

Pianeta "Metaverso": alla ricerca di un luogo dove atterrare?



APRILE 2023

Comunicazione di marketing



Informazioni sugli autori.

Johan Van Der Biest

Senior Fund Manager



Johan Van Der Biest, Deputy Head Thematic Global Equity, Lead Manager di Candriam Robotics and Innovative Technologies Fund, gestisce portafogli tecnologici dal 1992. Oltre alla sua lunga esperienza d'investimento nella tecnologia, apporta un'ampia comprensione dei mercati finanziari ai suoi portafogli, avendo anche co-gestito Candriam Global Demography Fund dal 2012. Nel corso degli anni, Johan ha gestito o co-gestito numerosi processi, compresi portafogli azionari, obbligazionari e bilanciati globali.

Johan fa parte della famiglia Candriam e dei suoi predecessori dal 1992. Ha conseguito una laurea in Ingegneria commerciale e una specializzazione in Finanza presso l'Università Cattolica di Lovanio (KUL).

Felix Demaeght

Fund Manager



Prima di entrare a far parte di Candriam nel 2018 nel ruolo di Equity Analyst, Felix ha lavorato come analista di ricerca presso Capital at Work di Bruxelles dal 2015, dove si è concentrato prevalentemente su società tecnologiche e automobilistiche. Il suo ruolo si è ampliato a presentazioni ai clienti privati in materia di *technology disruption* e *automotive innovation*.

Felix ha conseguito il Master in scienze economiche applicate presso l'Università di Anversa, integrandolo con un Master avanzato in mercati finanziari presso la Solvay School.

Nathaniel Wejchert

Technology Analyst



Prima di entrare a far parte di Candriam nel 2022 nel ruolo di Technology Analyst, nei cinque anni precedenti Nathaniel ha lavorato in vari ruoli presso NG, KPMG, Prime Capital e Degroof Petercam, in tutta Europa. In tale periodo ha acquisito una competenza approfondita nel settore tecnologico in generale.

Nathaniel si è laureato presso la Business School di Montpellier, dopo aver conseguito una laurea presso l'Università di Maastricht.

Indice.

Pianeta "Metaverso": alla ricerca di un luogo dove atterrare?	03	Fare storia 2: Costruire il metaverso industriale	13
La fantasia diventa realtà?	04	TAM oggi?	14
È nato prima l'uovo o la gallina?	04	Regolamento della velocità: controversie e problemi di sostenibilità	15
In questo articolo...	05	Opportunità d'investimento	18
Internet decentralizzato: 1.0, 2.0, 3.0!	06	La struttura portante del metaverso	18
Le numerose facce del metaverso	07	Applicazioni del metaverso	19
Gestire le attese	08	Guardare al futuro 1: rendere possibili i gemelli digitali tramite Omniverse	20
Verticali: utilizzo in vari settori	08	Guardare al futuro 2: formazione medica senza mettere a rischio i pazienti	21
Gemelli digitali: caposaldo della visione del metaverso	09	Guardare al futuro 3: creare e far funzionare contenuti 3D interattivi in tempo reale	22
Fare storia 1: gemelli digitali nella sanità	11	Infilarci in un ginepraio	23
Quanto sarà grande?	12	Note e riferimenti	25

Pianeta "Metaverso": alla ricerca di un luogo dove atterrare?

Meta (greco): con, dopo, tra, fra.

-verso: da universo

Il metaverso è destinato a diventare gradualmente una parte integrante della vita delle persone. Si prevede che sarà impiegato in ogni ambito, dai videogiochi ai negozi, dalla scienza all'edilizia, dalla sanità all'istruzione.

Sostituire la realtà con l'immaginazione – trasportando letteralmente l'utente in un mondo del tutto nuovo – potrebbe diventare possibile per tutti i tipi di prodotti e servizi. Per gli investitori, ciò corrisponderà a una vasta gamma di opportunità che cercano di far fronte a sfide e rischi diversi, ognuno con risultati differenti.

Probabilmente è giusto che la parola greca (μετά) scelta per descrivere quest'area di investimenti emergente altamente variegata non abbia un solo significato, ma diversi: "tra", "con", "dopo". Tuttavia, come utilmente indicato nel portale dei dizionari Meriam Webster: *"possiamo ringraziare il Nuovo latino, la lingua della nomenclatura scientifica, per il suo utilizzo come prefisso dei nomi di alcune discipline. Nel suo utilizzo di base, la parola "meta" descrive un argomento in un modo che trascende i propri limiti originali, considerando l'argomento stesso un oggetto di riflessione"*. In altre parole, il metaverso intendeva indicare un mondo che trascende i limiti della realtà e, tuttavia, solo come una riflessione della realtà.

In termini più semplici, il metaverso è definito come la rappresentazione digitale della realtà. In questo mondo creato in maniera digitale, le persone potranno con chiunque e con tutto in un batter d'occhio e partecipare ad esperienze immersive in grado di apparire visivamente ed emotivamente molto simili ad esperienze vissute nel mondo reale.

La fantasia diventa realtà?

È comprensibile che ci si possa immaginare di "salire" su un aereo virtuale oppure "visitare" il Colosseo di Roma, "fare shopping" nel negozio di Gucci per un nuovo abito per sé (o per il proprio avatar) o ancora "andare" a un concerto del proprio artista preferito, mentre si trascorre la serata sulla sedia a dondolo indossando speciali occhiali per la realtà virtuale. Il metaverso sarà costituito da un enorme mix composta da realtà, intesa come registrazioni di ciò che è avvenuto davvero nel mondo reale, e immaginazione; ma tutto il contenuto sarà stato generato dall'intelligenza artificiale (IA).

Una parte del metaverso sarà certamente intrattenimento puro. Tuttavia, ciò che sarà in grado di fare e l'impatto che produrrà sulle economie e sulle società avranno probabilmente una portata più ampia e significativa.

È nato prima l'uovo o la gallina?

Gran parte della conversazione sul metaverso è incentrata sulle sue possibilità in materia d'intrattenimento e commerciali. Tuttavia, ciò rappresenta infatti solo la punta dell'iceberg delle possibili opportunità di monetizzazione di questa tecnologia. A differenza delle sue aree nei consumi, le applicazioni industriali rappresentano una parte consistente dello sviluppo del metaverso, dato che le relative fondamenta sono state gettate oltre 70 anni fa.

Le radici del metaverso industriale risalgono a molto prima dell'era di internet, ossia agli albori dell'era del computer stesso e alla progettazione assistita da calcolatore (CAD). Questo termine risale agli anni '50, quando gli ingegnere scientifici progettavano alcuni dei primi sistemi di visualizzazione grafica per computer. Si trattava di sistemi statici, che offrivano un'istantanea della situazione attuale, senza la possibilità di vedere un avanzamento nel tempo. Tale possibilità è arrivata molto più tardi.

È poi arrivata una realtà digitale immersiva separata dal mondo reale, con l'avvento dei videogiochi negli anni '80. Una svolta significativa per le applicazioni nelle aree dei consumi è arrivata circa 20 anni fa, quando l'azienda di San Francisco Linden ha creato "Second Life", un mondo virtuale abitato da avatar. In questo gioco, le persone rappresentate dai loro avatar potevano interagire con altri partecipanti, costruire, creare, fare shopping e commerciare reciprocamente in immobili e servizi virtuali.

La tecnologia del metaverso è già utilizzata in una vasta gamma di applicazioni industriali: dalla progettazione di automobili o edifici alla manutenzione di infrastrutture, al progettare e testare la distribuzione del 5G.

Attualmente, molte società industriali stanno introducendo gemelli digitali nel mondo. Queste rappresentazioni digitali di oggetti e luoghi si spingono oltre le simulazioni tradizionali, includendo anche una quarta dimensione: quella temporale. Sono alimentate da dati in tempo reale acquisiti da tutti i tipi di sensori connessi in grado, ad esempio, di misurare temperatura, qualità dell'aria o consumo energetico. L'utilizzo di un gemello digitale in tempo reale fornirà agli utenti un'esatta copia digitale di un oggetto reale in un momento qualsiasi. In un ambiente digitale, è possibile trovare, analizzare e correggere i problemi prima che emergano nel mondo reale. Questa tecnologia può inoltre essere applicata con ottimi risultati per migliorare l'efficienza economica globale, negli stress test e per ottimizzare la manutenzione, il traffico, la qualità dell'aria, il consumo energetico, l'utilizzo di capacità o la gestione delle scorte.

