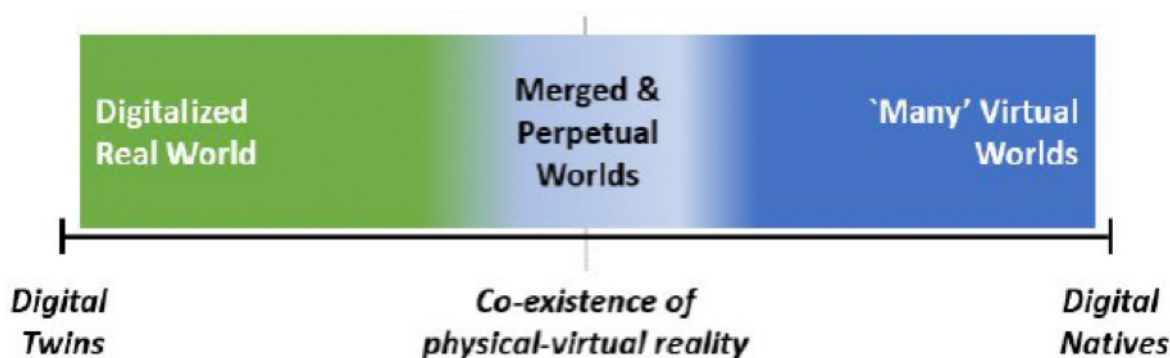
Nella AR, l’utente è posizionato in un ambiente reale che viene arricchito da dati virtuali, ma la realtà ha un ruolo predominante rispetto

ai dati virtuali aggiuntivi. Nella MR, l'utente si muove in un ambiente dove coesistono dati reali e virtuali. Nella VR, i dati reali sono completamente sostituiti da quelli virtuali. Se la AR mira ad arricchire la realtà di informazioni utili per l'espletamento di compiti complessi, la VR mira a sostituire il mondo reale con uno simulato.

Nel metaverso, gli utenti sperimentano tramite i loro avatar una vita alternativa in una virtualità che è una metafora dei mondi reali in analogia all'lo fisico della vita reale. Per raggiungere la dualità Realtà-Virtualità, lo sviluppo del mondo virtuale passa attraverso tre fasi sequenziali⁴: (I) gemelli digitali, (II) coesistenza di realtà fisico-virtuale (c.d. surrealtà), e (III) nativi digitali.

I gemelli digitali (*Digital Twin*) si riferiscono a modelli ed entità fisiche (su larga scala e ad alta fedeltà) duplicati in ambienti virtuali. I gemelli digitali riflettono le proprietà delle loro controparti fisiche (Mohammadi 2017), in termini, ad esempio, di movimenti degli oggetti, temperatura o funzione. La connessione tra gemelli virtuali e fisici è fornita dai loro dati⁵.

Dopo aver stabilito una copia virtuale della realtà fisica, la seconda fase si concentra sulla creazione di contenuti nativi digitali. I creatori di contenuti, identificati con avatar (che rappresentano gli utenti umani nel mondo virtuale) generano realizzazioni digitali all'interno di mondi digitali. Queste rappresentazioni digitali possono essere collegate alle loro controparti fisiche, o



4. Grafico tratto da Lee et al. 2021.

5. Le applicazioni esistenti sono molteplici, come la Computer-Aided Design (CAD) per la progettazione di prodotti e architetture di edifici, o la pianificazione di Smart City.

esistere solo nel mondo virtuale. Queste creazioni digitali possono essere sostenute da ecosistemi connessi regolati da norme e valori (in termini di cultura, economia, leggi o comportamenti sociali) analoghi a quelli esistenti nel mondo reale, ma rivolti esclusivamente alla produzione di contenuti immateriali (Bush 2021).

Nella terza e ultima fase, il metaverso diventa un mondo virtuale autosufficiente e persistente che coesiste e interagisce con il mondo fisico in maniera indipendente. Gli avatar possono sperimentare attività eterogenee in tempo reale, caratterizzate dalla presenza di un numero illimitato di utenti tra loro concorrenti anche in più mondi virtuali (Grieves and Vickers 2017). Detto mondo virtuale consente, infatti, l'interoperabilità tra piattaforme digitali, permettendo agli utenti di creare contenuti e distribuirli⁶.

L'epidemia del COVID-19 ha accelerato significativamente il progresso del metaverso dalla genesi alla maturità, aumentando significativamente la dimensione della popolazione globale online, la dimensione dell'economia online e la quantità di tempo speso online pro capite.

Tre fattori sono alla base dell'ascesa del concetto di metaverso (CICIR 2021):

1. L'ACCELERAZIONE DELLA MATURITÀ TECNOLOGICA.

La realizzazione dell'universo virtuale richiede l'applicazione sinergica di molteplici tecnologie d'avanguardia. Per esempio, la sua produzione di contenuti usa l'intelligenza artificiale e la tecnologia *digital twin*, il suo meccanismo di archiviazione e autenticazione usa la tecnologia *blockchain*, la sua elaborazione dei dati usa l'intelligenza artificiale, il *cloud computing* e la tecnologia di *cloud storage*, il suo ambiente di rete si basa sulla tecnologia 5G, e la sua interazione e connettività virtuale-reale usa la percezione umana, il *rendering* 3D, la realtà estesa, l'interfaccia cervello-computer, la tecnologia indossabile e la robotica.

In futuro, con il consolidamento di queste (e l'introduzione di altre) tecnologie digitali all'avanguardia, il costo della costruzione e del funzionamento del metaverso diminuirà ulteriormente, migliorando l'esperienza del suo utilizzo, e accelerando ulteriormente la sua applicazione.

6. Anticipando giochi di cui parleremo in seguito in maniera più estesa, un utente può creare contenuti in Minecraft e trasferirli in Roblox con un'identità e un'esperienza continue. La piattaforma può interagire con il mondo fisico attraverso vari canali, quali display montati sulla testa o cuffie mobili (ad esempio Microsoft HoloLens), o agenti informatici nel metaverso che interagiscono con dispositivi intelligenti e robot (Lee et al. 2021).

2. L'AVANZAMENTO DELL'“ECOLOGIA DIGITALE”.

L'ecologia digitale ha un proprio modello di sviluppo con due caratteristiche di rilievo:

a. l'iterazione guidata dai progressi tecnologici.

Il metaverso aumenterà ulteriormente le disponibilità per trasportare nuove applicazioni. Per esempio, nell'era delle reti *dial-up*, l'ecosistema digitale poteva ruotare intorno a semplici servizi web come portali, forum web e sistemi di posta elettronica, mantenendosi frammentato. Nell'era della banda larga, hanno guadagnato spazio nuove applicazioni (video *online*, immagini, giochi e *database*), e la grande quantità di informazioni ha anche aumentato la domanda degli utenti per i motori di ricerca e gli strumenti di aggregazione dei contenuti web. L'internet mobile ha ulteriormente liberato l'ecologia digitale dai vincoli della fibra e della potenza. I terminali di rete mobile hanno portato alla domanda di nuovi prodotti digitali (*smartphone* e *laptop*), e hanno dato vita a nuove applicazioni (app, *social media*, servizi *cloud* e *social network* per immagini e video).

b. la domanda di accesso al mercato guidata dalle preferenze. Le preferenze rappresentano la forza motrice dell'ecosistema digitale che va di pari passo con il progresso tecnologico. Gli sviluppatori di ecologie digitali hanno bisogno di creare nuovi utenti e bisogni, e gli utenti usano le ecologie digitali per raggiungere obiettivi difficili da raggiungere nella vita reale. Di conseguenza, gli eco-sviluppatori digitali cercano continuamente di aumentare l'ampiezza e la profondità dell'eco-penetrazione digitale puntando a guadagnare l'accesso completo alla vita quotidiana degli utenti, ad esempio attraverso dispositivi indossabili che combinano realtà virtuale e realtà aumentata. Mentre nell'attuale ecologia digitale il corpo principale dell'innovazione è dato dalle aziende, nel metaverso l'utente diventa (sia come consumatore che come produttore di idee) il propulsore dell'innovazione.

3. L'INTEGRAZIONE TRA IL MONDO REALE E IL MONDO VIRTUALE.

Nella Quarta Rivoluzione Industriale, l'integrazione della tecnologia digitale con il mondo reale è diventata più profonda. Tecnologie come l'Internet industriale e l'Internet delle cose (*Internet of Things*, IoT) enfatizzano il controllo digitale delle attrezzature di produzione e delle fabbriche da parte delle tecnologie digitali; le città intelligenti (*Smart City*) promuovono l'intelligenza della *governance* e della gestione urbana; l'intelligenza artificiale fornisce servizi di assistenza digitale come, ad esempio, la guida autonoma, che traducono le esigenze degli utenti direttamente in dati e prodotti algoritmici.

