

TRIBELON

DISEGNO E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA,
DEL PAESAGGIO E DELL'AMBIENTE

Journal of Drawing and Representation of Architecture, Landscape and Environment



TRIBELON

RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

LE MECCANICHE DEL GAMING

The Mechanics of Gaming

1/26

Special Issue
Series





TRIBELON

DISEGNO E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA,
DEL PAESAGGIO E DELL'AMBIENTE

Journal of Drawing and Representation of Architecture, Landscape and Environment

LE MECCANICHE DEL GAMING
The Mechanics of Gaming

1/26
Special Issue



TRIBELON
RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

Direttore responsabile
Susanna Caccia Gherardini | University of Florence

Direttore scientifico
Sandro Parrinello | University of Florence

Vicedirettrici
Justyna Borucka | Gdańsk University of Technology, Poland
Francesca Picchio | University of Pavia

Comitato editoriale
Salvatore Barba | University of Salerno
Carlo Bianchini | Sapienza University of Rome
Matteo Bigongiari | University of Florence
Darka Bilić | Institute of Art History, Croatia
Riccardo Florio | University of Naples Federico II
Emanuela Lanzara | Suor Orsola Benincasa University of Naples
Francesco Maggio | University of Palermo
Beniamino Polimeni | University of Hertfordshire
Pablo Rodríguez-Navarro | Valencia Polytechnic University, Spain
Massimiliano Savorra | University of Pavia
Jakub Szczepański | Gdańsk University of Technology, Poland

Coordinamento editoriale e segreteria scientifica
Alberto Pettineo | University of Florence

Coordinamento redazionale e progetto grafico
Anna Dell'Amico | University of Pavia

Comitato redazionale
Gianlorenzo Dellabartola | University of Florence
Anna Sanseverino | University of Naples Federico II
Alessandro Spennato | University of Florence
Marta Zerbini | University of Florence

Attività di co-revisione
Didacommunicationlab | DIDA, University of Florence

Progetto grafico
Francesca Picchio | University of Pavia
Giovanni Anzani | University of Florence
Anna Dell'Amico | University of Pavia

Logo "TRIBELON"
Francesca Picchio | University of Pavia

In copertina
Dig-IT
2026 © Sandro Parrinello

Special Issue | Numero 1 | Anno 2026

LE MECCANICHE DEL GAMING

The Mechanics of Gaming

Comitato scientifico internazionale

Marcello Balzani | University of Ferrara
Davide Benvenuti | Nanyang Technological University, Singapore
Stefano Bertocci | University of Florence
Marco Giorgio Bevilacqua | University of Pisa
Fabio Bianconi | University of Perugia
Stefano Brusaporci | University of Aquila
Yongkang Cao | Jiao Tong University, China
Reynaldo Esperanza Castro | National Autonomous University of Mexico, Mexico
Santi Centineo | Polytechnic University of Bari
María Pilar Luisa Chías Navarro | University of Alcalá, Spain
Emanuela Chiavoni | Sapienza University of Rome
Per Elias Cornell | University of Gothenburg, Sweden
Valeria Croce | Arts et Métiers, Aix-en-Provence, France
Livio De Luca | CNRS, French National Centre for Scientific Research, France
Edoardo Dotto | University of Catania
Victoria Ferraris | National University of Córdoba, Argentina
Ludovica Galeazzo | University of Padua
Andrea Giordano | University of Padua
Emine Sibel Hattap | Mimar Sinan Fine Arts University, Turkey
Faten Hussein | University of Carthage, Tunisia
Elena Ippoliti | Sapienza University of Rome
Gjergji Islami | Polytechnic University of Tirana, Albania
Hind Karoui | University of Carthage, Tunisia
Karin Lehmann | Bochum University of Applied Sciences, Germany
Jacek Lebież | Gdańsk University of Technology, Poland
Svetlana Maximova | Perm National Research Polytechnic University, Russia
Massimiliano Lo Turco | Polytechnic University of Turin
Andrea Nanetti | Guangzhou Academy of Fine Arts, China
Caterina Palestini | University of Chieti-Pescara
Luis Palmero Iglesias | Valencia Polytechnic University, Spain
María Dolores Robador González | Universidad de Sevilla, Spain
Gabriele Rossi | Polytechnic University of Bari
Maria Soler Sala | University of Barcelona, Spain
Roberta Spallone | Polytechnic University of Turin
Graziano Mario Valenti | Sapienza University of Rome
Chiara Vernizzi | University of Parma
Philippe Véron | Arts et Métiers, Aix-en-Provence, France
Ornella Zerlenga | University of Campania "L. Vanvitelli"

TRIBELON Special Issue | N. 1 | 2026
Pubblicazione semestrale
Registrata dal Tribunale di Firenze
n. 6205 del 15.07.2024
ISSN 3035-143X (stampa)
ISSN 3035-1421 (online)
I saggi pubblicati da TRIBELON sono stati valutati, in forma anonima, dal comitato direttivo, dal comitato scientifico e dai referees anche internazionali. Per informazioni sul sistema peer review utilizzato dalla rivista si rinvia al sito:
<http://www.riviste.fupress.net/index.php/tribelon>
email: tribelon@dida.unifi.it

Copyright: 2026 © The Author(s)
This is an open access issue distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), unless otherwise specified within.

La rivista è a disposizione di tutti gli eventuali proprietari di diritti sulle immagini riprodotte nel caso non si fosse riusciti a recuperarli per chiedere debita autorizzazione.
The Journal is available to all owners of any images reproduced rights in case had not been able to recover it to ask for proper authorization.