In questo articolo...

In questo white paper, scoprirete le origini del metaverso, i principi basilari su cui è stato fondato, le sue applicazioni chiave e alcune delle più interessanti opportunità d'investimento legate a questa tecnologia.

Imparerete come la tecnologia della realtà virtuale di base sia emersa molto prima di internet e come si sia gradualmente evoluta negli anni per offrire nuove soluzioni tecnologiche nella cura degli ammalati, l'ottimizzazione di edifici e macchinari e per rendere le città più pulite ed efficienti dal punto di vista energetico.

In tutto il libro troverete casi di studio, esempi tratti dalla storia del metaverso e il nostro parere sul futuro di questo affascinante mondo virtuale.

Internet decentralizzato: 1.0, 2.0, 3.0!

Come nei primi tempi di internet, il metaverso non esiste ancora come un'unica entità interconnessa. Esistono numerosi metaversi indipendenti incentrati su vari settori e applicazioni particolari, per esempio: difesa, manifatturiero, istruzione, sanità, ricerca scientifica e così via. Non è ancora arrivato il momento in cui, come nella moderna internet, gli utenti possono muoversi da un metaverso all'altro.

Un unico metaverso globale interconnesso, che non sia di proprietà di un singolo individuo o società, dovrebbe essere basato su una nuova internet decentralizzata, il cosiddetto Web 3.0. Ci sarà un importante cambiamento nel modo in cui saranno conservati i dati: non più da grandi aziende come Meta Platforms o Alphabet, ma tramite la tecnologia blockchain. Si elimineranno così i rischi legati a privacy e protezione dei dati personali, con la blockchain che diventerà una delle principali forze creative del metaverso, insieme all'intelligenza artificiale e all'apprendimento automatico.

Ci sono voluti più di 10 anni per la transizione dal web originale, il Web 1.0 ("web di sola lettura") al Web 2.0 ("il web sociale partecipativo") e si prevede che ci vorrà altrettanto tempo, se non di più, per implementare totalmente e ridare forma al web con il Web 3.0².

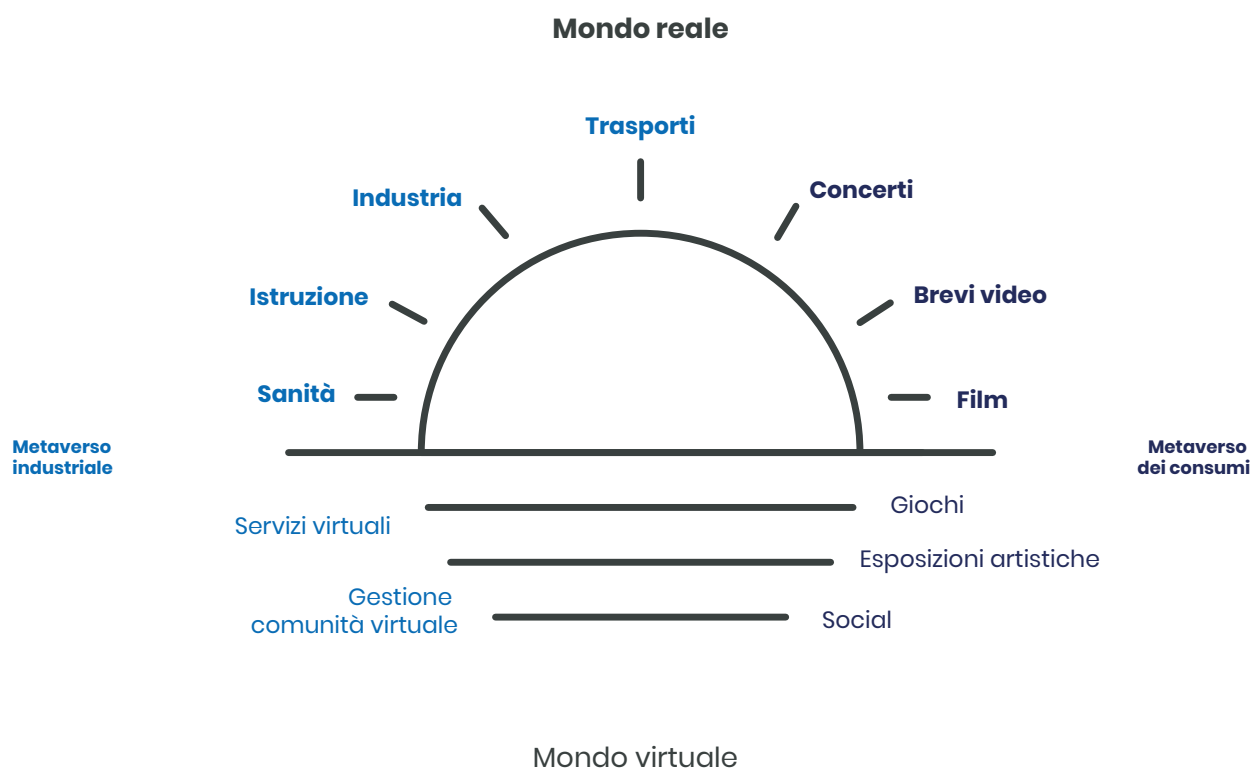
Le numerose facce del metaverso

Come abbiamo accennato, le applicazioni del metaverso avranno un'ampia portata, comprendendo molti settori e tipologie di attività umana. In altre parole, il metaverso può fare cose diverse per settori diversi.

Le sue funzioni possono essere distinte in funzione dell'utilizzo della tecnologia, per esempio: visualizzare, comunicare, conseguire una migliore collaborazione, progettare, funzionare, indagare, offrire intrattenimento o aiutare le transazioni. Ci sono poi i cosiddetti "verticali", vale a dire l'utilizzo delle applicazioni del metaverso in un contesto particolare, quali un settore, un'industria o un progetto specifico, ad esempio il verticale sanitario o il verticale delle infrastrutture.

Figura 1:

Il metaverso: industriale e dei consumi



Fonte: Ricerca e analisi Deloitte

Gestire le attese

A livello astratto, l'obiettivo principale del metaverso è il miglioramento dell'esperienza immersiva delle nostre interazioni con la tecnologia in tutte le sue forme, per colmare ulteriormente il divario tra realtà virtuale digitale e mondo reale.

In pratica, ciò comporta l'ulteriore diminuzione della divisione dell'interfaccia uomo-macchina. Le innovazioni degli ultimi vent'anni, compresi gli schermi tattili e le capacità dell'intelligenza artificiale, hanno reso decisamente più totali le esperienze degli utenti; tuttavia, esiste ancora una barriera psicologica di disconnessione tra l'utente finale e il contenuto digitale con cui interagisce.

Ciononostante, saranno a portata di mano del metaverso risultati facili e molto utili. Per esempio, le videoconferenze sono state determinanti per permettere alle aziende di continuare a operare durante la pandemia di Covid-19 e le riunioni "virtuali" continuano a svolgere un ruolo importante, man mano che lo smartworking parziale diventerà la norma. Il metaverso contribuirà a sfumare ulteriormente la divisione tra il lavoro dall'ufficio e quello da casa. Detto questo, in quanto dimensione empirica parallela, l'intento del metaverso è quello di migliorare il mondo reale e le azioni e decisioni che compiamo e prendiamo in quest'ultimo, anziché sostituirlo.

Verticali: utilizzo in vari settori

Nei verticali del settore **architettura, ingegneria ed edilizia ("AEC")**, vengono create repliche digitali che memorizzano e riproducono in streaming una precisa versione digitale degli attivi fisici sottostanti (edifici, parti di macchinari o reti elettriche), al fine di migliorare la comunicazione e la collaborazione tra gli stakeholder (per esempio, in tutto il ciclo di vita di un grattacielo) e i processi operativi (per esempio, il monitoraggio in tempo reale dell'efficienza di produzione di uno stabilimento industriale). La tecnologia del metaverso è stata inoltre adoperata con successo nell'opera di restauro condotta sulla cattedrale di Notre Dame di Parigi, che aveva subito notevoli danni in seguito all'incendio divampato ad aprile del 2019 e che ha fatto notizia in tutto il mondo. A beneficio di architetti, ingegneri ed esperti storici è stata creata una gemella digitale interattiva in scala della cattedrale, da consultare nell'arco del processo. Ha raggruppato un'ampia gamma di informazioni sulla struttura, dagli schemi dell'edificio a scansioni in 3D del suo stato corrente e si varrà dei nuovi dati e informazioni con il prosieguo dell'opera di restauro³.