Questo processo di convergenza tra il mondo reale e il mondo virtuale ha due verosimili traiettorie future:

- Una è basata sull'IoT, i cui dispositivi sono completamente integrati nel mondo reale che, però, richiede una completa trasformazione digitale del mondo reale, costosa e con tempi lunghi.
- L'altra è basata sulla realtà virtuale, la realtà aumentata e l'interfaccia cervello-computer, che attribuisce alle persone l'accrescimento delle capacità di percepire e collegare il mondo attraverso piattaforme digitali, più rapida nella fase di eco-penetrazione digitale grazie all'apporto fondamentale del *gaming*.

Il metaverso è concettualmente progettato per essere un intreccio completo del virtuale e del reale. Tutto ciò che è nel mondo reale può riflettersi nel suo universo, mentre taluni suoi ambienti virtuali possono anche non avere una corrispondenza nel mondo fisico. Questo concetto può, dunque, diventare un secondo spazio per l'esistenza umana e fornire una nuova vita in un'altra dimensione, dando origine a una nuova socialità con una seconda identità, relazioni sociali a due livelli e uno stile di vita idealizzato. Per le sue caratteristiche, questo nuovo mondo sintetico darà anche origine a regole, leggi, lavoro virtuale, e anche nuove forme di crimine economico.

Attualmente, una delle principali aree di applicazione del metaverso è il gioco online. I giochi tradizionali sono per lo più "diretti", comportando il completamento di compiti specifici sotto scenari fissi e in conformità con regole di gioco predeterminate, tra cui l'aggiornamento, lo sblocco di trame, il ragionamento e la risoluzione di *puzzle*. I giochi che si concentrano sulla strutturazione di un meta-universo sono "diffusi", concentrandosi su un'alta interattività e libertà, progettando solo le regole di base del mondo di gioco, senza specificare comportamenti di *gameplay* o interazione sociale adottabili, in modo che ogni giocatore possa mantenere un notevole grado di libertà.

Già Second Life (2003), World of Warcraft (2004) e Pokemon GO (2016) hanno mostrato elementi di meta-universo che consentivano di

espandere la libertà dell'utente e sperimentare la tecnologia della realtà aumentata per integrarsi con il mondo reale. Il CICIR cinese (2021) ha identificato in Minecraft, Roblox e Animal Crossing tre giochi che possono essere considerati modelli di riferimento per lo sviluppo di futuri “sistemi metaversi”.

I meta-universi possono anche essere combinati con servizi online esistenti per aumentare il loro effetto immersivo. Per esempio, nell'agosto 2021 Facebook ha lanciato un software di conferenza in VR (*“Horizon Workrooms”*) che consente riunioni simultanee tra più persone utilizzando il

dispositivo *Oculus headset* VR dell'azienda per presentare documenti e scambiare materiali attraverso la manipolazione gestuale.

Anche se nel *gaming* attuale gli utenti possono sperimentare una grafica eccezionale che richiama il mondo reale in molti dettagli (come, ad esempio, in *Call of Duty: Black Ops Cold War*), questi spazi virtuali non sono perpetui, e svaniscono dopo ogni utilizzo. Anche gli oggetti virtuali nei giochi AR (per esempio, *Pokemon Go*) sono associati alla realtà fisica ma non riflettono alcun principio del concetto di “gemelli digitali”.

7. Questo gioco è uno dei più liberi metaversi disponibili. Minecraft ha tre modalità (“sopravvivenza” per un'esperienza di gioco soggettiva, “creazione” per un'esperienza di gioco da Dio, e “spettatore” per un'esperienza di gioco in terza visione). Nei 10 anni dalla sua uscita, ha venduto 238 milioni di unità e ha oltre 140 milioni di utenti attivi mensili, rendendolo il videogioco più venduto di tutti i tempi.

8. È esso stesso una piattaforma di gioco con un'enorme libreria che si basa sugli utenti per creare i propri giochi, attribuendo agli sviluppatori di giochi il diritto a “premi di visualizzazione”. Gli utenti possono scambiare oggetti virtuali attraverso una valuta virtuale (“Robux”) che può essere scambiata con valuta fisica a un certo tasso di cambio. Il numero di giochi sulla piattaforma ha ormai superato i 20 milioni e continua a crescere costantemente. Il gioco è popolare in Nord America e diffuso tra circa la metà degli under 16 di quell'area geografica, molti dei quali fanno soldi creando e vendendo applicazioni sviluppate. Roblox è quotata sul mercato azionario statunitense da meno di un anno e ha una capitalizzazione di mercato di oltre 46 miliardi di dollari.

9. Questo gioco permette ai giocatori di avere interazione sociale illimitata e di costruire e creare ambienti e oggetti virtuali per “replicare” scenari ed eventi del mondo reale. Sono presenti repliche perfette di scenari ed eventi del mondo reale. Il gioco è uno dei dieci più venduti di tutti i tempi, con una vendita cumulativa di oltre 50 milioni di unità dell'intera serie, compresa un'uscita speciale nel 2020 che ha venduto quasi 34 milioni di unità in un anno.

La rappresentazione grafica¹⁰ sottostante mostra il significativo divario tra il cyberspazio attuale e il metaverso.

(RW)(P)(CC)(S) (D)/Perpetual (P)	ARCHIVE INTERNET Archive.org	The under-explored cyberspace (Opportunities of entering the Metaverse)								Rock Carving
(RW)(P)(CC)(S)/ Duality (D)										
(RW)(P)(CC)/ Social as Community (S)	Twitter	Instagram	Clubhouse	TikTok	Animal Crossing	Second Life	VR Chat	XSight	Pokémon Go	University
(RW)(P)/ Content Creation (CC)	Medium	Pixlr	Audacity	YouTube	Super Mario Maker 2	Roblox	Quill	Adobe Aero	BIM	Soft Clay
(RW)/ Personalisation (P)	Xanga	Meitu	Spotify	Netflix	Diablo	Fortnite	VR Commerce	IKEA Place	Google Map AR	Shopping
Read & Write (RW)	SMS	Camera App	MMS	Zoom	Super Mario Bros.	SimCity	Beat Saber	Skype	AR Translator	Mah Jong
	Text	Image	Audio	Video	Gaming	Virtual 3D	VR	MR	AR	Physical

Entrambi gli assi x e y esemplificano le relazioni di sovrapposizione: da sinistra a destra (per esempio, testo < immagine) e dal basso verso l'alto (per esempio, lettura e scrittura (RW) < personalizzazione).

L'asse x rappresenta vari media in ordine di ricchezza di informazioni: testo, immagini, audio, video, giochi, mondi virtuali 3D, virtualità (AR/MR/AR, seguendo il Continuum Realtà-Virtualità (Milgram et al. 1995) e infine il mondo fisico. L'asse y indica l'esperienza dell'utente in uno spettro che va dalla transitorietà (*Read and Write*, RW) alla permanenza (*Perpetual*, P).

Lee et al. 1995 evidenziano alcuni esempi per mostrare questo rapporto di sovrapposizione sull'asse y. A livello di RW, l'esperienza dell'utente non si evolve con l'utente stesso. Ogni volta che un utente invia un SMS o ha una videochiamata su Zoom, la sua esperienza è simile alle sue esperienze precedenti, così come quelle di tutti gli altri utenti. Con la personalizzazione, gli utenti possono sfruttare le loro preferenze per esplorare cyberspazi come Spotify e Netflix. Passando al livello successivo, gli utenti possono partecipare proattivamente alla creazione di contenuti