Published by Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
Via Cittadella 7, 50144 Firenze, Italy
www.fupress.com

L'opera è stata realizzata grazie al contributo del DIDA
Dipartimento di Architettura | Università degli Studi di Firenze |
via della Mattonaia 8, 50121 Firenze



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA

SOMMARIO

EDITORIALE Cogito ergo ludo Sandro Parrinello	4
Il gioco del disegno tra 0-6 anni: creatività autonoma nel progetto "Nati per Disegnare" Marcello Balzani, Alessandra Perez Amitrano	12
Beyond the game. Verso un modello metodologico per gli applied games nella rappresentazione del patrimonio Alessandro Luigini	24
From Survey to Play: Serious Games and Interactive Narratives for Architectural Heritage Alfonso Ippolito, Matilde Di Giovine	36
AI and Serious Games as strategic tools for representing Heritage Alessandro Basso	44
Game-Based Metaverse Design for Mountain Sustainability and Inclusive Access Carlotta Bin, Anna Osello	54
Un teatro, molte vite. Il Teatro Farnese di Parma dalla ricerca all'esperienza immersiva Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska	66
Il gioco come cura. Dal gaming alla digital therapy Michela Rossi, Giorgio Buratti, Yingfei Zhu	76
From Drawing to Action: Experiential Representation for Technical Training Francesca Maria Ugliotti, Muhammad Daud	84
Playable Heritage: ludic representations in Turin museums Jacopo Bono	94
Dal disegno della forma al disegno del comportamento: spazio interattivo, scripting e figura digitale negli ambienti XR Anastasia Cottini, Francesco Laiali	104



RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

Special Issue | N. 1 | 2026
LE MECCANICHE DEL GAMING
THE MECHANICS OF GAMING

Citation: M. Rossi, G. Buratti, Y. Zhu, *Il gioco come cura. Dal gaming alla digital therapy*, in *TRIBELON*, Special Issue, 2026, 1, pp. 76-83.

ISSN (stampa): 3035-143X

ISSN (online): 3035-1421

doi: <https://doi.org/10.36253/tribelon-3960>

Received: March, 2026

Accepted: May, 2026

Published: September, 2026

Copyright: 2026 Rossi M., Buratti G., Zhu Y., this is an open access peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.riviste.fupress.net/index.php/tribelon>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Journal Website: riviste.fupress.net/tribelon

IL GIOCO COME CURA. DAL GAMING ALLA DIGITAL THERAPY

Play as Care. From Gaming to Digital Therapy

MICHELA ROSSI, GIORGIO BURATTI, YINGFEI ZHU

Politecnico di Milano

Corresponding author: giorgio.buratti@polimi.it

The history of medicine is characterised by the progressive transformation of healthcare devices, which have evolved with new scientific and technological knowledge and with changes in cultural models of reference. Advances in information technology over the last decade have led to the advent of Digital Therapeutics (DTx), software applications based on clinical evidence, designed to prevent, monitor and treat a wide range of disorders. Therapy is no longer administered; it takes the form of an experience in which the patient takes an active, participatory role, interacting with a system that evolves as it accompanies them on their journey of care. In this context, the playful dimension is a privileged paradigm for the effectiveness and personalisation of interventions. Illustrating the initial stages of a study of a DTx dedicated to patients with cerebral palsy, this article proposes an interpretation of the (video) game as an adaptive therapeutic medium, capable of responding to the complexity of the clinical, cognitive and emotional profiles of pediatric patients.

Keywords: Digital therapeutics (DTx), Virtual Reality, Pediatric rehabilitation.

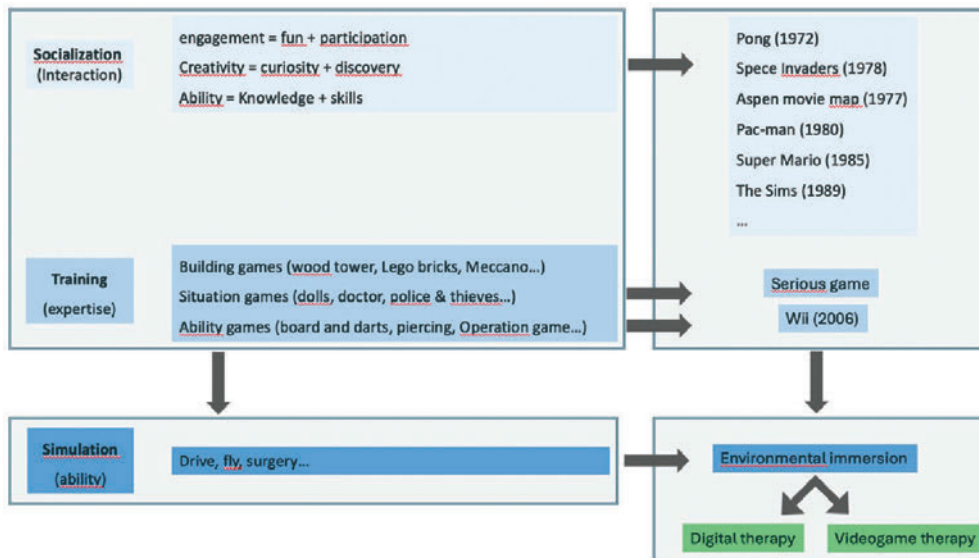
Per lungo tempo la medicina si è concentrata prevalentemente sulla cura standardizzata delle patologie anziché sul benessere complessivo della persona. Questo modello, storicamente legato allo sviluppo della medicina scientifica e alla specializzazione disciplinare, si è concentrato per lungo tempo sulla cura della patologia piuttosto che sul benessere complessivo della persona in ragione di un'impostazione epistemologica orientata all'individuazione e alla correzione delle alterazioni fisiopatologiche comuni, relegando in secondo piano le dimensioni soggettive della cura. A partire dal XIX secolo, con la nascita dei farmaci di sintesi, la medicina moderna ha conosciuto una prima grande rivoluzione tecnologica, seguita nel corso del Novecento dallo sviluppo della biofarmaceutica, delle terapie geniche e, più recentemente, della nanomedicina.