Gemelli digitali: caposaldo della visione del metaverso

Un gemello digitale è una replica digitale sincronizzata di un processo, sistema o asset sottostante. Si ottiene tramite un flusso continuo di dati in tempo reale (originato da varie fonti, tra cui database esistenti o dispositivi di Internet delle cose (IoT), quali fotocamere, laser e sensori) immessi nel gemello digitale e che producono un risultato interattivo e osservabile. I gemelli digitali si distinguono quindi dalle simulazioni. A differenza delle simulazioni, il cui scopo è prevedere il comportamento di un processo, sistema o asset, un gemello digitale ricerca un'impressione accurata di quanto succederebbe in questo preciso momento. Nel metaverso, i gemelli digitale e le simulazioni opereranno fianco a fianco per fornire esperienze immersive e interattive. Il concetto del gemello digitale, integrato da capacità di simulazione, può essere adoperato in un'enorme varietà di scenari. Un'ampia gamma di scenari: dalle città intelligenti e modelli di mobilità nel settore delle infrastrutture (verticale), ai negozi e vetrine virtuali in 3D nel verticale "vendita al dettaglio", dalle reti elettriche ai reattori a fusione nel verticale "energia". In effetti, è più difficile individuare industrie in cui la tecnologia dei gemelli digitali non creerà valore aggiunto rispetto a quelle in cui lo farà.

Ad esempio, un gemello digitale di un'automobile comporterebbe la replica virtuale dell'intero telaio, software, gruppo di trasmissione, impianto elettrico, impianto frenante e del comportamento fisico del veicolo. Tale replica virtuale richiederebbe dati da sensori in merito a prestazioni in tempo reale e precedenti, controlli, nonché storico della manutenzione, modifiche di configurazione, sostituzione di parti e dati relativi alla garanzia. A sua volta il gemello digitale potrebbe aiutare i venditori di automobili a ottimizzare la manutenzione e migliorare il servizio clienti.

I gemelli digitali rappresenteranno inoltre una parte importante del tessuto connettivo del metaverso. Saranno interconnessi tramite super sistemi di gemelli digitali che interagiscono tra loro. Facendo un ulteriore passo avanti, si potrebbero mappare intere città o catene di approvvigionamento utilizzando i gemelli digitali, e fornire così informazioni correnti dettagliate di strutture molto complesse. Come internet è una rete di siti web, il metaverso può essere visto come una rete di gemelli digitali in 3D, con ulteriori funzionalità e capacità.

Figura 2:

Nuvola di punti della cattedrale di Notre Dame di Parigi generata dalle campagne di digitalizzazione in 3D condotte da Art Graphique & Patrimoine (AGP) prima dell'incendio.



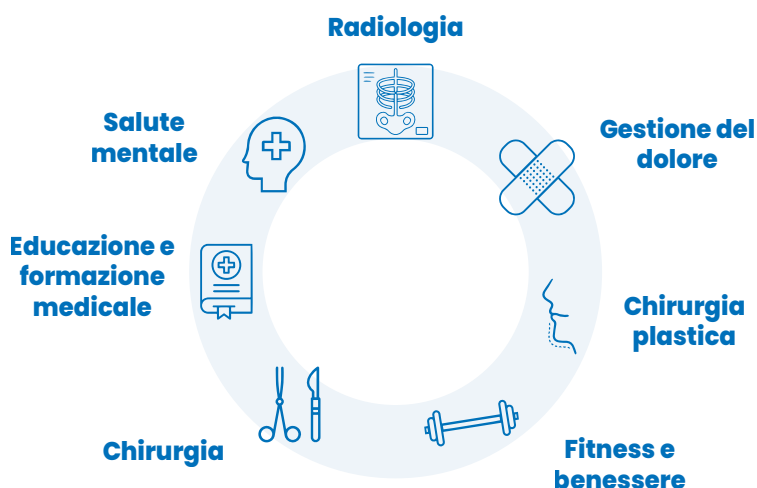
Fonte: Art Graphique & Patrimoine

Nel settore **sanità** le applicazioni comprendono una gamma completa di usi specifici. Le applicazioni investigative e d'intrattenimento aiutano la capacità di studenti di medicina, pazienti e altri utenti di esplorare e interagire con ologrammi informativi dell'anatomia umana. Possono essere adoperati per conoscere ed effettuare stress test di obiettivi di fitness e relativi alla salute o di patologie, oppure

per prevedere possibili lesioni, e addestrare i chirurghi. Gli ambienti immersivi possono aiutare i medici a spiegare, e persino mostrare, gli stati della patologia e i piani terapeutici. Insieme alla tattilità⁴, la realtà estesa e l'intelligenza artificiale, i gemelli digitali potrebbero essere utilizzati a fini diagnostici o per ulteriori indagini dettagliate, come pure negli interventi pre- e post-chirurgici.

Figura 3:

Principali applicazioni del metaverso nella sanità



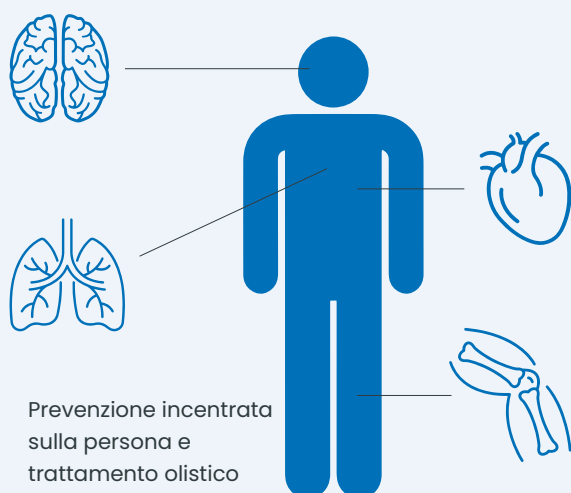
Fonte: Candriam

Fare storia 1: gemelli digitali nella sanità

Esistono moltissimi tipi diversi di sistemi basati su gemelli digitali in fase di sviluppo e prova. La maggior parte integrerà capacità d'intelligenza artificiale per modellare la definizione della morfologia e condurre l'interpretazione (per esempio, localizzazione, volume e forma degli organi o di un cancro; definizione dei vasi epatici, volume e forma del fegato), risultati conseguibili utilizzando un'inferenza basata sull'intelligenza artificiale.

Figura 4:

Gemello digitale in oncologia: gli organi del corpo umano esaminati più frequentemente



Gemello digitale -

modello fisiologico personalizzato per tutta la vita, aggiornato in occasione di ogni analisi ed esame

Fonte: Siemens Healthineers, febbraio 2023

Per creare un gemello digitale, **innanzitutto i dati sono acquisiti da una vasta gamma di pazienti per addestrare offline i modelli IA** che operano insieme per costruire il gemello digitale. Detta costruzione include la modellazione dei principali elementi anatomici del corpo (o, come illustrato nella Figura 4, del ginocchio ed elementi vicini, come cartilagine, legamenti, ossa e muscolo) e degli indicatori chiave ivi correlati (le distribuzioni di sforzi e stress subiti dalle strutture del ginocchio e il movimento di quest'ultimo). Altri dati inseriti possono coprire gli stress test di interventi chirurgici virtuali (per esempio, riparazione della cartilagine, ricostruzione del legamento crociato anteriore e ottimizzazione del movimento).

In secondo luogo, il modello incorpora tutti i dati necessari dello specifico paziente.

Quanto più da vicino il gemello digitale simula il paziente, tanto migliore sarà per diagnosticare, pianificare, ottimizzare ed eseguire i vari trattamenti.