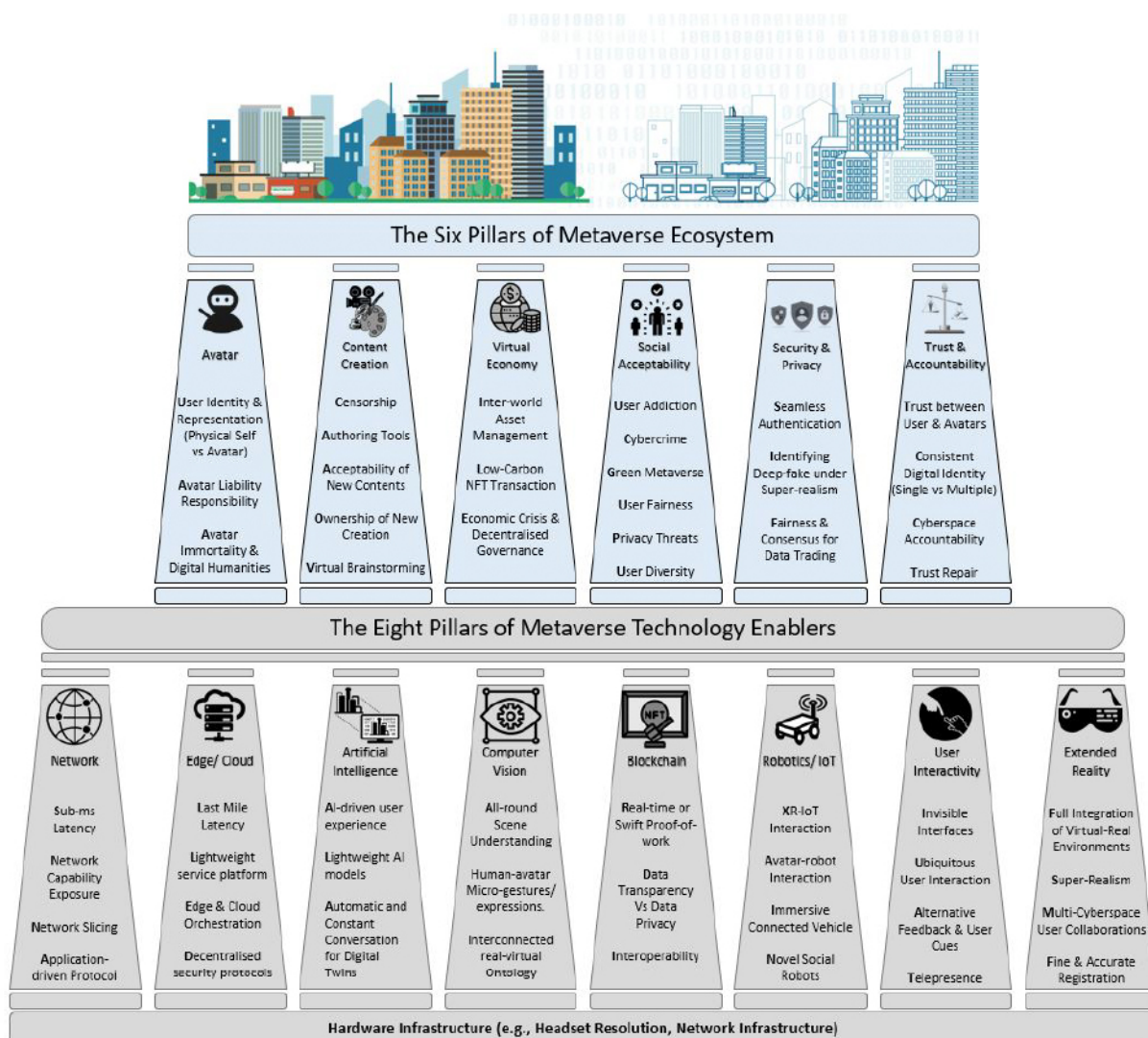
10. Grafico tratto da Lee et al. 2021.

come, ad esempio, Super Mario Marker dove i giocatori possono creare il loro livello di gioco su misura.

Per quanto noto, raramente troviamo applicazioni di vita reale che raggiungono i massimi livelli di dualità e perpetuo. Il metaverso possiede, invece, spazi virtuali perpetui, condivisi, concomitanti e 3D che sono concatenati in un universo virtuale percepito. L'infinito e permanente cyberspazio virtuale-fisico può ospitare un numero illimitato di utenti, non solo sulla terra, ma anche su altri

planeti (ad esempio, la Luna e Marte), qualora si sviluppasse comunicazioni interplanetarie (Al Hilal et al. 2021).

L'insieme dei mondi virtuali, dove gli utenti umani creano nuovi sistemi economici e sociali, sono costitutivi di un meta-cyberspazio all'interno del quale vi saranno nuovi mercati di valuta, capitale, e materie prime, nonché culture, norme, regolamenti e altri fattori sociali. La figura è un'ipotesi di aggiornamento del cyberspazio verso il metaverso nei prossimi dieci anni (Lee et al. 2021).



Le quattordici aree individuate sono interconnesse e considerate nel loro insieme in una visione olistica. Per esempio, il metaverso, combinando il mondo virtuale con quello reale, deve fare affidamento sulle tecnologie immersive guidate dalla XR per integrarsi con una o più tecnologie, come *edge* e *cloud* (per esempio, super-realismo e ambienti virtuali a latenza zero su scala), avatar e interattività dell'utente (per esempio, *motion capture* e riconoscimento dei gesti senza soluzione di continuità con la XR), intelligenza artificiale

e *computer vision* per la comprensione della scena tra MR e il metaverso, e la creazione di *digital twin* su scala, *edge* e Intelligenza Artificiale (IA) per applicazioni di IA rispettose della *privacy* nel metaverso.

Lee et al. (2021) riscontrano gli aspetti dell'ecosistema virtuale fondamentali per la realizzazione del metaverso nei seguenti: realtà estesa¹¹, interattività neuronale dell'utente¹², IoT e robotica¹³,

11. Il metaverso passa dal concetto alla realtà, e il passaggio da AR a MR a VR è una necessaria fase intermedia. Gli ambienti virtuali generano la nuova forma immersiva di Internet. Mentre VR permette agli utenti un'esperienza più realistica e specifica nel mondo virtuale in rete, AR/MR trasformano il mondo fisico.

12. Gli utenti possono interagire con le sovrapposizioni digitali attraverso la lente della XR. Tecniche mobili miniaturizzate consentono di realizzare interfacce informatiche invisibili per l'interazione ubiqua degli utenti con gli ambienti virtuali nel metaverso. Mentre gli ambienti virtuali (VR/AR/MR) forniscono alle persone solo un'esperienza surreale di sensi parziali ma non possono realizzare la condivisione e l'interazione di tutti i sensi, grazie all'Interfaccia Cervello-Computer (Brain Computer Interface, BCI) si può stabilire un canale diretto tra il cervello umano e altri dispositivi elettronici, bypassando il linguaggio e gli arti nell'interazione con i dispositivi elettronici. Dal momento che tutti i sensi umani sono formati dalla trasmissione di segnali al cervello, la tecnologia BCI è in grado di simulare completamente tutte le esperienze sensoriali stimolando le aree corrispondenti del cervello. Rispetto alle attuali cuffie VR/AR, nel metaverso un'interfaccia cervello-computer direttamente collegata alla corteccia cerebrale umana (come quella di Neuralink elaborata da Elon Musk) rappresenterà un dispositivo efficace per l'interazione tra agenti reali e mondo virtuale.

13. I dispositivi IoT, i veicoli autonomi e i robot sfruttano i sistemi XR per visualizzare le loro operazioni e includere gli utenti umani a partecipare alla gestione dei dati e al processo decisionale grazie a un design appropriato delle interfacce XR che consente all'agente umano di assumere decisioni.

intelligenza artificiale¹⁴, blockchain¹⁵, visione artificiale¹⁶, edge e Cloud¹⁷, rete¹⁸, e avatar¹⁹.

14. L'applicazione dell'intelligenza artificiale (IA), specialmente il Deep Learning, sta progredendo a ritmi elevati nell'automazione per operatori e progettisti nel metaverso. Per migliorare l'esperienza di immersione, l'IA necessiterà di una massiccia disponibilità di Big Data diversificati attraverso i quali poter addestrare le massicce capacità di calcolo a disposizione.

15. Al fine di implementare una superiore tecnologia immersiva, l'accelerazione dei tempi per l'accesso ai dati e una maggiore scalabilità rappresentano le principali sfide per migliorare il processo di verifica dei dati crittografati ("mining") necessario nel meccanismo di consenso e validazione delle transazioni (c.d. Proof-of-Work, PoW).

16. Per costruire un mondo virtuale 3D più affidabile e accurato nel metaverso, gli algoritmi di computer vision necessitano di (1) una più complessa comprensione spaziale e della scena, in particolare, nell'integrazione di oggetti virtuali e mondo fisico, (2) una maggiore affidabilità nel tracciamento del corpo e nell'interpretazione dei suoi movimenti, (3) un ambiente 3D realistico e una corretta interazione con gli avatar umani richiedendo metodi di restauro più adattivi ed efficaci per affrontare il divario tra contenuti reali e virtuali e la correlazione con gli avatar.

17. La latenza dell'ultimo miglio, specialmente per le utenze wireless, è ancora il principale collo di bottiglia, sia per le reti Wi-Fi che per quelle cellulari. Il miglioramento della trasmissione dell'ultimo miglio è fondamentale per un'esperienza utente senza soluzione di continuità con il metaverso.