In ognuno di questi momenti la tecnologia ha operato principalmente come strumento di intervento diretto sulla fisiologia del corpo.

Negli ultimi decenni, tuttavia, l'affermarsi di un mondo sempre più informatizzato ha favorito l'evoluzione della *Digital Health*, un ambito interdisciplinare che comprende l'uso delle tecnologie digitali per migliorare la salute, il benessere e l'organizzazione dei sistemi sanitari. Le *Digital Therapeutics* (DTx) rappresentano una categoria specifica della *Digital Health*, caratterizzata dallo sviluppo e dalla validazione mediante trial clinici basati su evidenze scientifiche, finalizzati alla prevenzione, alla gestione o al trattamento di patologie e disturbi. Tali dispositivi forniscono trattamenti strutturati e personalizzati, affiancando o, in alcuni casi, sostituendo terapie farmacologiche o interventi tradizionali. Le Dtx

POLIMI... DTx INQUADRAMENTO

DIGITAL HEALTH		DIGITAL MEDICINE		DIGITAL THERAPEUTICS (DTX)
Source: Digital Therapeutics Alliance (DTA) and Digital Medicine Society (DiMe)				
DEFINIZIONE	La DIGITAL HEALTH comprende l'insieme di tecnologie, piattaforme e sistemi destinati al coinvolgimento dei consumatori in attività legate allo stile di vita, al benessere e alla salute. Essa include strumenti in grado di raccogliere, archiviare e trasmettere dati sanitari e di supportare le operazioni cliniche e le attività nel campo delle scienze della vita.	La DIGITAL MEDICINE comprende software e/o dispositivi hardware basati su evidenze scientifiche, progettati per misurare e/o effettuare interventi a supporto della salute umana.	I prodotti di DIGITAL THERAPEUTICS (DTX) sono applicativi digitali che forniscono interventi terapeutici basati su evidenze scientifiche, finalizzati alla prevenzione, al monitoraggio, alla gestione o al trattamento di disturbi o patologie mediche.	
EVIDENZA CLINICA	Solitamente non necessita di un trial clinico	Evidenza clinica o richiesta di autorizzazioni per tutti i dispositivi hardware e software che rientrano nella categoria	Evidenza clinica richiesta per tutti i dispositivi hardware e software che rientrano nella categoria	
NORMATIVE	Questi strumenti non rientrano nella definizione normativa di applicativi medici e, pertanto, non richiedono alcuna forma di supervisione regolatoria.	I requisiti di supervisione normativa possono variare. I prodotti di medicina richiedono specifiche procedure di autorizzazione o approvazione o necessitano dell'accettazione regolatoria da parte dell'ente competente (farmaco)	Le DTx devono essere sottoposte a valutazione, autorizzazione o certificazione da parte delle autorità regolatorie, al fine di supportare le dichiarazioni relative al rischio, all'efficacia e all'uso previsto	
	 Apple Health monitors ECG, heart rate, atrial fibrillation			
	Monitoraggio parametri	Consulenza medica via remoto	Trattamento delle dipendenze	



1 | Inquadramento delle Digital Therapeutics, sottoinsieme della Digital medicine, nell'ambito della Digital health.

2 | Giochi, formazione e simulazione. Educazione dei bambini e sviluppo digitale dei giochi.

- 1 Huizinga, *Homo ludens*; Piaget, *La formazione del simbolo nel bambino. Imitazione, gioco e sogno*; Vygotskij, *Immaginazione e creatività nell'età infantile*; Bruner, *Il gioco. Ruolo e sviluppo del comportamento ludico negli animali e nell'uomo*.
- 2 Dewey, *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*.
- 3 Cfr. voce Montessori Maria, in Treccani.it – Vocabolario Treccani on line, vol. 76, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 2012. 29/12/2025.
- 4 Piaget, *La formazione del simbolo nel bambino. Imitazione, gioco e sogno*.
- 5 Huizinga, *Homo ludens*, traduzione di Corinna von Schendel.

sanciscono un passaggio paradigmatico che considera la terapia un'esperienza vissuta. L'algoritmo diviene il principio attivo, trasformando il paziente da destinatario passivo in un soggetto attivo che interagisce con un sistema progettato per accompagnarlo ed evolvere nel tempo terapeutico. Nell'ultimo biennio sono state investite molte risorse nello studio e nello sviluppo delle Dtx: la loro diffusione è propedeutica a interventi terapeutici personalizzati e scalabili, erogabili a distanza e a costi marginali inferiori rispetto a quelli delle terapie tradizionali. Ciò promuoverebbe per gli utenti un maggiore accesso alle cure senza un aumento dei costi strutturali, quali le infrastrutture ospedaliere o il personale sanitario aggiuntivo, che costituiscono le principali voci di spesa dei sistemi sanitari pubblici.

