MD Journal
[17] 2024

EDUCATIONAL DESIGN

MEDIA MD

MD Journal
[17] 2024

EDUCATIONAL DESIGN

Editoriale
Dario Scodeller,
Elisabetta Trincherini
Issue editors

Essays
Guilherme Nicolau Adad, Roberta Angari, Francesca Arras, Giacomo Astolfi, Vincenzo Paolo Bagnato, Nađa Beretić, Massimo Brignoni, Valeria Bucchetti, Barbara Camocini, Ivo Caruso, Nicolò Ceccarelli, Maddalena Coccagna, Giorgio Dall'Osso, Luca D'Elia, Ilaria Fabbri, Ali Filippini, Elena Formia, Laura Giraldi, Elena Enrica Giunta, Valentina Gianfrate, Lorenzo Imbesi, Gabriele Lelli, Elisa Longoni, Marta Maini, Marco Manfra, Michele Marchi, Massimo Marcuccio, Francesca Morelli, Alfonso Morone, Susanna Parlato, Emanuele Piaia, Daniela Piscitelli, Iole Sarno, Dario Scodeller, Laura Succini, Elisabetta Trincherini, Davide Turrini, Riccardo Varini, Pamela Visconti, Michele Zini

EDUCATIONAL DESIGN

6 Design e innovazione tecnologica
Dario Scodeller, Elisabetta Trincherini

Essays

18 LifeLong Learning
Daniela Piscitelli, Roberta Angari

30 Educazione, design, trasformazione
Marco Manfra

48 Verso le nuove competenze
Laura Succini, Giorgio Dall'Osso, Elena Formia, Valentina Gianfrate, Giacomo Astolfi

62 Milano 0.18
Valeria Bucchetti, Pamela Visconti

76 Prodotti digitali per l'*outdoor education*
Emanuele Piaia

88 Giocare da grandi
Ali Filippini

100 Mediatori didattici e oggetti relazionali
Massimo Brignoni, Riccardo Varini

114 Montessori e Marcucci
Davide Turrini

132 Il design per la didattica
Vincenzo Paolo Bagnato

150 La mia scuola è la città
Gabriele Lelli, Ilaria Fabbri, Massimo Marcuccio, Michele Zini

164 Lo spazio come terzo insegnante
Barbara Camocini, Elena Enrica Giunta, Elisa Longoni

176 Il design di processo per spazi didattici inclusivi
Michele Marchi

192 Design for a "smart & green" educational tool
Alfonso Morone, Ivo Caruso, Guilherme Nicolau Adad, Susanna Parlato, Iole Sarno

206 Il design per l'educazione nel Terzo Settore
Luca D'Elia, Lorenzo Imbesi

216 Studiare l'invisibile: simbiosi nell'ambiente educante
Maddalena Coccagna

230 Eco-bab: esperienze di gamification per l'apprendimento
Nicolò Ceccarelli, Nađa Beretić, Francesca Arras

244 Il design per la scuola dell'infanzia
Laura Giraldi, Marta Maini, Francesca Morelli

In copertina
Pujo Threading, pubblicizzato in una rivista statunitense di giocattoli, 1970, design di Jorma Vennola e Pekka Korpijaakko

Eco-bab: esperienze di gamification per l'apprendimento

Nicolò Ceccarelli Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica
nceccare@uniss.it
Nađa Beretić Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica
nberetic@uniss.it
Francesca Arras Ricercatrice indipendente e insegnante di scuola secondaria di primo grado
francesca.arras@gmail.com

Un nostro recente progetto di *gamification* sull'educazione ambientale stimola alcune riflessioni attorno alla relazione tra il design e la dimensione esperienziale ludica. Pensata per gli studenti della scuola secondaria, l'esperienza muove dal filone pedagogico avviato da Fröbel con il suo programma di stimolazione delle capacità cognitiva, per generare un ambizioso "teatro di gioco" analogico di apprendimento basato sulla sperimentazione e la manipolazione.
Il progetto rappresenta un superamento dei modelli *mainstream* della gamification per l'apprendimento e, in un'ottica di ibridazione e di approccio transdisciplinare all'apprendimento, può costituire un ampliamento del ventaglio delle esperienze dell'Universal Design for Learning.

Gamification, Pedagogia, Design collaborativo, Analogico, Universal Design for Learning

One of our recent projects in the domain of gamification for environmental education raises some reflections on the relationship between design and the experiential dimension of playing. Tailored for middle school students, the experience moves from the pedagogical approach initiated by Fröbel with his cognitive stimulation program, to produce an ambitious analogic learning "theatre of operations" based on playful experimentation and manipulation.
The project represents an alternative to the mainstream educational gamification models learning and in the perspective of a hybrid and transdisciplinary approach to learning can constitute a valid contribution of the actual spectrum of experiences within the Universal Design for Learning.