18. Le maggiori sfide relative alla rete sono correlate agli indicatori di performance tipici delle reti mobili, come ad esempio latenza, throughput, e jitter. La mobilità degli utenti e l'embodied sensing complicano ulteriormente questo compito.

19. Sono necessari ulteriori sforzi di ricerca per migliorare la micro-espressione e l'espressione non verbale degli avatar nel metaverso. Un avatar, che crea una nuova identità di sé stessi nel metaverso, spinge ad un nuovo modo di pensare la vita umana in quanto il clone digitale dell'utente umano nel metaverso vivrà per sempre. In tal senso, gli avatar del metaverso portano questioni tecniche, di design ed etiche del sé digitale da affrontare, poiché la progettazione etica degli avatar potrebbe creare un'area grigia per la propagazione di messaggi offensivi, per esempio, in termini di razza o genere, inducendo una nuova prospettiva sull'identità virtuale.

RICERCA MILITARE COME COLLANTE DEI CONTRIBUTI INDUSTRIA/ GOVERNO SUL METAVERSO

Come anticipato nell'introduzione, molte delle aziende coinvolte hanno contribuito in modo importante alla base di ricerca fondamentale nella grafica computerizzata (sia hardware che software), essenziale per il decollo della VR. Ancora una volta, però, fondamentale è stato il supporto governativo a lungo termine, in particolare da parte di DARPA²⁰, per sostenere direzioni di ricerca innovative e per costruire la serie di hardware e software necessari all'industria per far progredire la VR. La fusione di tecnologie sostanzialmente diverse nei mondi virtuali non avrebbe potuto essere intrapresa da interessi commerciali con un orizzonte di rendimento sugli investimenti limitato²¹.

Oltre al ruolo centrale del complesso ricerca-intrattenimento, fondamentali sono stati il finanziamento federale della ricerca universitaria, così come la ricerca nei laboratori finanziati dal governo (principalmente attraverso i contratti DARPA), nel creare e sostenere gli sviluppi dell'hardware critici per la grafica 3D, la simulazione e la realtà virtuale. Grafica e reti sono diventate due metà interconnesse di un insieme più grande, gli ambienti virtuali distribuiti. Centrale per questo lavoro sono stati i finanziamenti DARPA e la creazione da parte dell'Esercito degli Stati Uniti del programma militare SIMNET (SIMulator NETworking distribuito), primo esempio di metaverso.

Concettualizzato da Jack Thorpe nel 1978²², SIMNET, approvato da DARPA, fu avviato nel 1983²³. SIMNET era composto da una

20. Negli Stati Uniti, il nesso tra simulazione e realtà virtuale (VR) per scopi militari e l'industria dell'intrattenimento ha una storia di più di 50 anni, risalente alle ricerche di Ivan Sutherland. Nel 1966, Sutherland si trasferì dall'ARPA (Advanced Research Projects Agency, poi cambiata in DARPA) ad Harvard per perseguire il suo programma di estensione delle capacità umane, in primis sui display indossabili montati sulla testa (Sutherland 1993), i quali illustrano la sinergia tra esigenze dell'industria, del governo (essenzialmente militari), e ricerca universitaria. I finanziamenti per questo progetto provenivano dalle stesse fonti: forze armate (e intelligence), accademia, e industria. (Lenoir 2000).

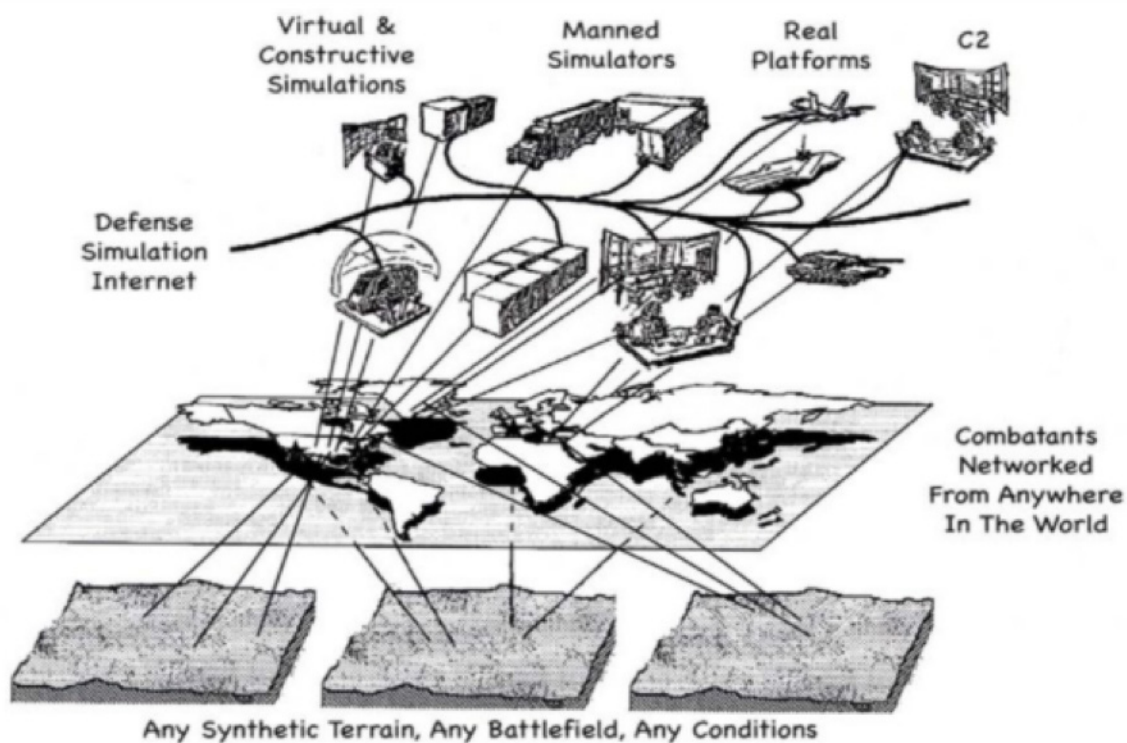
21. Senate Committee on Commerce Science and Transportation. 1991. New Developments in Computer Technology: Virtual Reality. Hearing before the Subcommittee on Science, Technology, and Space.

22. Prima degli anni '80, i simulatori erano sviluppati come sistemi autonomi progettati per esigenze di addestramento specifiche della piattaforma, come l'addestramento alla strumentazione dei piloti.

23. Tre i contratti alla base del progetto: Perceptronics per lo sviluppo dei requisiti di addestramento e i progetti concettuali per l'hardware del simulatore di veicoli e l'integrazione del sistema; BBN Laboratories, Inc. di Boston (il principale sviluppatore di ARPANET) per lo sviluppo della tecnologia di rete e grafica; e Science Applications International Corporation (SAIC) di La Jolla, California, per la conduzione di esperienze pratiche di addestramento realizzate presso il National Training Center di Fort Irwin, California.

vasta rete di simulatori per l'addestramento collettivo di squadra e la prova di missione. Thorpe ritenne che la simulazione potesse aumentare l'addestramento dal vivo, non solo agire come un sostituto. SIMNET ha sviluppato, dunque, un'architettura virtuale scalabile che collegava in rete i simulatori in un esercizio di addestramento sintetico (virtuale) collettivo.

SIMNET ha portato a una trasformazione fondamentale dell'approccio militare all'addestramento, modificando lo status quo all'interno dell'industria della simulazione costringendola a passare da costose soluzioni su misura a opzioni più commerciali off-the-shelf.



An Early Vision of the Metaverse? - DARPA SIMNET Distributed Simulation Concept (1983)

IMPLICAZIONI DEL METAVERSO PER LA SICUREZZA NAZIONALE

Dopo SIMNET i militari hanno continuato a lavorare sul concetto di fusione tra mondo reale e virtuale. Gli ambienti sintetici si trovano oggi a un punto di inflessione simile²⁴. Così come l'architettura distribuita di SIMNET ha beneficiato delle tecnologie emergenti ai suoi tempi (per esempio, microprocessori, generatori di immagini per computer e tecnologie di comunicazione), le tecnologie di oggi catalizzano un ecosistema di preparazione militare molto più avanzato. I progressi nel calcolo distribuito e nell'*edge computing* permettono agli utenti di accedere a mondi più coinvolgenti senza problemi di latenza e di *throughput*²⁵. Disperdere l'elaborazione del computer su centinaia, se non decine di migliaia di macchine, può permettere a più motori di simulazione e modelli di essere eseguiti contemporaneamente e in coordinamento senza soluzione di continuità - quindi, simulando un mondo sintetico su scala quasi illimitata (McArdle and Dohrman 2020).