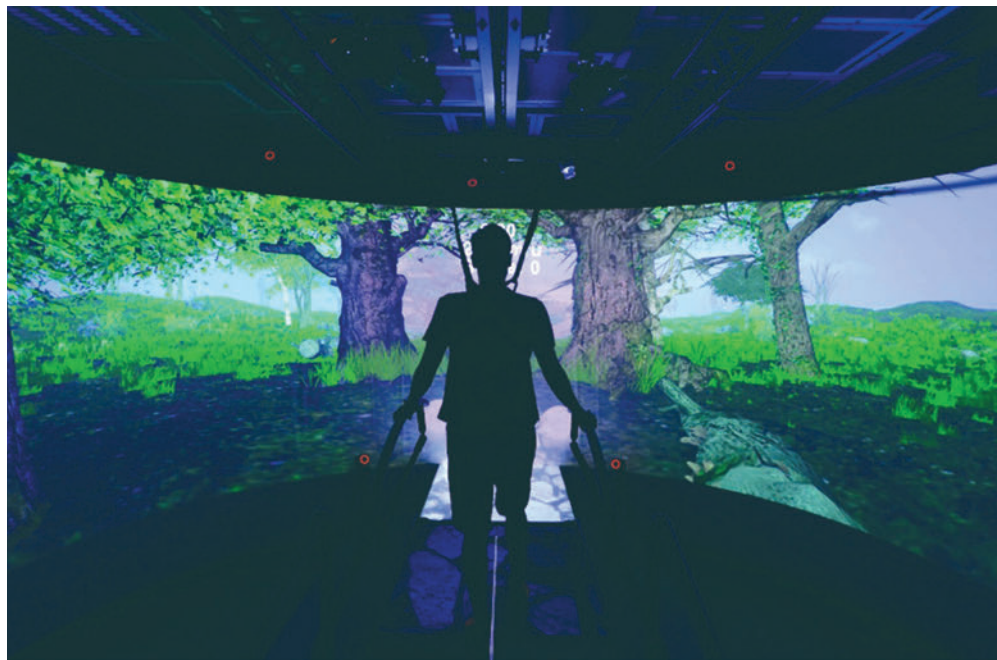
È all'interno di questa trasformazione che l'attività ludica emerge come un efficace strumento per la costruzione di esperienze terapeutiche significative.

Il gioco come cura

Il gioco accompagna l'essere umano fin dalle prime fasi dello sviluppo evolutivo, configurandosi come una modalità primaria di esplorazione del mondo, di costruzione del sé e di relazione con gli altri. Numerosi studi riconoscono al gioco la capacità di generare significato, regole e linguaggi condivisi, promuovendo l'apprendimento attraverso l'esperienza diretta e la partecipazione attiva¹. Tale prospettiva assume oggi una rinnovata centralità nel contesto delle *Digital Therapeutics* (DTx), dove il paradigma terapeutico si sta progressivamente spostando da modelli prescrittivi e standardizzati verso approcci personalizzati, partecipativi e centrati sull'esperienza soggettiva del paziente.

In questo scenario, il coinvolgimento digitale emerge come un potente mediatore tra il rigore clinico e la motivazione individuale. Il gioco si configura infatti come uno spazio "altro" rispetto alla vita ordinaria, un ambiente separato e regolato in cui l'azione è sottratta alle conseguenze immediate del mondo reale e diventa terreno di sperimentazione, di errore e di ripetizione. In questo senso, il gioco può essere considerato la forma originaria della virtualità: una dimensione non attuale ma possibile, simbolica, che produce effetti reali sui piani cognitivo, emotivo e sociale.

Questa concezione affonda le proprie radici nella riflessione pedagogica e filosofica del Novecento. John Dewey² individua nel gioco una modalità privilegiata di produzione del sapere attraverso l'esperienza – *learning by doing* –, mentre Maria Montessori³ ne riconosce il valore come attività di lavoro autonomo del bambino, funzionale alla strutturazione delle competenze cognitive successivamente teorizzate da Jean Piaget⁴. Johan Huizinga, con *Homo ludens*⁵, estende ulteriormente questa prospettiva, attribuendo al gioco un ruolo fondativo nella genesi della cultura, del diritto, del rito e dell'arte, e riconoscendone la funzione strutturante delle pratiche sociali. In



“ In questo senso, il gioco può essere considerato la forma originaria della virtualità: una dimensione non attuale ma possibile, simbolica, che produce effetti reali sui piani cognitivo, emotivo e sociale.

realtà, il concetto ha radici remote nel pensiero classico, in primis Platone, che sottolinea come interiorizzando ruoli e regole debba essere parte integrante dell'educazione dei futuri cittadini al rispetto dell'ordine sociale (Repubblica), e Aristotele, che riconosce un valore formativo al ristoro alternato allo studio e al lavoro (*αναπαύσις* = *anapausis*). Il gioco, infatti, fonda la propria efficacia formativa sul coinvolgimento emotivo generato dal piacere del divertimento e dall'appagamento della curiosità esplorativa. Tali dimensioni favoriscono l'attivazione di processi cognitivi e motivazionali che stimolano lo sviluppo progressivo di abilità e competenze.

L'attività ludica accompagna la crescita psicofisica del bambino assumendo forme diverse in relazione allo sviluppo cognitivo e alle modalità di interazione sociale. Nelle prime fasi della vita, il gioco relazionale con la figura genitoriale, in particolare con la madre, favorisce la scoperta dell'identità e la costruzione delle prime relazioni interpersonali. Successivamente, i giochi di costruzione a difficoltà crescente contribuiscono allo sviluppo delle capacità meccaniche, della coordinazione motoria e della creatività, ad esempio attraverso l'uso di cubi, Lego, Geomag o Meccano⁶. Parallelamente, i giochi di simulazione e di ruolo riproducono attività tipiche del mondo

3 | Sistema di realtà virtuale immersiva e analisi del movimento in tempo reale GRAIL.

⁶ I giochi didattici destinati a grande diffusione nascono all'inizio del 900 insieme allo sviluppo della psicopedagogia moderna: Meccano 1901 (F. Hornby), brevettato nel 1907; Lego 1916 (O. K. Christiansen), nato in legno, prende nome nel 1934 e diventa di plastica dal 1958.