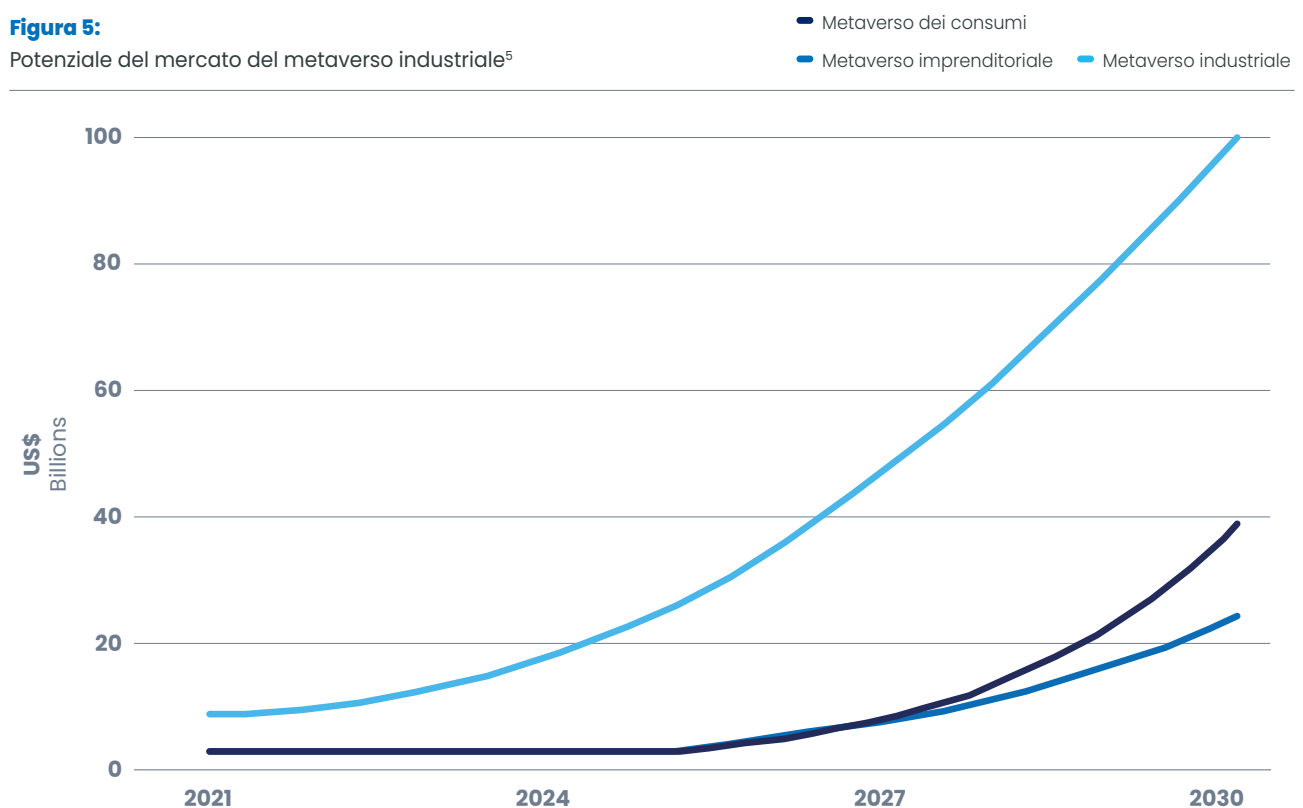
Nel verticale **manifatturiero**, la ri-creazione di sistemi del mondo reale in un ambiente virtuale consentirà ai produttori di migliorare le catene di approvvigionamento e aumentare la performance operativa complessiva. Sfruttando il metaverso, i produttori potranno costruire fabbriche virtuali che monitorino le linee di produzione e quelle di assemblaggio in tempo reale, oltre a formare i dipendenti sulla manutenzione da remoto, la gestione delle attrezzature, la garanzia di qualità e molto altro. Permetterà altresì ai produttori di provare più velocemente i loro prodotti, mediante la creazione di una comunità virtuale in cui progettisti e ingegneri possono condividere, discutere e perfezionare idee prima del prototipo.

Abbiamo fornito solo alcuni esempi di possibile utilizzo del metaverso per varie applicazioni industriali. È difficile, se non impossibile, essere esaustivi e cercare di presentare un quadro completo del modo in cui il metaverso sarà impiegato nelle economie. Innanzitutto, la gamma di applicazioni è pressoché illimitata. In secondo luogo, com'è avvenuto nel caso di internet, è difficile prevedere come si svilupperà ed evolverà nel tempo la traiettoria del metaverso, soprattutto man mano che le persone cominciano a interagirvi. Sappiamo che cambierà e si evolverà rapidamente, trainato dai progressi della tecnologia e dalla sua popolarità in crescita.

Quanto sarà grande?

Figura 5:

Potenziale del mercato del metaverso industriale⁵



Fonte: ABI Research, rapporto "Evaluation of the Enterprise Metaverse Opportunity", terzo trimestre, 2022



Le stime della dimensione totale del mercato del metaverso variano enormemente e dipendono molto da cosa è incluso o no nel calcolo e dall'approccio utilizzato. Per esempio, utilizzando una di queste stime, il mercato totale del metaverso potrebbe raggiungere dimensioni pari a 800 miliardi di dollari statunitensi entro il 2024, rappresentativi di un tasso di crescita annuale composto di circa il 13,1% dal 2020⁶. Questa stima copre l'intrattenimento dal vivo, i giochi (software, servizi e annunci pubblicitari), annunci pubblicitari su social media e hardware per la realtà aumentata e virtuale.

Fare storia 2: Costruire il metaverso industriale

A giugno del 2022, Siemens e NVIDIA hanno detto che stavano collaborando per rendere possibile il Metaverso industriale e aumentare l'uso della tecnologia dei gemelli digitali basata sull'intelligenza artificiale che contribuirà a far raggiungere un nuovo livello all'automazione industriale.

Nel Metaverso industriale, le aziende di tutte le dimensioni potranno utilizzare gemelli digitali con dati di performance in tempo reale, creare soluzioni IoT industriali innovative, sfruttare informazioni di immediato valore pratico dall'analisi ai margini del cloud e affrontare le sfide ingegneristiche di domani massimizzando l'accessibilità di simulazioni immersive e visivamente ricche⁷.

La stima fornita da McKinsey, invece, si basa su una visione dal basso verso l'alto degli utilizzi del metaverso da parte di consumatori e industrie, oltre che su interviste con esperti. Tale stima dice che il metaverso potrebbe generare tra 4 e 5 mila miliardi di dollari statunitensi entro il 2030. McKinsey prevede che questo tasso di crescita annuale composto (CAGR) di circa il 50% di valore economico totale tra adesso e tale data sia trainato da una confluenza di fattori, ipotizzando che l'attrazione del metaverso "abbraccia generi, aree geografiche e generazioni". Nella loro valutazione, i consumatori sono pronti a spendere in asset digitali e sono aperti nei confronti dell'adozione di nuove tecnologie. McKinsey ha scoperto aziende che investono massicciamente nello sviluppo dell'infrastruttura del metaverso e che brand che stanno provando il metaverso parlano di un riscontro positivo da parte dei consumatori.

TAM* oggi?

Secondo ABI Research, i ricavi relativi ai gemelli digitali e simulazione industriali e alla realtà estesa industriale raggiungeranno 22,73 miliardi di dollari statunitensi entro il 2025, grazie all'utilizzo, da parte delle organizzazioni, di strumenti dell'Industria 4.0 come intelligenza artificiale (IA), apprendimento automatico, edge computing e realtà estesa per accelerare la trasformazione digitale.

* TAM è l'acronimo di Total Addressable Market o anche di total available market, ossia mercato potenziale totale, un termine solitamente adoperato per indicare l'opportunità di ricavi disponibile per un prodotto o servizio.

Alla fine, pur ritenendo interessanti queste previsioni, pensiamo altresì che siano intrinsecamente fragili e pongono un limite artificiale all'opportunità di mercato potenziale del metaverso. Per esempio, è concepibile che molti (se non tutti) verticali non compresi nel calcolo utilizzato da Bloomberg Intelligence faranno parte dell'opportunità di mercato del metaverso. E benché McKinsey si avvalga di una prospettiva molto più ampia per la sua valutazione, riteniamo che il metaverso potrebbe essere persino più trasformativo di quanto prevede. Su questo punto, riteniamo che internet e il suo impatto sull'economia globale offrano un punto di osservazione migliore dal quale apprezzare la vera scala del metaverso. Internet, infatti, dalla sua forma relativamente primitiva emersa negli anni '60 fino a quella odierna, ha in pratica trasformato (direttamente o indirettamente) tutti gli aspetti dell'economia globale, rendendo quasi incalcolabile il suo cosiddetto TAM, o mercato potenziale totale. Di conseguenza, secondo noi la fornitura di una stima numerica delle dimensioni del metaverso si rivelerà inevitabilmente imprecisa. Sarebbe molto più logico asserire che il metaverso potrebbe essere altrettanto grande o più grande dell'impatto di mercato totale prodotto da internet. In parole povere, l'opportunità di mercato del metaverso è potenzialmente enorme.