A. MONDI VIRTUALI PER RACCOLTE INFORMATIVE REALI: I PROGETTI DI NSA E GCHQ.

Nel luglio 2007, una sede della *Australian Broadcasting Corporation* fu attaccata da parte di un gruppo terroristico che impiegò una spettacolare violenza urbana causando danni economici e la morte di civili. La sede non era fisica ma virtuale, ossia residente su *Second Life*²⁶. Ciò accadde un anno prima che il gruppo terroristico pakistano *Lashkar-e-Taiba* facesse una strage a Mumbai, stavolta fisicamente (Stevens 2015).

Il giornale "The Australian" attaccò violentemente *Second Life* per la presenza nel gioco di armi automatiche e AK47, e, tra i suoi utenti, di tre terroristi jihadisti e due gruppi terroristici jihadisti d'élite in grado di diffondere nel videogioco propaganda, reclutare e istruire su come creare cellule terroristiche nello spirito della Jihad

24. Nel 1999, il Ministero della Difesa britannico ha definito gli ambienti sintetici come il collegamento di "una combinazione di modelli, simulazioni, persone ed equipaggiamenti reali in una rappresentazione comune del mondo che fornisce coerenza e concomitanza tra attività precedentemente discrete" (Fawkes 2020). L'esercito britannico ha anche avviato l'uso della tecnologia XR su scala, con oltre 30 soldati nello stesso scenario di allenamento virtuale. Il fondamento di un metaverso militare è il "Single Synthetic Environment" (SSE) del Ministero della Difesa britannico che sfrutta sinergicamente i progressi tecnologici nel gaming e nel web.

25. La conoscenza dei livelli di *throughput* e di larghezza di banda (*bandwidth*) della rete consente di valutare le prestazioni della rete stessa. Il *throughput* dice quanti dati sono stati trasferiti da una fonte in un dato momento e la larghezza di banda dice quanti dati potrebbero teoricamente essere trasferiti da una fonte in un dato momento.

26. Comunità virtuale accessibile tra il 2006-2008 con più di otto milioni di account da tutto il mondo.

(O'Brien 2007). Questa rappresentazione di comportamenti preparatori al terrorismo venne sottovalutata dai cybernauti, secondo i quali stabilire connessioni dirette tra atti di vandalismo "virtuale" e terrorismo reale era tanto assurdo quanto infondato.

Ma alla banalità del senso comune si contrapposero le rivelazioni di Edward Snowden. I documenti resi pubblici nel dicembre 2013 mostrarono che la NSA (*National Security Agency*) statunitense e la sua omologa britannica di SIGINT (*Signal Intelligence*), GCHQ (*Government Communications Headquarters*), avevano infiltrato profondamente sia Second Life sia World of Warcraft²⁷ per motivi di sicurezza nazionale (Schulz 2013). Dette agenzie di SIGINT, infatti, ritenevano questi ambienti come potenziali luoghi di pianificazione e addestramento dei terroristi e come fonti di

HUMINT (*Human Intelligence*) grazie alla coltivazione di agenti umani.

Nel 2008, lo statunitense *Office of the Director of National Intelligence* (ODNI) pubblicò un "*Data Mining Report*", che dettagliava programmi di analisi predittiva (c.d. *Foresight*) in corso tendenti a rilevare anomalie indicative di attività terroristiche o criminale (US ODNI 2008). Tra questi, il "Reynard Project" era dedicato allo studio delle dinamiche sociali nei mondi virtuali e giochi online su larga scala e loro implicazioni per la Comunità Intelligence. Obiettivo del progetto era identificare le norme sociali, comportamentali e culturali emergenti nei mondi virtuali da cui sarebbero potuti scaturire comportamenti e azioni sospette, sia virtuali che reali (US ODNI 2008).

Dopo che, nel settembre 2008, un ricercatore del Pentagono dimostrò come World of Warcraft avrebbe potuto essere usato per pianificare

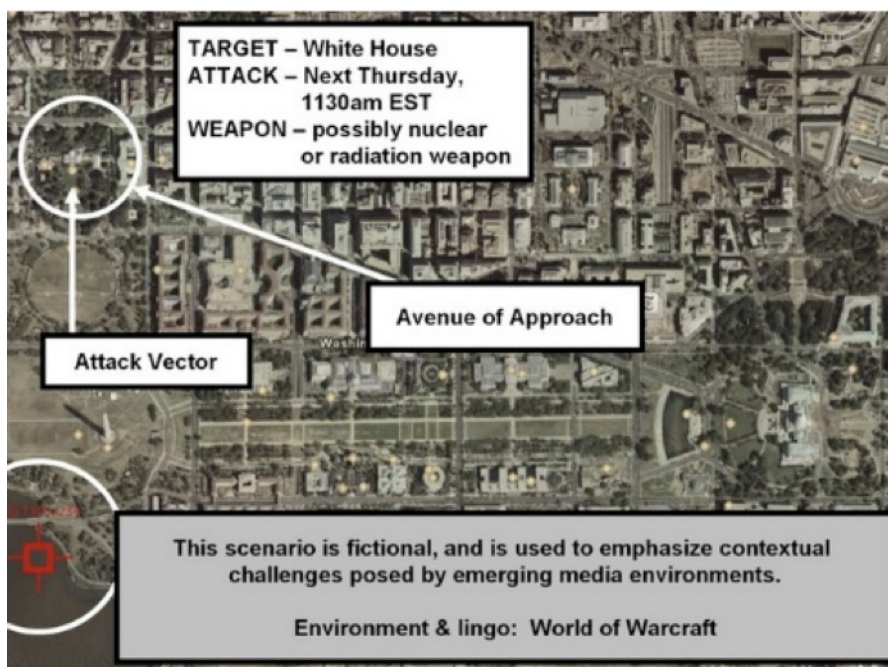
27. Second Life è un mondo virtuale che offre esperienze multiplayer in cui la socializzazione (piuttosto che la progressione di status in uno spazio di gioco) è l'attività principale dei partecipanti. Le regole nei mondi sociali si riferiscono a quali forme di comportamento sociale sono permesse e quali no, piuttosto che ciò che è permesso per giocare e potenzialmente vincere in un gioco. Mentre i giocatori dei giochi di ruolo (come World of Warcraft, dove è richiesto l'uso della violenza) entrano in un ambiente in cui gli oggetti e i ruoli sono in gran parte predeterminati e vincolati dall'architettura del gioco, l'architettura dei mondi sociali incoraggia i partecipanti a modificare il loro ambiente. L'enfasi sul processo autogenerativo e sulla creatività degli utenti permette ai partecipanti di "abitare" il proprio mondo piuttosto che quello di qualcun altro; quindi, i partecipanti di Second Life sono conosciuti come "residenti" piuttosto che giocatori. I mondi sociali sono inquadrati come una autentica realizzazione di Metaverso (Stevens 2015).

un attacco alla Casa Bianca (Schachtman 2008), l'attenzione del "Reynard Project" mutò dal "data mining" (basato su modelli) allo sfruttamento dell'esperienza pratica della comunità di ricerca delle scienze sociali per capire i comportamenti dei videogame multiplayer (US ODNI 2009), cercando di identificare gli indicatori comportamentali degli utenti nei mondi virtuali legati al mondo reale (IARPA 2009), sia che si trattasse di individui o gruppi. Le aree di ricerca includevano "avatar e rappresentazione, comunicazione, formazione e dinamiche di gruppo, economia

e differenze culturali" (IARPA 2009). Il programma, che si è concluso nel 2012, ha studiato 15.000 giocatori di nove paesi in 12 videogiochi multiplayer rilevando che le caratteristiche del mondo reale potevano essere previste dai comportamenti assunti nei videogiochi multiplayer con una precisione di oltre il 75% (IARPA 2013).

Alla fine del 2013, le rivelazioni di Edward Snowden suggerirono che la Comunità Intelligence era stata operativamente impegnata con taluni videogame multiplayer anche prima del "Reynard Project". Nel dicembre 2013, New York Times, Guardian

e ProPublica, pubblicarono congiuntamente documenti relativi all'interesse delle Comunità Intelligence statunitense e britannica nei confronti dei mondi virtuali (Elliott and Mazzetti 2013). I documenti consistevano in due documenti della NSA, classificati "Top Secret" (NSA 2007, 2008), e un rapporto del contractor governativo Science Applications International Corporation (SAIC) sull'uso dei videogiochi multiplayer nelle



“attività di influenza” del governo (SAIC 2007), scritto prima del coinvolgimento di SAIC nel “Reynard Project”. La NSA raccomandava un maggiore investimento della Comunità Intelligence nell’esplorazione e nello sfruttamento dei videogiochi multiplayer a partecipazione massiccia, definiti Giochi e Ambienti Virtuali (GVE, *Games and Virtual Environments*, National Security Agency 2007).