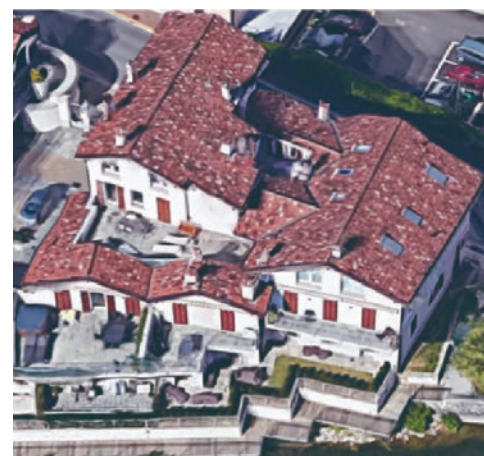


adulto, richiedendo interazione sociale, prontezza decisionale e adattamento corporeo, e favorendo così lo sviluppo di capacità di improvvisazione e di risposta fisica. Queste esperienze costituiscono la base per l'acquisizione di abilità progressivamente più specializzate in ambiti diversi. L'efficacia delle attività ludiche nella formazione biologica e comportamentale si riflette, infatti, nell'applicazione spontanea del gioco come strumento di apprendimento cognitivo e della simulazione come metodo di addestramento per attività complesse, difficili o potenzialmente pericolose (quali la guida, il volo o interventi manuali di precisione), nonché in contesti altamente competitivi, come l'agonismo o il combattimento. Tali intuizioni trovano conferma anche in ambito etologico: negli animali sociali a lento sviluppo, il gioco rappresenta un meccanismo di simulazione a basso rischio per l'apprendimento di abilità motorie, relazionali e strategiche. Le analogie tra i comportamenti ludici animali e umani dimostrano che il gioco è un'attività biologicamente integrata nei processi di sviluppo delle specie più evolute, come già osservato da Karl Groos⁷ alla fine del XIX secolo.

È evidente che nel corso dello sviluppo umano, il gioco assume forme differenti in relazione alla maturazione cognitiva e sociale: dalle prime interazioni ludiche che accompagnano la costruzione dell'identità, ai giochi di costruzione che stimolano manualità e creatività, fino ai giochi di ruolo e di simulazione che producono attività complesse e relazio-

nali del mondo adulto. Tale progressione dimostra come il gioco costituisca una modalità spontanea di apprendimento e addestramento, capace di ridurre lo stress e favorire la padronanza di competenze complesse in ambienti protetti. Gli spazi virtuali digitali si inseriscono in continuità con questa logica, configurandosi come un'estensione tecnica della capacità umana di creare mondi possibili. La simulazione digitale istituisce ambienti separati, dotati di regole, *feedback* e obiettivi, in cui il soggetto agisce in modo immersivo e interattivo. La differenza tra gioco tradizionale e realtà virtuale non risiede nella natura dell'esperienza, bensì nel *medium* attraverso cui essa viene costruita: se nel gioco la virtualità emerge dall'immaginazione, dal corpo e dalla relazione sociale, negli ambienti digitali è mediata da dispositivi computazionali. L'evoluzione delle tecnologie digitali ha trovato nel gioco uno dei principali ambiti di sviluppo applicativo. A partire dagli anni Settanta del Novecento, l'industria del *gaming* ha trainato la ricerca nel campo della simulazione digitale, favorendo la nascita dei *serious game*: ambienti ludici progettati con finalità formative, educative o terapeutiche, che integrano il coinvolgimento del gioco con obiettivi di apprendimento misurabili. Il *serious game* non nasce per l'intrattenimento, ma come strumento esperienziale capace di favorire la sedimentazione delle competenze attraverso l'azione in un contesto sicuro.

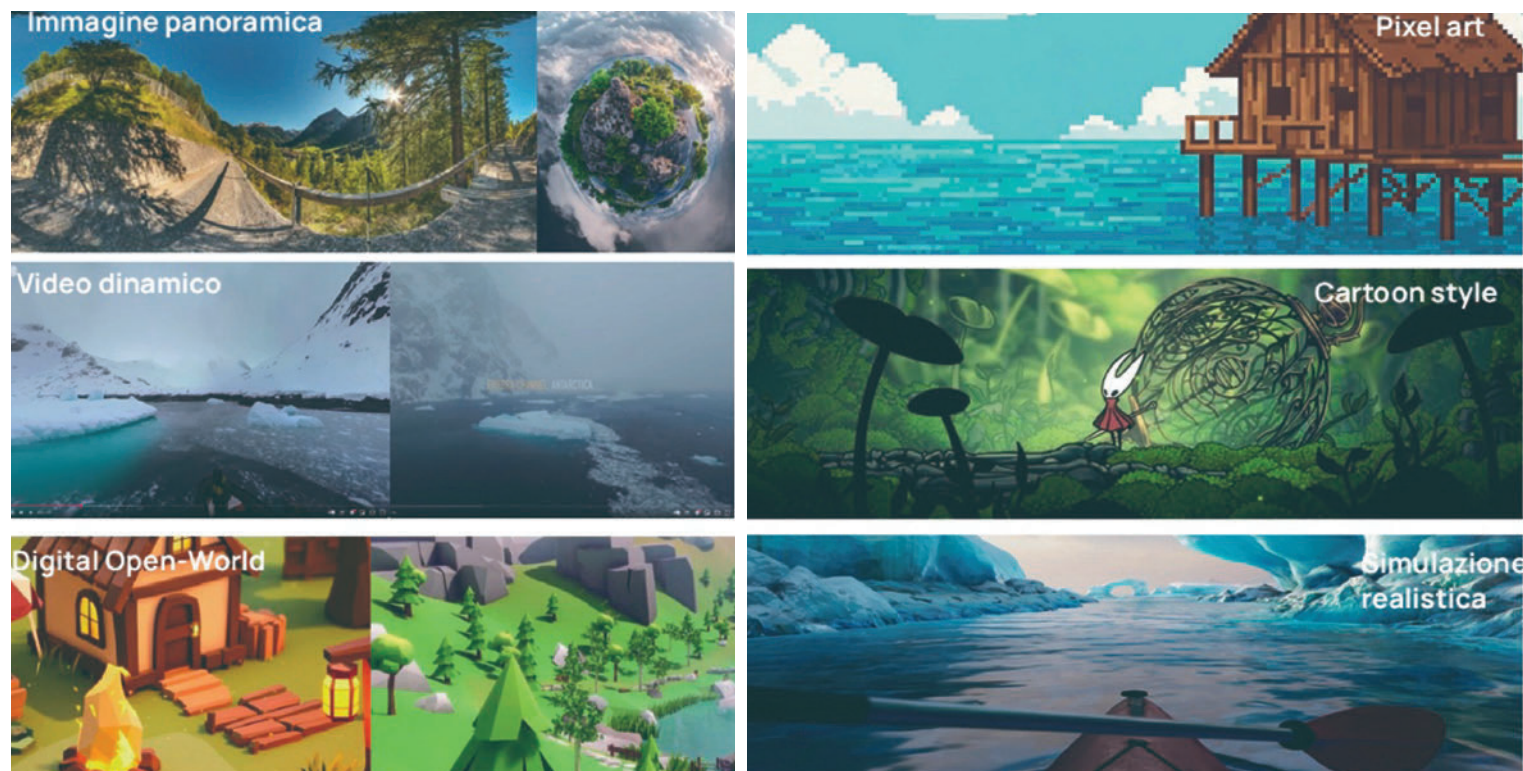
Esempi emblematici includono il *Project Discovery*, che ha coinvolto migliaia di