Regolamento della velocità: controversie e problemi di sostenibilità

Il metaverso è destinato a ereditare molti rischi di sostenibilità e controversie attualmente collegati a social media, industria dei giochi e, per analogia, alle società tecnologiche interessate. Tuttavia, il metaverso può offrire, per certi aspetti, soluzioni di sostenibilità sorprendenti. Detto questo, dati i rischi di sostenibilità e le opportunità presentati dal metaverso, sta agli investitori trovare il giusto equilibrio tra rischio e rendimento e, stante la ricca varietà di opportunità di quest'area, riteniamo che tale equilibrio sia tranquillamente alla loro portata.

Da un punto di vista **Ambientale**, le applicazioni digitali del metaverso richiederanno una notevole carica energetica, con conseguenti emissioni di gas a effetto serra (GHG) più elevate se l'energia adoperata non arriva da fonti rinnovabili. Alcuni modelli commerciali attualmente in fase di istituzione attorno al metaverso sono particolarmente ad alta intensità energetica. Oggigiorno, una singola transazione in Bitcoin del 2022 potrebbe equivalere a oltre un milione di transazioni con carta VISA, consumando 2.188 kWh⁸. La transazione media in NFT produce 48 chilogrammi di CO₂, equivalente a

bruciare 18 litri di diesel⁹. Esistono però alcuni buoni segnali che si sta risolvendo questo problema. Per esempio, a settembre del 2022, la criptovaluta Ethereum è passata da un meccanismo di consenso c.d. Proof-of-Work a uno c.d. Proof-of-Stake¹⁰, riducendo drasticamente l'intensità energetica della convalida di una transazione¹¹. In precedenza, una singola transazione blockchain di Ethereum equivaleva al consumo energetico di molte migliaia di transazioni con carta VISA. Oggi, una transazione consuma appena 0,03 kWh (al 29.11.2023)¹². Tale evoluzione dimostra la capacità degli operatori del metaverso di migliorare, ma desiderano davvero farlo? È il nostro ruolo di investitori di far sì che seguano la strada giusta. Su un fronte positivo, il metaverso può portare potenzialmente a sostanziali riduzioni delle emissioni di carbonio, tramite la sostituzione con prodotti digitali delle relative alternative fisiche o nuove soluzioni di ottimizzazione dei nostri consumi, rendendo più efficienti le nostre società in materia di utilizzo delle risorse naturali.

Da un punto di vista **Sociale**, sussistono timori che devono essere monitorati molto attentamente, in materia di potenziale dipendenza dai giochi, accesso non autorizzato a contenuti per adulti, gioco d'azzardo, criminalità informatica, protezione e riservatezza dei dati personali, nonché tutela dell'utente. Esistono inoltre sempre più rischi normativi. Ad esempio, lo scandalo relativamente recente sull'utilizzo illegale di Facebook da parte di Cambridge Analytica ha dato luogo a timori che le aziende di social media possano farla franca con crimini che hanno serie conseguenze sulle società. Cambridge Analytica ha raccolto dati di utenti Facebook e relativi amici per usare un software militare al fine di individuare le vulnerabilità psicologiche di particolari elettori e usare campagne di dichiarazioni false mirate a cambiarne il voto, prima nel referendum sulla Brexit nel Regno Unito e poi nelle elezioni statunitensi e, nel caso di queste ultime, il risultato è stato la presidenza di Trump¹³. Il potenziale del deep fake prodotto dall'intelligenza artificiale e della manipolazione



Quanto agli investimenti in soluzioni innovative, perseguire il potenziale del metaverso dovrebbe essere fermamente in linea con migliori risultati climatici e sociali.

della mente utilizzato come arma per sovvertire la democrazia. Tuttavia, crediamo che, sostenendo alcune delle applicazioni industriali più promettenti e minimizzandone l'esposizione alle applicazioni di consumo, gli investitori possono evitare e ridurre drasticamente l'esposizione a tali rischi.

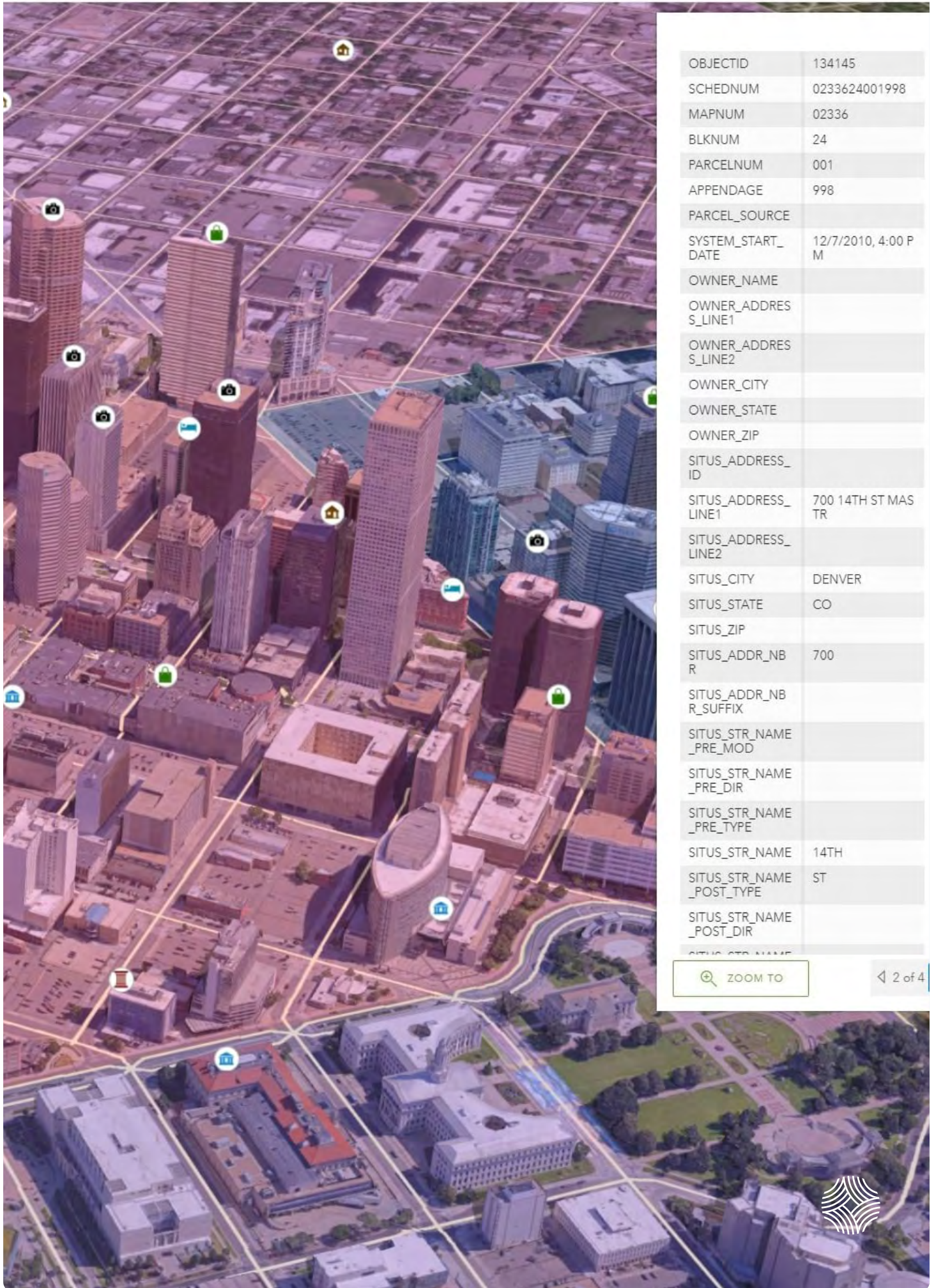
Infine, la **Governance** di molte società tecnologiche coinvolte nel metaverso sono ancora soggette a miglioramento. Queste società spesso hanno azionisti di controllo dalle strutture proprietarie complesse oppure necessitano, con urgenza, di una vigilanza efficiente sul consiglio di amministrazione e di comitati indipendenti al fine di garantire il comportamento corretto nei confronti di tutti gli stakeholder (investitori, dipendenti, clienti, ambiente, società, fornitori).

Comunque, siamo fermamente convinti che tutte queste controversie sono già affrontate e lo saranno in futuro, in quanto il coinvolgimento con tali società comincia ad avere un effetto positivo su gran parte delle controversie sopra descritte.