La NSA ha osservato che quando la missione terroristica è costosa, rischiosa o pericolosa, è spesso un’idea più saggia esercitarsi virtualmente²⁸, piuttosto che far saltare in aria davvero un operativo che assembla una bomba o esporre un agente dormiente al controllo delle forze dell’ordine, un approccio adottato anche dalle forze militari di tutto il mondo, compresi gli Stati Uniti (Smith 2014). Questa affermazione è stata rafforzata riconoscendo come strumenti di radicalizzazione le tecnologie esistenti, come il gioco “Special Forces 2” di Hezbollah per il reclutamento e l’addestramento, a sua volta basato su piattaforme governative statunitensi come “America’s Army” (Brady 2012).

Il documento della NSA richiama l’attenzione sulle operazioni dell’intelligence esistenti che avevano identificato selettori di obiettivi terroristici di Al Qaida in GVE associati a XboxLive, Second Life, World of Warcraft. Questi erano stati identificati dal sistema di sorveglianza “Digital Network Intelligence” (code name: PINWALE) della NSA e attraverso le attività dell’*Office of Tailored Access Operations*, unità di raccolta informazioni con sede presso il *Remote Operations Center* della NSA a Fort Meade, MD. Allo stesso tempo, erano stati monitorati anche altri obiettivi, tra cui hacker cinesi, uno scienziato nucleare iraniano, Hizballah e membri di Hamas, i cui profili e attività online erano stati collegati con le loro identità del mondo reale.

Se il documento della NSA del 2007 mirava a stabilire i parametri generali di un programma per le operazioni della Comunità Intelligence nei videogiochi multiplayer, la nota successiva del 2008 si concentrava sulla collaborazione della NSA con il GCHQ in World of Warcraft (NSA 2008). Il progetto, posizionato in due continenti, mirava a filtrare l’ambiente di rilevamento FORNSAT (Foreign Satellites)

28. Come nel caso dell’uso del software Flight Simulator di Microsoft nella pianificazione dell’attacco terroristico dell’11 settembre 2001.

per estrarre i metadati di World of Warcraft per lo sviluppo SIGINT e l'arricchimento della conoscenza della rete. Da questo processo²⁹, il GCHQ è stato in grado di correlare le entità bersaglio agli eventi di logon di World of Warcraft acquisendo un patrimonio SIGINT immenso identificando account e personaggi legati ai gruppi estremisti islamici, alla proliferazione nucleare e al traffico d'armi.

I metadati in questo contesto si riferivano a informazioni sul paese e sul fuso orario, indirizzi IP locali e indirizzi specifici dei server

dei videogiochi. La nota della NSA spiega che il SIGINT tradizionale avrebbe seguito e-mail, chat e liste di amici, mentre lo sviluppo degli obiettivi di World of Warcraft (compito del GCHQ) avrebbe seguito gli ID dei personaggi, i logon, e i canali di comunicazione di gioco³⁰. Il progetto di metadati del GCHQ era stato accompagnato da una SIGINT incentrata sui contenuti, in grado di generare una conoscenza più dettagliata sugli obiettivi (Mazzetti and Elliott 2013)³¹.

29. Il GCHQ forniva i mezzi tecnici per estrarre e raccogliere metadati specifici dal traffico satellitare grezzo fornito dalla NSA.

30. Sulla distinzione tra "contenuto" e "metadati" nel contesto della sorveglianza governativa, vedi Brown (2012)

31. Il GCHQ, per esempio, in un'indagine chiamata "Operazione Galizia", aveva assistito la polizia metropolitana di Londra nell'arresto di un gruppo criminale che vendeva dati di carte di credito rubate in un videogioco multiplayer. Questo caso è stato perseguito con successo in un tribunale britannico nel 2012 in quello che può essere definito il primo caso di un'agenzia di intelligence che ha gestito un agente civile in un videogioco. Il GCHQ è stato, infatti, aiutato da un utente di Second Life che ha volontariamente fornito informazioni sulle attività del gruppo target. L'interesse da parte del GCHQ a coltivare fonti HUMINT nei videogiochi è implicito nel verbale di una riunione del gennaio 2009, in cui è stato riferito che il Network Gaming Exploitation Team del GCHQ aveva identificato individui come possibili obiettivi di reclutamento, tra cui ingegneri, autisti di ambasciate, scienziati e altri operatori di intelligence stranieri con avatar in World of Warcraft (Mazzetti e Elliott 2013).

La sicurezza dopo l'11 settembre 2001 ha spesso identificato "aree negative" del cyberspazio da essere distrutte (Manjikian 2010). Questo non si è applicato al *gaming* dove le agenzie di intelligence si sono infiltrate considerando gli ambienti utili per la ricerca HUMINT e SIGINT. In linea con la preferenza generale di coltivare le fonti piuttosto che eliminarle, la modalità preferita per generare conoscenza sui comportamenti umani nei videogiochi è stata la sorveglianza³².

Prima del "Reynard Project", i videogiochi multiplayer erano soggetti alla sola "dataveillance"³³, ossia la raccolta di informazioni personali identificabili da parte delle autorità di codifica in grado di limitare le attività degli utenti in modi analoghi allo stato (Nakamura 2009). Il "Reynard Project" avvia la correlazione tra avatar e comportamenti reali annullando la linea di demarcazione tra dataveillance e sorveglianza includendo qualsiasi tipo di interazione sociale realizzata nei videogiochi multiplayer nello scrutinio delle agenzie di intelligence in quanto potenziale attività terroristica.

32. Bauman et al. (2014) hanno notato come le agenzie di intelligence lavorano in rete a livello transnazionale per aggirare i vincoli legali sulla raccolta di informazioni su obiettivi nazionali attraverso la sorveglianza, rendendo così i confini tra giurisdizioni straniere e nazionali indistinti e praticamente irrilevanti per la Comunità Intelligence. Data l'eterogenea composizione nazionale delle popolazioni di giocatori online, è quasi inevitabile che la raccolta in massa di dati e metadati dai mondi virtuali non sarà mai in grado di discriminare tra stranieri e nazionali, almeno durante la fase di acquisizione.

33. Nakamura distingue la "dataveillance" dalla "sorveglianza" in quanto la prima si astiene dal guardare gli utenti reali ma solo i loro avatar (Nakamura 2009).



**B. DAL TERRORISMO ALLA
SUPREMAZIA TECNOLOGICA:
IL PARADIGMA CINESE NELLA
CONSIDERAZIONE DELLE MINACCE
PROVENIENTI DAL “METAVERSO”**

Uno studio del CICIR cinese (2021), nel trattare i rischi per la sicurezza nazionale che il metaverso potrebbe apportare, non menziona né il terrorismo, né operazioni ostili HUMINT o SIGINT. La minaccia per la Cina riguarda la supremazia tecnologica e la possibilità di dover subire uno svantaggio sistemico.

Nella visione cinese, le caratteristiche tecnologiche e i modelli di sviluppo del metaverso rivelano implicazioni di sicurezza nazionale che si riflettono in tre tipologie di vulnerabilità (1) in termini di egemonia tecnologica³⁴, (2) di sicurezza tecnologica³⁵, e (3) di cambiamento del paradigma tecnologico³⁶.

L'11 novembre scorso, la Cina ha avviato il suo primo gruppo industriale nel settore, il

Metaverse Industry Committee, includendo *Institute of Engineering and Technology of IOT*, *Central Chain Global*, *Metaverse Lab* ed altre imprese, istituti di ricerca ed esperti, sotto la supervisione statale della *China Mobile Communications Association* (CMCA).

Nel corso della cerimonia inaugurale³⁷, il metaverso è stato definito una tendenza importante da cogliere nel conseguimento cinese della supremazia tecnologica globale.

34. Lo sviluppo dell'ecosistema legato al metaverso è suscettibile di incrementare progressivamente il divario di sviluppo tra i paesi, portando a una diversificazione dei modelli di crescita dell'economia digitale, delle ecologie digitali e delle catene industriali tra i paesi, e determinando l'isolamento dei sistemi economici tecnologicamente obsoleti.

35. I rischi di sicurezza nel metaverso si concretizzano in nuove tipologie di attacchi informatici, diretti sia agli utenti finali che agli endpoint dei dispositivi, così come gli operatori o i fornitori di servizi chiave. Nel caso di aggressioni al funzionamento del sistema, ciò si riverbera sull'integrità del sistema e, poiché l'universo virtuale conserva permanente le informazioni online, il costo complessivo del danno subito sarebbe maggiore dell'attuale ecosistema digitale. La sottrazione degli asset "avatar" e delle informazioni utente nei mondi sintetici, inoltre, annullerebbero completamente il valore dell'utenza. Il meta-universo genererà anche nuove infrastrutture critiche. Danni ai sistemi di archiviazione delle informazioni diminuirebbero gravemente il valore complessivo dell'ambiente virtuale causando enormi perdite economiche.