4 | Ricostruzione digitale del territorio del lago di Pusiano.

5 | Realizzazione dell'ambiente simulato: le immagini acquisite da Google Maps vengono elaborate per costruire il modello tridimensionale del contesto, successivamente affinato mediante IA generativa, impiegata per correggere errori geometrici e discontinuità nelle texture e ottenere una rappresentazione virtuale quanto più possibile fedele alla realtà.

⁷ Groos, *The play of animals*.



giocatori nell'analisi di dati scientifici reali, o le simulazioni sportive e motorie introdotte da Nintendo Wii, che integrano l'esercizio fisico reale e l'ambiente digitale.

Il successivo salto di qualità è rappresentato dall'integrazione tra modellazione *real-time*, realtà aumentata e intelligenza artificiale, che consente la creazione di ambienti immersivi adattivi, utilizzati in ambiti quali l'addestramento professionale, la chirurgia simulata e la riabilitazione.

In ambito terapeutico, e in particolare pediatrico, tali ambienti assumono un valore strategico. Uno dei principali limiti delle terapie riabilitative tradizionali è infatti la difficoltà di garantire nel tempo un'adeguata adesione del paziente, a causa della ripetitività degli esercizi e della scarsa significatività dell'esperienza. Lo spazio digitale progettato deve quindi promuovere meccanismi ludici dinamici, capaci di evolvere parallelamente al percorso terapeutico e di costruire una vera e propria alleanza terapeutica mediata dall'ambiente virtuale. Se il virtuale, come afferma Maldonado⁸, è una dimensione del progetto e non una semplice rappresentazione, allora la proget-

tazione di ambienti ludico-digitali può orientarsi esplicitamente alla cura, intervenendo sui processi cognitivi, emotivi e fisiologici dei destinatari. In questa prospettiva, il gioco si conferma un dispositivo epistemologicamente legittimo e progettualmente efficace, capace di integrare apprendimento, simulazione e terapia in un'unica esperienza significativa.

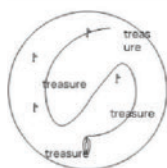
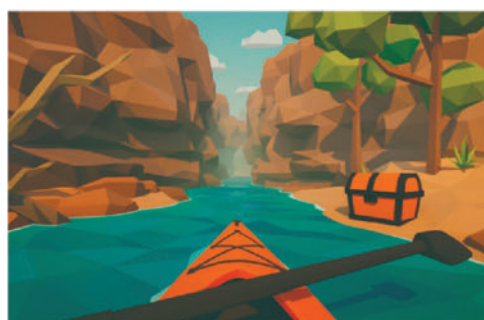
Progettazione di una DTx

Considerando quanto precedentemente scritto, la progettazione di una *Digital Therapeutic* (DTx) destinata a una fascia d'età compresa tra i 4 e i 16 anni, di soggetti affetti da paresi cerebrale o da disturbi neuromotori assimilabili, non può quindi essere intesa come un oggetto statico, bensì come un processo dinamico e incrementale che si costruisce nel tempo attraverso la progressione narrativa. Nel caso specifico, la collaborazione dell'IRCCS "Eugenio Medea" di Bosisio Parini⁹, unica struttura in Italia dotata del sistema GRAIL (Gait Real-time Analysis Interactive Lab), offre un contesto tecnologico particolarmente avanzato, in grado di anticipare un futuro prossimo in cui

6 | Tecnologie e linguaggi utilizzabili nello sviluppo di una Dtx.

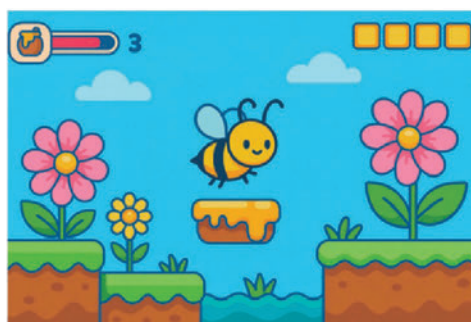
⁸ Maldonado, *Il virtuale*.

⁹ La ricerca è effettuata in collaborazione con il Prof. Giuseppe Andreoni, professore ordinario al Politecnico di Milano, che coordina e guida la ricerca del laboratorio TeDH sulle tecnologie per la riabilitazione presso l'IRCCS Medea di Bosisio Parini.



Digital Open-World Environment

- Open-World Environment +
- First person +
- Low-poly style +
- Adventure Game



- Level system +
- Horizontal board 2d +
- Cartoon style +
- Mission-based Game

7 | Possibili prototipi dell'applicativo.