Quanto agli investimenti in soluzioni innovative, perseguire il potenziale del metaverso dovrebbe essere fermamente in linea con migliori risultati climatici e sociali. Si deve adottare una visione più ampia per concentrarsi sulle opportunità del metaverso che colmino il divario tra i costi e i benefici dell'utilizzo del metaverso.

Le informazioni GIS sovrapposte alla mesh Aerometrix 13S per Denver, Stati Uniti, forniscono un potente dashboard web per le città. Immagine fornita da Aerometrex. Alimentato da Esri.

New Scene ▾



OBJECTID	134145
SCHEDNUM	0233624001998
MAPNUM	02336
BLKNUM	24
PARCELNUM	001
APPENDAGE	998
PARCEL_SOURCE	
SYSTEM_START_DATE	12/7/2010, 4:00 P M
OWNER_NAME	
OWNER_ADDRESS_LINE1	
OWNER_ADDRESS_LINE2	
OWNER_CITY	
OWNER_STATE	
OWNER_ZIP	
SITUS_ADDRESS_ID	
SITUS_ADDRESS_LINE1	700 14TH ST MAS TR
SITUS_ADDRESS_LINE2	
SITUS_CITY	DENVER
SITUS_STATE	CO
SITUS_ZIP	
SITUS_ADDR_NB R	700
SITUS_ADDR_NB R_SUFFIX	
SITUS_STR_NAME_PRE_MOD	
SITUS_STR_NAME_PRE_DIR	
SITUS_STR_NAME_PRE_TYPE	
SITUS_STR_NAME	14TH
SITUS_STR_NAME_POST_TYPE	ST
SITUS_STR_NAME_POST_DIR	
SITUS_STR_NAME	

 ZOOM TO

◀ 2 of 4



Opportunità d'investimento

L'emersione dei modelli Software-as-a-Service (SaaS), come quelli adottati da società quali Salesforce o Workday, e la rapida crescita di piattaforme sul cloud come Amazon Web Services, Microsoft Azure e Google Cloud Platform sono stati ottimi indicatori del modo di pensare le applicazioni e l'infrastruttura su cui funzionano in maniera indipendente. La capacità di separare il sempre più crescente potere di computer, memorie e rete da una forma fisica e di spostarlo da una configurazione locale¹⁴ a internet (praticamente centri dati pieni di scaffali di server) ha creato un ecosistema del tutto nuovo di applicazioni dal potenziale enorme. Osservare il modo in cui l'innovazione costante della struttura portante sottostante promuove flessibilità e scalabilità nei livelli dell'applicazione apre opportunità non soltanto per gli utenti e consumatori ma anche per gli investitori. Analogamente, ci aspettiamo di vedere una tesi d'investimento simile per il metaverso in cui gran parte della velocità con cui arriveranno applicazioni rivoluzionarie dipende dall'innovazione della struttura portante.

In tempi in cui il capitale è diventato più costoso, le grandi multinazionali devono dare priorità e razionalizzare alcuni progetti rispetto ad altri. Ad esempio, la Disney, che attualmente si sta

ristrutturando sotto una nuova leadership, ha congelato i suoi piani per il metaverso. Nella maggior parte dei casi, dal punto di vista del consumatore, i progetti metaverse offrono un rendimento diretto molto limitato sul capitale e questo è il motivo principale per cui, nell'attuale difficile contesto di mercato, diverse aziende hanno congelato le proprie attività legate al metaverso. Al contrario, questa tendenza non si è manifestata sul lato industriale (gemelli digitali): non abbiamo visto grandi progetti che sono stati cancellati o interrotti. Semmai, il CEO di Nvidia Jensen rimane molto esplicito sull'opportunità della loro piattaforma Omniverse e sulle collaborazioni che hanno. Guardando questo da una prospettiva a lungo termine, in realtà pensiamo che ciò avrà un impatto positivo sul più ampio ecosistema del metaverso. Negli ultimi due anni di finanza a basso costo, gli investitori non sono stati molto discriminati nel supportare tutti i tipi di progetti del metaverso, inclusi alcuni che sono stati ampiamente considerati insostenibili, che coinvolgono criptovalute, NFT e alcune applicazioni del metaverso. Le condizioni di mercato inasprite hanno aggiunto disciplina al mercato, aiutando a indirizzare le risorse solo verso i progetti più gratificanti a lungo termine.

La struttura portante del metaverso

- **Calcolo, memorizzazione e connettività:** i dati si stanno già rivelando una notevole sfida. Però, l'esigenza di trasportare, elaborare e memorizzare exabyte di dati aumenterà in modo esponenziale man mano che ci muoviamo nelle varie fasi del metaverso. Si

tratta di memorizzare modelli in 3D complessi, elaborare configurazioni completamente virtuali potenzialmente delle dimensioni di città o anche maggiori, e richiedere una latenza vicina allo zero per farlo.

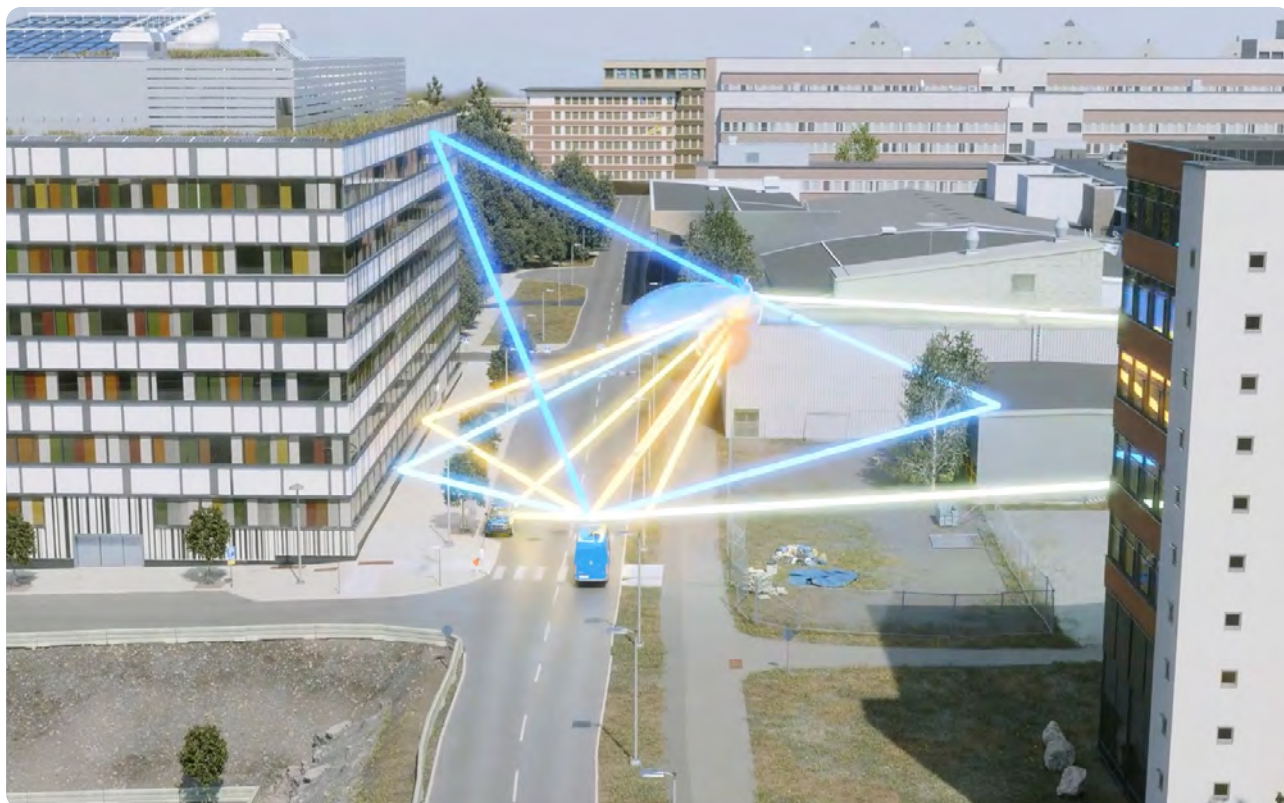
- **Realtà virtuale e aumentata:** il metaverso si basa sulla premessa che i mondi reali e quelli virtuali continueranno a convergere. Oggigiorno, si ha bisogno di dispositivi che ci aiutino a colmare il divario tra quei due mondi, di cui gli occhiali VR sono l'esempio più evidente, ma il modo in cui ci colleghiamo al metaverso cambierà sicuramente man mano che avanziamo lungo la curva di apprendimento.
- **Blockchain:** alcuni mondi virtuali stanno funzionando su infrastrutture centralizzate, mentre altri su infrastrutture decentralizzate, vale a dire la blockchain. Un esempio è costituito da Fortnite, che funziona sui server centralizzati di Epic Games. Un altro esempio è Decentraland, che funziona in modo decentralizzato sulla blockchain Ethereum. Man mano che il metaverso si sviluppa entrambi rappresentano delle alternative praticabili, ognuna con i propri specifici vantaggi e svantaggi.
- **Sicurezza:** la sicurezza spesso è già una delle priorità strategiche principali. Dato che il metaverso promuoverà un boom di generazione di dati, aumenta notevolmente anche il potenziale per partecipanti con cattive intenzioni di abusare di tali dati. Inoltre, dovranno essere protette con forza anche le identità (spesso in forma di avatar) al centro dell'espressione virtuale di un soggetto nel metaverso.