36. A livello sociale, il metaverso è suscettibile di portare profondi cambiamenti nella sostituzione del lavoro e nelle strutture sociali. L'esperienza altamente immersiva del metaverso potrebbe anche riverberarsi negativamente sullo sviluppo delle giovani generazioni allorché usata per creare "droghe digitali" creando dipendenza, soprattutto a fini di marketing. Inoltre, a causa delle immersioni in realtà virtuali per lunghi periodi di tempo, le percezioni e i comportamenti di molti utenti potrebbero "scollegarsi" dalle dinamiche del mondo reale, creando "anomalie comportamentali di ritorno" nella vita reale.

37. <http://www.cmca.org.cn/#/PoliciesDetails/180>.

La profonda integrazione dell'economia digitale e reale alla base del metaverso si adatta perfettamente agli obiettivi strategici dichiarati dalla Cina per la sua economia digitale. Il governo considera i dati come un fattore di produzione, e ha eretto una nuova infrastruttura legale per assicurare un controllo a tappeto sui dati delle aziende tecnologiche. Nell'ottobre scorso, il leader cinese Xi Jinping ha esortato a considerare l'importanza di integrare l'economia digitale e quella reale³⁸.

Come si evince dall'istogramma, le aziende tecnologiche cinesi hanno iniziato ad investire pesantemente nel settore. Il gigante dei social

media Tencent ha affermato di avere capacità per imporsi nel settore auspicando un supporto statale nei suoi sforzi. Anche la società di videogiochi NetEase e la controparte cinese di Google, Baidu, hanno avviato la registrazione di marchi legati al metaverso.

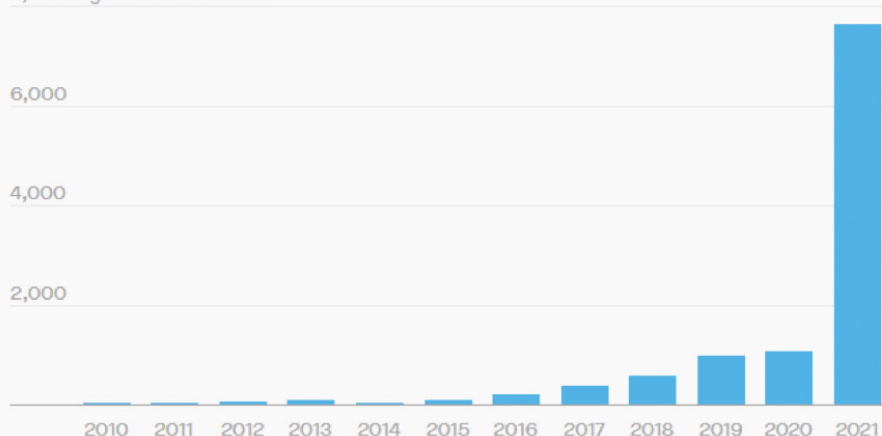
Secondo una ricerca di settore di Bloomberg, la dimensione del mercato del metaverso dovrebbe raggiungere 800 miliardi di dollari entro il 2024 e circa 2,5 trilioni di dollari entro il 2030, mentre PwC ha affermato che il metaverso raggiungerà 1,5 trilioni di dollari nel 2030. In questo contesto di rendimenti potenziali esplosivi nel settore degli universi

virtuali, l'accelerazione di Pechino e la priorità attribuita al successo nella nuova corsa alla supremazia tecnologica come un obiettivo di tutela della sicurezza nazionale lasciano intendere la volontà di porsi come "guida" nella realizzazione di norme e standard internazionali nella creazione del "nuovo ordine mondiale digitale" dei prossimi anni.

Number of registered trademarks in China related to the metaverse

(2021 figures as of Nov. 17)

8,000 registered trademarks



Quartz | qz.com | Data: Glichs | Note: The Chinese search term used for "metaverse" is 元宇宙.

38. http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2021-10/20/nw.D110000renmrb_20211020_1-01.htm

39. Citando Thacker (2003), "Data Made Flesh".

CONCLUSIONI

Siamo all'alba di un nuovo rinascimento, che, come nel XIV e XV secolo, è profondamente connesso con una rivoluzione nella tecnologia dell'informazione e foriero di un'era in cui l'essere umano si articola senza soluzione di continuità con la macchina intelligente. Nello stato post-umano, non ci sono demarcazioni tra l'esistenza corporea e la simulazione, tra meccanismo cibernetico e organismo biologico (Hayles 1999).

La parola chiave del metaverso è "integrazione", e le sue conseguenti caratteristiche essenziali sono le c.d. "cinque fusioni" (Jianing 2021): la profonda integrazione del mondo digitale e del mondo fisico, la profonda integrazione dell'economia digitale e dell'economia reale, la profonda integrazione della vita digitale e della vita sociale, la profonda integrazione dei beni digitali e dei beni fisici, e la profonda integrazione dell'identità digitale e dell'identità reale.

Il meta-universo non è una nuova "economia virtuale", ma una comunità sintetica che permette a chiunque, ovunque, di comunicare e collaborare in modo efficiente, ai dispositivi intelligenti di collegarsi e realizzare le volontà umane in modo efficace, e alle catene industriali di collaborare in modo trasparente ed efficiente, permettendo così all'economia reale di passare a uno stadio di sviluppo superiore.

Gran parte delle due-tre generazioni precedenti a quella attuale considera in maniera stantia che, della tecnologia, ciò che non si riverbera nel mondo fisico non è da considerare una minaccia. Molti di loro continuano a pensare al computer come il simbolo della rivoluzione dell'informazione, senza comprendere che nella fase attuale post-umana, il computer sta di fatto scomparendo. Questa credenza obsoleta autorizza atteggiamenti di grande superficialità nei confronti del progresso virtuale senza arrivare

a capire, invece, che ci sono aspetti cognitivi che possono fare “vittime” in numero molto elevato con riverberi sociali ed economici, dunque (come conseguenza), politici e militari.

Il metaverso rende l’ambiente operativo completamente chiuso nella virtualità. Questo non significa che non avendo sbocchi nel mondo fisico debba essere considerato inoffensivo. Vale esattamente l’opposto. Ciò che accade in “quei” mondi, essendo non gemellato con l’esterno (dunque non condizionato ai vincoli e alle limitazioni del mondo esterno) apre a creatività inimmaginabili che potrebbero diventare ancor più ampie nel momento in cui ci si trovasse a fronteggiare macchine che auto-apprendono e ragionano autonomamente.

Giganti della tecnologia come Facebook, Apple, Microsoft e Google stanno già sviluppando piani ambiziosi per materializzare il metaverso. Con l’impegno delle tecnologie emergenti e il progressivo perfezionamento dell’ecosistema, il futuro digitalizzato sarà più interattivo, più vivo, più incarnato e più

multimediale, grazie all’esistenza di potenti dispositivi di calcolo e di indossabili intelligenti.

Le stesse qualità che rendono la realtà virtuale una tecnologia potenzialmente rivoluzionaria la rendono anche profondamente pericolosa. Il metaverso - in particolare il suo uso della realtà aumentata e virtuale - aumenta esponenzialmente le qualità immersive dell’internet bidimensionale.

Ma una maggiore immersione significa che tutti i pericoli attuali di internet saranno amplificati. I dispositivi di VR e AR relativamente rozzi di oggi dimostrano già che le persone reagiscono al metaverso con un’immediatezza e una risposta emotiva simile a quella che proverebbero se succedesse loro nel mondo offline. I cervelli delle persone rispondono in modo simile quando richiamano ricordi formati nella realtà virtuale e ricordano un’esperienza del mondo “reale”; allo stesso modo, i loro corpi reagiscono agli eventi nella realtà virtuale come farebbero nel mondo reale, con i battiti cardiaci che accelerano in situazioni di stress.



Lo stesso realismo potrebbe anche significare che le molestie nel metaverso saranno più viscerali e più dannose; la disinformazione più vivida e più convincente; le esperienze quotidiane più affascinanti e più coinvolgenti. Anche la questione di come la pubblicità prenderà forma nella realtà virtuale solleva problemi di trasparenza.