8 | Il linguaggio visivo finale è definito in relazione ai requisiti terapeutici e agli obiettivi funzionali dell'applicativo, così da garantire chiarezza percettiva, riconoscibilità degli elementi e coerenza con l'esperienza riabilitativa.

le DTx assumeranno un ruolo sempre più importante. Il GRAIL consente infatti di combinare un ambiente virtuale immersivo con una piattaforma strumentale per l'analisi del movimento, consentendo la rilevazione in tempo reale di parametri cinematici, cinetici e di equilibrio, nonché l'integrazione di *feedback* visivi e multisensoriali.

Il contributo illustra le fasi iniziali di progettazione e sviluppo di una terapia digitale immersiva destinata alla riabilitazione pediatrica. Il sistema prevede la simulazione della navigazione in kayak in ambiente lacustre, concepita come attività addestrativa e terapeutica rivolta a bambini e adolescenti con difficoltà cognitive e motorie.

L'ambiente virtuale è finalizzato allo sviluppo, in condizioni controllate e sicure, delle competenze motorie, percettive e cognitive necessarie per affrontare una successiva esperienza nel contesto reale del lago di Pusiano, individuato come futuro luogo di esercitazione per la sua vicinanza al centro di riabilitazione IRCCS Eugenio Medea.

La riproduzione virtuale di un ambiente reale e riconoscibile consente di preservarne le principali caratteristiche spaziali e paesaggistiche, mantenendo un forte legame con il territorio¹⁰ e favorendo la continuità tra la fase terapeutica simulata e la successiva esperienza sul campo. Tale scelta può inoltre facilitare il processo di familiarizzazione con il luogo, riducendo l'incertezza e sostenendo un'interazione terapeutica progressiva e contestualizzata. Esperimenti pionieristici mostrano come ambienti immersivi simili a contesti reali possano essere impiegati per osservare e allenare le strategie di navigazione e le competenze visuospaziali nei bambini con paralisi cerebrale¹¹. A tale scopo, è necessario definire una metodologia progettuale integrata (fig. 6), capace di combinare tecniche di rilevamento digitale, ricostruzione tridimensionale, modellazione ambientale e tecnologie di realtà virtuale.

L'obiettivo è la realizzazione di un ambiente terapeutico unitario, immersivo e adattabile alle differenti esigenze riabilitative degli utenti. La scelta di simulare l'attività di kayak in un ambiente virtuale risponde a una duplice esigenza.

Da un lato, il movimento della remata coinvolge in modo significativo il controllo del tronco, la coordinazione degli arti superiori e la stabilità posturale, aspetti centrali nei programmi riabilitativi per soggetti con paresi cerebrale. Dall'altro, il kayak rappresenta un'attività fortemente evocativa sul piano ludico e simbolico, facilmente traducibile anche per pazienti con diversi livelli di abilità motorie. L'ambiente virtuale assume dunque un ruolo centrale non solo come supporto tecnologico, ma anche come vero e proprio spazio terapeutico. All'interno della simulazione, il bambino non esegue semplicemente una sequenza di movimenti prescritti, ma partecipa attivamente a un'esperienza narrativa e interattiva in cui il movimento diventa mezzo per raggiungere obiettivi, superare ostacoli e avanzare nel percorso narrativo.

L'elemento distintivo di tale sperimentazione è la possibilità di misurare in modo continuo e oggettivo le prestazioni del paziente, raccogliendo un gran numero di dati utilizzabili sia per il monitoraggio clinico sia per l'adattamento dinamico dell'esperienza. Parametri come la simmetria degli arti, la qualità del controllo del tronco, la resistenza allo sforzo e la capacità di mantenere l'equilibrio possono essere analizzati nel tempo, consentendo al terapeuta di valutare l'andamento della terapia e di personalizzare l'intervento in base alle esigenze specifiche del soggetto.

La personalizzazione rappresenta infatti uno degli aspetti più rilevanti della DTx¹². Considerata l'elevata eterogeneità dei quadri clinici associati alla paresi cerebrale, il sistema deve essere in grado di adattare il livello di difficoltà, la durata delle sessioni e il tipo di stimoli proposti. In questo contesto, il linguaggio visivo e interattivo assume un ruolo centrale nella configurazione della DTx, non come semplice apparato estetico o comunicativo¹³, bensì come componente strutturale del dispositivo terapeutico.

All'interno del sistema immersivo, il linguaggio diventa il principale mediatore tra il paziente, l'obiettivo clinico e la tecnologia, incidendo direttamente sulla qualità dell'esperienza e sull'efficacia dell'intervento. In continuità con la tradizione disciplinare del Disegno e della

¹⁰ Parrinello et al., *The 'migration' of reality in virtual scenarios: Databases and documentation systems for the musealization of complex environments*.

¹¹ Biffi et al., *Learning My Way: A Pilot Study of Navigation Skills in Cerebral Palsy in Immersive Virtual Reality*. *Frontiers in Psychology*; Nossa et al., *Could an Immersive Virtual Reality Training Improve Navigation Skills in Children with Cerebral Palsy? A Pilot Controlled Study*.



Rappresentazione, il progetto dell'ambiente virtuale si fonda su un sistema di segni operativi, in cui forma, colore e spazialità concorrono a rendere immediatamente intelligibili le possibilità di azione¹⁴. Affordances ben progettate consentono a una popolazione pediatrica caratterizzata da profili cognitivi eterogenei e da difficoltà di attenzione a comprendere cosa fare e come farlo, senza ricorrere ad altre istruzioni esplicite o prescrittive. Accanto alla leggibilità dell'attività, la coerenza dello stile grafico e dell'impianto rappresentativo contribuisce in modo determinante alla riduzione del carico cognitivo. Ambienti visivi coerenti, semanticamente stabili e calibrati sull'età e sulle competenze del paziente favoriscono la prevedibilità del sistema e la costruzione di una relazione di fiducia con l'ambiente virtuale, mentre soluzioni eccessivamente realistiche o formalmente incoerenti possono generare disorientamento e affaticamento percettivo.