Applicazioni del metaverso

- **Applicazioni di consumo:** grazie a popolarissimi giochi come Fortnite e ai mondi creati in Roblox, piattaforma di giochi online e sistema di creazione di giochi, l'industria dei giochi ha un connubio naturale con il metaverso, man mano che gli ambienti dei giochi si allontanano dal mondo virtuale in 3D. Anche artisti come Post Malone, Ariana Grande e persino i Foo Fighters hanno trovato la strada del metaverso dove hanno fatto concerti per i loro fan.
- **Applicazioni industriali:** abbiamo trattato l'opportunità nei gemelli digitali in precedenza in questo libro bianco. Possiamo aggiungere che notiamo il potenziale di progettare virtualmente sale riunioni e spazi collaborativi in cui i colleghi operino in modo molto più interattivo tra di loro. Infine, l'assistenza clienti potrebbe risultarne rivoluzionata, con le aziende che mostrano virtualmente ai loro clienti in che modo correggere o risolvere determinati problemi.
- **Applicazioni educative:** abbiamo visto come i simulatori di volo siano utilizzati per formare i futuri piloti. Adesso, siamo testimoni di come le soluzioni aiutano a formare i chirurghi da remoto o di come un'azienda specializzata in saldature si avvale di strumenti della realtà virtuale per formare i suoi saldatori. In generale, il metaverso avrà la capacità di rendere disponibile l'istruzione a un pubblico molto più ampio.
- **Commercio virtuale:** Nike e Gucci hanno già fatto notizia grazie ai loro negozi nel metaverso, dove vendono versioni digitali dei loro prodotti sotto forma di NFT. Marchi e aziende avranno la capacità di aumentare notevolmente la loro presenza omnicanale. Il mondo degli NFT potrebbe integrare il mercato dell'arte e in pratica creare un mondo interamente nuovo di asset virtuali non fungibili e di natura esclusiva.

Guardare al futuro 1: rendere possibili i gemelli digitali tramite Omniverse

Nvidia, società californiana, è verosimilmente uno degli sviluppatori odierni di metaverso più attivi ed esperti. È leader mondiale nel computing basato su IA ed è già ben presente nel metaverso tramite Omniverse. I gemelli digitali Omniverse su scala cittadina di Nvidia sono adoperati per aiutare a simulare in modo accurato la reciproca influenza tra le celle 5G e l'ambiente ai fini di prestazioni e copertura ottimali. Senza un approccio con gemelli digitali, l'interazione tra le celle 5G, l'ambiente, e l'uomo e i dispositivi che sono in movimento è stata capita con una quantità di dettagli minore. Si sono dovute provare sul campo molte funzionalità solo dopo che le reti erano state già costruite.



Credito per l'immagine: Nvidia



Guardare al futuro 2: formazione medica senza mettere a rischio i pazienti

Surgical Science, una società svedese, è il fornitore leader di simulatori virtuali per la formazione medica. I suoi simulatori sono adoperati da centri di formazione medica e istituti di tutto il mondo a fini di pratica, convalida e certificazione di studenti, chirurghi e medici.

Sono molti i vantaggi di utilizzare la tecnologia del metaverso nella formazione medica. Riduce i tempi di acquisizione della competenza tramite una formazione uniforme ed economicamente conveniente che contribuisce a creare professionisti del settore medico meglio qualificati.

Inoltre, può aiutare a ridurre gli errori medici e la necessità di avvalersi dei pazienti, ma al contempo essere in grado di praticare una vasta gamma di procedure mediche.

Guardare al futuro 3: creare e far funzionare contenuti 3D interattivi in tempo reale

Unity Software, sviluppato dalla società francese Unity Technologies, è il motore software leader per i giochi su dispositivi mobili, che aiuta inoltre le relative aziende a monetizzare i propri contenuti.

Pur costituendo la quota più importante dei suoi ricavi, Unity comincia a espandersi al di là dei giochi per dispositivi mobili. In particolare, la sua tecnologia RT3D (3D in tempo reale) è molto adatta al metaverso e inizia a essere una fonte di ricavi consistente. Unity ha un partenariato con Insomniac (di proprietà di Live Nation) per creare concerti nel metaverso e ha altresì costituito una joint-venture con Endeavor per offrire ai tifosi trasmissioni nel metaverso, c.d. "metacast", in 3D degli incontri UFC.



Infilarsi in un ginepraio



Non posso ritornare a ieri perché allora ero una persona diversa.

Alice nel libro di Lewis Carrol "Alice nel paese delle meraviglie", 1865.

È difficile fare paragoni con il passato, in quanto la tecnologia, come pure il mondo nel suo complesso, cambia continuamente. Ma come agli inizi di quella che oggi si chiama internet, il metaverso non è visto interamente come uno sviluppo positivo.

Alcuni investitori potrebbero ignorare la totalità o parte di questa negatività, ma sarebbe poco lungimirante non riconoscere che molti timori sul metaverso derivano dalle debolezze operative di internet e dei social media. Altri timori sono effettivamente relativi all'ambiguità del concetto stesso, che spesso conduce a interpretazioni limitate in merito a quanto possa o non possa fare.

Diamo atto di problemi di sostenibilità fondamentali con le criptovalute¹⁵ (e le piattaforme di blockchain pubbliche), che dovrebbero rappresentare la moneta del mondo meta, e di come i "criptoattivi" siano crollati nel corso dell'anno passato per via delle accuse di frode e riciclaggio di denaro.

Comprendiamo i legittimi timori sul fatto che le piattaforme di social media siano state le prime a salire sul carrozzone del metaverso, mentre erano al contempo sotto esame per la riservatezza dei dati e le pratiche antitrust.

È ovvio che esistano questioni importanti da affrontare con tutta la serietà che meritano.

Da una prospettiva puramente tecnologica, siamo convinti che traendo ulteriormente vantaggio dal potere dei computer che ci ha innanzitutto guidati nell'Era dell'informazione, il metaverso potrebbe diventare un'estensione più immersiva ed organica di internet, con opportunità su misura non solo nel settore dell'intrattenimento, ma in misura sempre maggiore in altri campi, come l'istruzione e la produzione.

E questo è un prerequisito importante per creare un'intera gamma di opportunità interessanti, sempreché la tecnologia sia utilizzata nel modo giusto, del tutto in linea con gli obiettivi di sostenibilità globali. Tali opportunità possono comprendere numerosi temi, tra cui:

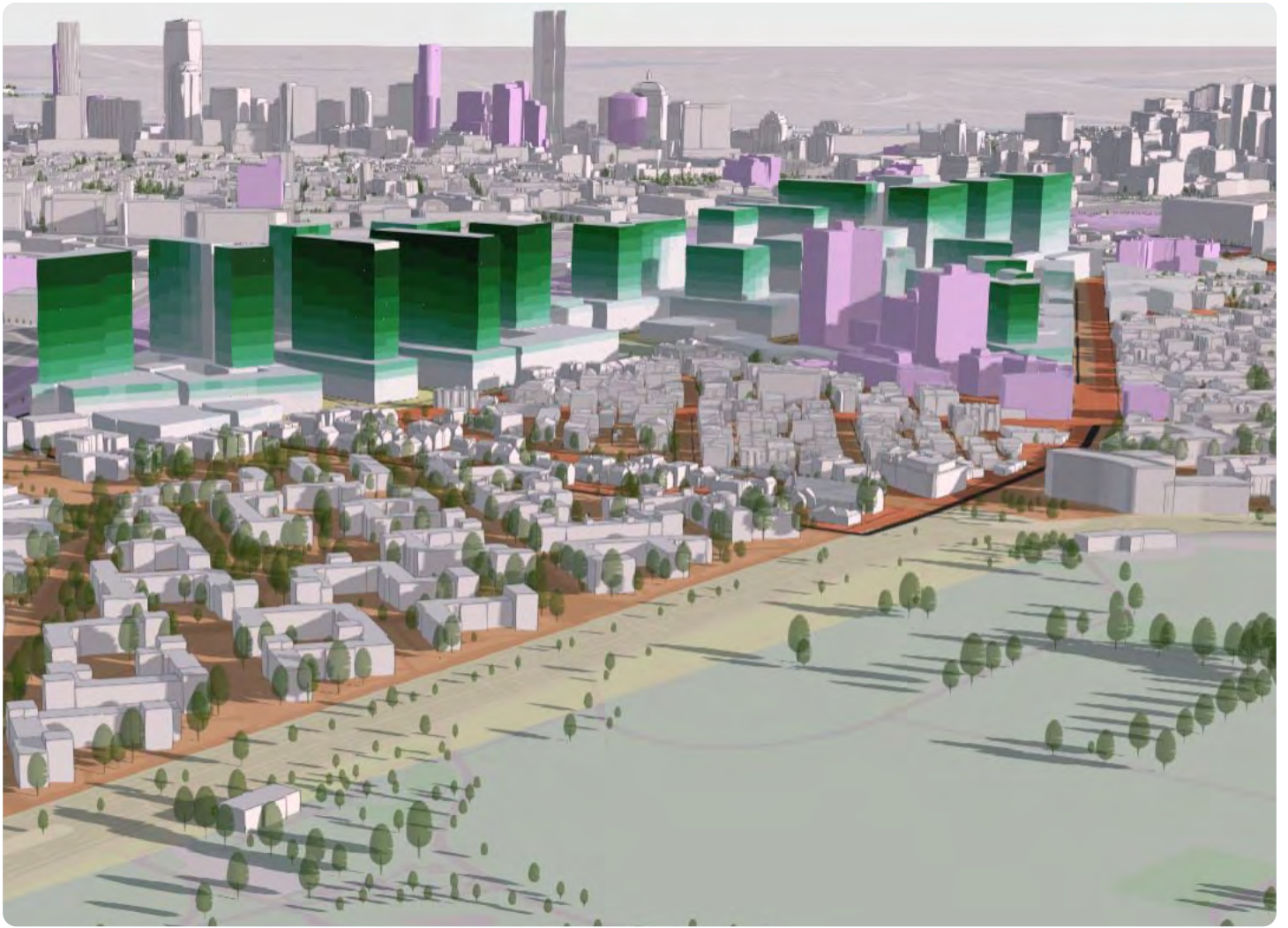
1. Ottimizzazione dei processi di produzione, massimizzando i guadagni di produttività e al contempo riducendo l'impronta di carbonio
2. Smart working, aumentando l'immersività di nuovi modi di lavorare decentralizzati
3. Aumento dell'interattività tra istruzione e formazione professionale, rendendole disponibili a pubblici più ampi

Internet ha registrato una fortissima evoluzione nei decenni, in termini di performance, sicurezza o capacità di cambiare il modo in cui utilizziamo l'informatica, come nel caso dei Software as a Service (SaaS)¹⁶. Ancora più fondamentale è però il modo in cui lo spazio informatico sia diventato più intrecciato con la nostra vita quotidiana. Analogamente, crediamo che nei prossimi decenni l'evoluzione del metaverso lo porterà in molte direzioni impreviste, man mano che si adatta ai tempi che cambiano, e a sua volta cambiando le vite delle persone. Sta agli investitori e alle autorità di regolamentazione far sì che questi cambiamenti siano tutti positivi.

Nota e Riferimenti.

riferi-
menti

- 1 <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/meta-adjective-self-referential>
- 2 <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Web-30>
- 3 <https://news.cnrs.fr/articles/a-digital-twin-for-notre-dame>
- 4 Tattile: l'utilizzo di tecnologie che stimolano i sensi del tatto e del moto, specialmente per riprodurre, mediante funzionamento da remoto o simulazione di computer, le sensazioni che proverebbe l'utente interagendo direttamente con oggetti fisici.
- 5 <https://www.technologyreview.com/2022/12/05/1063828/the-industrial-metaverse-a-game-changer-for-operational-technology/#:~:text=The%20industrial%20metaverse%20could%20also,with%20Taqtile%20is%20one%20example.>
- 6 Bloomberg Intelligence, <https://www.bloomberg.com/professional/blog/metaverse-may-be-800-billion-market-next-tech-platform/>
- 7 <https://new.siemens.com/global/en/company/insights/siemens-and-nvidia-partner-to-build-the-industrial-metaverse.html>
- 8 <https://www.statista.com/statistics/881541/bitcoin-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>, al 25 aprile 2022
- 9 <https://venturebeat.com/virtual/how-the-metaverse-could-bring-us-closer-to-a-sustainable-reality/>
- 10 Leggere il libro bianco di Candriam sulle criptovalute, pag. 17 per Proof-of-Work e pag. 22 per un confronto con la Proof-of-Work. <https://www.candriam.com/en/professional/insight-overview/publications/research-papers/cryptocurrencies-and-esg-a-contradiction-in-terms/>
- 11 La Fusione riduce il consumo energetico della rete di Ethereum di oltre il 99,9% (cointelegraph.com)
- 12 <https://www.statista.com/statistics/1265891/ethereum-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>
- 13 Da pag. 79, pag. 677 - 693, in poi https://www.intelligence.senate.gov/sites/default/files/documents/report_volume5.pdf
- 14 Una configurazione locale richiede hardware per server interni, licenze di software, capacità d'integrazione e dipendenti informatici disponibili per assistere e gestire potenziali problemi che possano emergere. Non si tiene nemmeno conto in questo elenco della quantità di manutenzione di cui è responsabile un'azienda quando qualcosa si rompe o non funziona.
- 15 Leggere il libro bianco di Candriam sulle criptovalute. https://www.candriam.com/en-kr/professional/SysSiteAssets/medias/publications/brochure/research-papers/cryptocurrencies/cryptocurrencies_2021_en.pdf
- 16 Software as a service (o SaaS) è un modo di consegnare le applicazioni informatiche tramite internet, sotto forma di un servizio.



Analisi della visibilità a Boston, Stati Uniti, utilizzando ArcGIS Urban. Alimentato da Esri.



139 Mld di €

di attivi in gestione
Dicembre 2022*



600

esperti al
vostro servizio



+25 anni

Aprendo la strada
agli investimenti

Questo materiale di marketing é fornito a scopo esclusivamente informativo, non costituisce un'offerta per l'acquisto o la vendita di strumenti finanziari, né rappresenta un consiglio di investimento o una conferma di transazione di alcun genere, eccetto laddove non sia espressamente così convenuto. Sebbene Candriam selezioni attentamente le fonti e i dati contenuti in questo documento, non si può escludere a priori la presenza di eventuali errori od omissioni. Candriam declina ogni responsabilità in relazione ad eventuali perdite dirette o indirette conseguenti sull'uso di questo documento. I diritti di proprietà intellettuale di Candriam devono essere rispettati in ogni momento e il contenuto di questo documento non può essere riprodotto senza previo consenso scritto da parte della stessa.

Candriam consiglia vivamente agli investitori di consultare, tramite il nostro sito web www.candriam.com, il documento "informazioni chiave per gli investitori", il prospetto e tutte le altre informazioni pertinenti, inclusi i NAV del fondo, prima di investire in uno dei nostri fondi. Queste informazioni sono disponibili in lingua inglese o nella lingua locale di ciascun paese in cui la commercializzazione del fondo sia approvata.

*A partire dal 31/12/2022, Candriam ha modificato la metodologia di calcolo degli Assets Under Management (AUM) e gli AUM includono ora alcune attività, come AUM non discrezionali, selezione di fondi esterni, servizi di overlay, compresi i servizi di screening ESG, advisory consulting, servizi di white labeling e servizi di fornitura di portafogli modello che non si qualificano come Assets Under Management regolamentari, come definiti nel Form ADV della SEC. Gli AUM sono espressi in USD. Gli AUM non denominati in USD sono convertiti al tasso di cambio del 31/12/2022.



CANDRIAM. INVESTIRE PER DOMANI
WWW.CANDRIAM.COM

CANDRIAM 
A NEW YORK LIFE INVESTMENTS COMPANY