Le implicazioni di sicurezza nazionale esaminate sia in termini di terrorismo che di vulnerabilità sistemiche rendono necessario abbinare lo sviluppo del metaverso con la

necessaria regolamentazione. A causa della sua natura transnazionale, i problemi e le sfide che pone saranno alla base della politica internazionale del “nuovo ordine mondiale digitale”. Ciò richiederà alla comunità internazionale un salto paradigmatico nella conoscenza e nelle modalità di attuazione delle policy, nonché l’impegno in una cooperazione e comunicazione esplorativa e costruttiva per guidare lo sviluppo di questo campo emergente in una direzione sana e ordinata.

LAVORI CITATI



Al Hilal, Ahmad Yousef, Braud, Tristan, and Pan Hui. 2021. *A roadmap toward a unified space communication architecture*. IEEE Access, 9: 99633–99650.

Bauman, Zygmunt, Didier Bigo, Paolo Esteves, Elspeth Guild, Vivienne Jabri, David Lyon, and R.B.J. Walker. 2014. *After Snowden: Rethinking the Impact of Surveillance*. *International Political Sociology* 8(2): 121–144.

Brady, Sara. 2012. *Performance, Politics and the War on Terror: 'Whatever It Takes.'* Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Brown, Ian. 2012. "Government Access to Private-Sector Data in the United Kingdom." *International Data Privacy Law* 2(4): 230-238.

Bush, Aaron. 2021. *Into the void: Where crypto meets the metaverse*. <https://naavik.co/business-breakdowns/into-the-void>. Jan 2021.

CICIR (China Institutes of Contemporary International Relations, 中国现代国际关系研究院). 2021. *Metaverse and National Security* (元宇宙与国家安全). <https://mp.weixin.qq.com/s/hIN7k-4ZSftpyE2qNAGeA>.

Elliott, Justin, and Mark Mazzetti. 2013. *World of Spycraft: NSA and CIA Spied in Online Games*. ProPublica, December 9.

Fawkes, Andy. 2020. "Has the Military Been Building the Metaverse?" *Military Simulation and Training*. November.

Grieves Michael, and John Vickers. 2017. "Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems." In Kahlen, Franz-Joseph, Flumerfelt, Shannon, Alves Anabela (eds) *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems*. Springer, Cham.

Hayles, Katherine. 1999. *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: University of Chicago Press.

IARPA (Intelligence Advanced Research Projects Activity). 2013. *Reynard Program Summary*. November.

IARPA(IntelligenceAdvancedResearchProjectsActivity). 2009. *BroadAgencyAnnouncement. Reynard Program*. IARPA-BAA-09-05, April 21.

International Data Corporation (IDC). 2021. *Worldwide Augmented and Virtual Reality Spending Guide*.

Jurecic Quinta, and Alan Z. Rozenshtein. 2021. "Mark Zuckerberg's Metaverse Unlocks a New World of Content Moderation Chaos." *Lawfare / Brookings*, November 3. <https://www.lawfareblog.com/mark-zuckerbergs-metaverse-unlocks-new-world-content-moderation-chaos>.

Jianing, Yu. 2021. *Metaverse: Seize the opportunities of the times and pioneer the Third-Generation Internet*. (Metaverse: 抓住时代机遇，开创第三代互联网。). CITIC Publishing Group (in Chinese).

Lee, Lik-Hang, Braud, Tristan, Zhou, Pengyuan, Wang, Lin, Xu, Dianlei, Lin, Zijun, Kumar, Abhishek, Bermejo Carlos, and Pan Hui. 2021. "All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda." *Journal of Latex Class Files* 14(8): 1-66.

Lenoir, Timothy. 2000. "All But War Is Simulation: The Military-Entertainment Complex." *Configurations* 8(3): 289-335. Johns Hopkins University Press.

Manjikian, Mary M. 2010. "From Global Village to Virtual Battlespace: The Colonizing of the Internet and the Extension of Realpolitik." *International Studies Quarterly* 54(2): 381-401.

McArdle, Jennifer and Caitlin Dohrman. 2020. "The Next SIMNET? Unlocking the Future of Military Readiness Through Synthetic Environments." *War On The Rocks*. <https://warontherocks.com/2020/12/the-next-simnet-unlocking-the-future-of-military-readiness-through-synthetic-environments/>.

Milgram, Paul, Takemura, Haruo, Utsumi, Akira and Fumio Kishino. 1995. "Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum." In Das, Hari (Ed.). *Telemanipulator and Telepresence Technologies*. International Society for Optics and Photonics. Vol. 2351: 282-292.

Mohammadi, Neda and John Eric Taylor. 2017. "Smart city digital twins." *IEEE Symposium Series on Computational Intelligence*: 1-5.

Nakamura, Lisa. 2009. "The Socioalgorithmics of Race: Sorting It Out in Jihad Worlds." In Magnet, Shoshana and Kelly Gates (eds.) *The New Media of Surveillance*. Abingdon: Routledge.

NSA (National Security Agency). 2007. *Topic: Exploiting Terrorist Use of Games and Virtual Environments*. Available at <https://freesnowden.is/wp-content/uploads/2013/12/nsa-gamespaper.pdf>.

NSA (National Security Agency). 2008. *MHS and GCHQ 'Get in the Game' with Target Development for World of Warcraft Online Gaming*. Available at <http://www.freesnowden.is/wp-content/uploads/2013/12/First.pdf>.

O'Brien, Natalie. 2007. "Virtual terrorists." *The Australian*. July 31.

Raptis, Dimitrios, Kjeldskov, Jesper, Skov, Mikael B., Paay, Jeni. 2014. *What is a Digital Ecology? Theoretical Foundations and a Unified Definition*. https://www.researchgate.net/publication/322682267_What_is_a_Digital_Ecology_Theoretical_Foundations_and_a_Unified_Definition.

SAIC. 2007. *Games: A Look at Emerging Trends, Uses, Threats and Opportunities in Influence Activities*. Available at <https://freesnowden.is/wp-content/uploads/2013/12/Third.pdf>.

Schachtman, Noah. 2008. "Pentagon Researcher Conjures Warcraft Terror Plot." *Wired*, September 15.

Schulz, Colin. 2013. "The NSA Was Spying in World of Warcraft and in Second Life." *Smithsonian Magazine*. Available at <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/the-nsa-was-spying-in-world-of-warcraft-180948120/>

Smith, Roger. 2014. "Military Simulations Using Virtual Worlds." In Grimshaw, Mark (ed.) *The Oxford Handbook of Virtuality*. Oxford: Oxford University Press.

Stevens, Tim. 2015. "Security and Surveillance in Virtual Worlds: Who Is Watching the Warlocks and Why?" *International Political Sociology* 9: 230–247.

Sutherland, Ivan E. 1993. *Virtual Reality Before It Had That Name*. Lecture before the Bay Area Computer History Association, Xerox PARC, Palo Alto.

Thacker, Eugene. 2003. "Data Made Flesh: Biotechnology and the Discourse of the Posthuman." *Cultural Critique* 53: 72-97. University of Minnesota Press.

US ODNI (Office of the Director of National Intelligence). 2008. *Data Mining Report*. February

US ODNI (Office of the Director of National Intelligence). 2009. *Data Mining Report*. March.

L'Istituto Italiano di Studi Strategici

"Niccolò Machiavelli" è un'associazione culturale con sede a Roma – Italia.

L'Istituto non professa e non aderisce ad alcuna ideologia politica, persegue per prioritarie finalità statutarie e senza scopo di lucro, attività di ricerca finalizzata all'ampliamento delle conoscenze culturali, scientifiche, sociali e tecniche non connesse a specifici e immediati obiettivi industriali o commerciali.

L'Istituto, think tank indipendente, nasce dall'iniziativa di un gruppo internazionale di personalità del mondo economico, accademico ed istituzionale civile e militare, con l'obiettivo di contribuire alla rinascita del pensiero strategico italiano.

La complessità e l'ampiezza delle sfide che attendono il Paese nel XXI secolo richiede conoscenza, consapevolezza e capacità prospettiche. L'Istituto Machiavelli, anche grazie al proprio network globale, promuove l'interscambio culturale tra il decisore italiano ed internazionale, pubblico e privato, e svolge attività di ricerca finalizzate ad elevare il livello di competitività globale del "Sistema Paese".

L'Istituto Machiavelli, autonomamente o in collaborazione con istituzioni, organizzazioni ed aziende nazionali ed estere, realizza studi ed analisi strategiche *policy-oriented*, organizza briefing, seminari e workshop, cura corsi di alta formazione per i *leader*.

Per ulteriori informazioni:

Istituto Italiano di Studi Strategici "Niccolò Machiavelli"

Circonvallazione Clodia N. 163/167

00195 – Roma

Tel.: (+39) 06 45422952

Fax: (+39) 06 97259168

email: info@strategicstudies.it

www.strategicstudies.it