Nei bambini più piccoli, l'esperienza privilegia scenari semplici, una grafica stilizzata e feedback immediati e frequenti, mentre negli adolescenti può evolvere verso ambienti più complessi, una maggiore autonomia decisionale e una rappresentazione più consapevole dei progressi compiuti. In questo senso, la scelta tra stili grafici differenti – dal *cartoon*

al *low-poly*, fino alle forme di simulazione realistiche – non è mai neutra, ma deve essere guidata da considerazioni cliniche, cognitive ed emotive¹⁵. La simulazione della navigazione in kayak non è soltanto un pretesto grafico, ma diventa un contesto simbolico che giustifica lo sforzo motorio, la ripetizione del gesto e l'eventuale progressione della difficoltà. Nelle fasi iniziali della terapia, feedback espliciti e ricompense immediate sostengono la motivazione estrinseca; con il progredire del percorso, la continuità rappresentativa, la gradualità della sfida e la percezione del miglioramento favoriscono una transizione verso forme di motivazione intrinseca. In questo passaggio si consolida una vera e propria alleanza terapeutica mediata dal sistema digitale, in cui il disegno e la rappresentazione non sono elementi accessori, ma costituiscono il principale strumento con cui la DTx realizza i propri obiettivi clinici.

Conclusione. Tecniche innovative e comportamenti innati

L'efficacia della *Digital Therapy* è strettamente connessa alla possibilità di personalizzare l'intervento terapeutico in relazione alla patologia, all'età e alla cultura visiva, tenendo conto del ruolo determinante del contesto nel favorire il coinvolgimento emotivo del paziente.

In tale prospettiva, la progettazione dell'ambiente immersivo in cui si svolge l'esperienza terapeutica riveste un'importanza centrale. L'ibridazione con linguaggi e metodi videoludici ne potenzia l'efficacia attraverso la creazione di scenari dinamici e variabili, capaci di mantenere elevati livelli di coinvolgimento, mentre la parametrizzazione della struttura digitale contribuisce a rendere il sistema più efficiente, riducendo la complessità dell'adattamento personalizzato.

La Dtx si configura pertanto come un ambito intrinsecamente interdisciplinare, fondato sulla collaborazione tra discipline mediche e il Disegno e la Rappresentazione, che, grazie ai propri strumenti teorici e operativi, contribuiscono allo sviluppo di nuove applicazioni terapeutiche basate su principi di interazione, percezione e risposta comportamentale validati scientificamente.

¹² Amyx et al., *Mapping the evidence supporting digital therapeutics: A review*.

¹³ Cicalò, *Graphic Intelligence: Drawing and Cognition*.

¹⁴ Buratti et al., *The algorithm as therapy: Secret talks, a case study of the design and development of digital therapeutics*.

¹⁵ Buratti et al., *Exploring the acceptance factors of virtual reality in digital therapeutics through the lens of affordances*.

Bibliografia

- M. Amyx, N. T. T. Phi, F. Alebouyeh, P. Ravaud, V.-T. Tran, *Mapping the evidence supporting digital therapeutics: A review*, in *JAMA Internal Medicine*, CLXXXIV, 2024, 11, pp. 1388–1390.
- E. Biffi, C. Gagliardi, C. Maghini, C. Genova, D. Panzeri, D. F. Redaelli, A. C. Turconi, *Learning My Way: A Pilot Study of Navigation Skills in Cerebral Palsy in Immersive Virtual Reality*, in *Frontiers in Psychology*, XI, 2020, 591296, doi: 10.3389/fpsyg.2020.591296.
- J. S. Bruner, *Il gioco. Ruolo e sviluppo del comportamento ludico negli animali e nell'uomo*, Armando, Roma 1972.
- G. Buratti, Y. Zhu, *The algorithm as therapy: Secret talks, a case study of the design and development of digital therapeutics*, in *DAI – Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*, PUBBLICA – Politecnico di Milano, Milano, Italia 2024. ISBN 978-8899586478.
- G. Buratti, Y. Zhu, *Exploring the acceptance factors of virtual reality in digital therapeutics through the lens of affordances*, in *DAI. Il Disegno dell'Accessibilità e dell'Inclusione* (Atti del convegno), Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari, Alghero, Sardegna, Italia 2025, pp. 292–307. ISBN 978-8899586522.
- E. Cicalò, *Graphic Intelligence: Drawing and Cognition*, Springer, Cham 2020, doi: 10.1007/978-3-030-45244-5.
- J. Dewey, *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*, D.C. Heath and Company, Boston, MA 1933.
- K. Groos, *The play of animals*, traduzione di J. Mark Baldwin, D. Appleton and Company, New York, NY 1898 (opera originale pubblicata come *Die Spiele der Tiere*, 1896).
- J. Huizinga, *Homo ludens*, traduzione di Corinna von Schendel, Il Saggiatore, Milano 1967.
- T. Maldonado, *Il virtuale*, Feltrinelli, Milano 1992.
- R. Nossa, C. Gagliardi, D. Panzeri, E. Diella, C. Maghini, C. Genova, A. C. Turconi, E. Biffi, *Could an Immersive Virtual Reality Training Improve Navigation Skills in Children with Cerebral Palsy? A Pilot Controlled Study*, in *Journal of Clinical Medicine*, XI, 2022, 20, 6146, doi: 10.3390/jcm11206146.
- S. Parrinello, F. Picchio, M. Bercigli, *The 'migration' of reality in virtual scenarios: Databases and documentation systems for the musealization of complex environments*, in *DISEGNARECON*, IX, 2016, 17, pp. 14.1–14.8.
- J. Piaget, *La formazione del simbolo nel bambino. Imitazione, gioco e sogno*, La Nuova Italia, Firenze 1979.
- L. S. Vygotskij, *Immaginazione e creatività nell'età infantile*, Editori Riuniti, Roma 1972.



Finito di stampare da
Edifir-Edizioni Firenze
per conto di FUP
Università degli Studi di Firenze
2026