Gamification, Pedagogy, Collaboratve design, Analogic, Universal Design for Learning

N. Ceccarelli Orcid id 0000-0002-3262-3419
N. Beretić Orcid id 0000-0001-7143-4525

ISSN 2531-9477 [online]

Introduzione

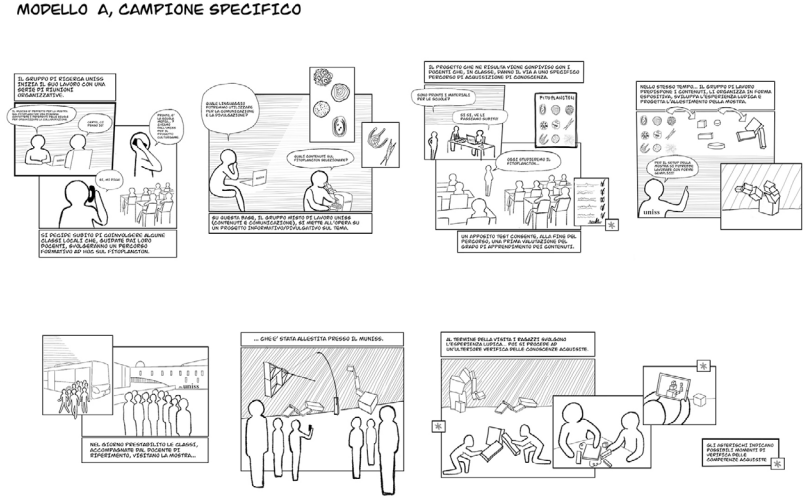
La presentazione di eco-bab, un progetto di educazione ambientale che abbiamo recentemente portato a termine, esperienza che rientra pienamente nell'emergente filone della *gamification*, stimola alcune riflessioni attorno al rapporto tra la cultura di progetto, la dimensione esperienziale ludica e l'apprendimento attivo.
Una relazione ricca e articolata ancora non adeguatamente esplorata, e che oggi torna in primo piano proprio grazie all'estensione di questa "ultima arrivata" nel campo del gioco a una varietà di applicazioni.
Il quadro delle interazioni tra design e gioco si è infatti negli ultimi decenni decisamente consolidato: e ciò ben al di là del forte sviluppo del *gaming* – l'industria dei cosiddetti videogiochi – la più remunerativa nell'intero comparto dell'intrattenimento.
L'idea di trarre beneficio dalle interazioni ludiche per arricchire il coinvolgimento del pubblico in una varietà di contesti d'applicazione non è certo nuova, come non lo è il suo impiego come ausilio pedagogico-educativo. È però la contemporanea diffusa applicazione della *gamification* – oggi al centro di progetti ed esperienze in una molteplicità di campi – ad assumere nuovo rilievo. Oltre che nei servizi sanitari, l'istruzione e, in campo culturale, la visita ai musei e gli studi sul patrimonio, questa ha infatti interessanti applicazioni nei processi manageriali di team building (Patricio et al. 2022), nelle pratiche partecipative e di co-creazione nel campo del design dei servizi, nonché per intervenire su alcuni comportamenti (Deliyannis, Kaimara, 2019).
A questo dinamico quadro si affianca l'aspetto – per noi di particolare interesse – rappresentato dalla peculiare relazione tra il gioco, l'architettura e il design. Aspetto testimoniato nel secolo scorso dal riconoscimento, da parte di alcune figure di rilievo in questi campi, del ruolo assunto nella loro propria visione progettuale dalle loro esperienze di gioco e apprendimento con il sistema dei doni di Fröbel (Bordes, 2007).
La gamification può allora essere interpretata come strategia progettuale per potenziare il coinvolgimento del pubblico nell'esperienza di un prodotto o un servizio, il cui significato profondo va ben oltre l'idea del trasferimento di interazioni giocose in contesti non ludici (Deterding et al. 2011; Werbach e Hunter 2012; Burke 2014). E ciò proprio per il suo essere un utile attuatore di importanti meccanismi esperienziali (Chou, 2014/2019), per essere un facilitatore, un innesco per attivare dinamiche interpersonali e uno stimolo per motivare la partecipazione. Diverse esperienze ne segnalano la validità

come strumento a supporto di strategie di sviluppo locale, per preservare la cultura dei luoghi e rafforzarne i legami sociali (Wu et al., 2023). Analogamente, molti musei ricorrono da tempo alla gamification per rafforzare la loro immagine di centri dinamici di ricerca e divulgazione. Per dar vita a esperienze educative socializzanti ed esplorando forme diverse, l'interazione digitale, nel caso del National Hangeul Museum (Jeon, Moon, Ryu, 2022), il ricorso al *role-playing*, per stimolare la partecipazione in presenza del pubblico (Du, 2021), per configurare percorsi di *storytelling* integrato come al Louvre con "Mysteries at the Tuileries," nel 2019 o per i programmi attivati dal Canadese Diefenbunker Museum.

Il coinvolgimento della nostra unità di ricerca in questo campo si posiziona un po' a metà strada tra i due estremi rappresentati dall'approfondimento del corpus teorico e dalla dimensione, molto pratica, del progetto [1]. In questo senso, ci pare, la gamification possa ormai essere interpretata come uno degli elementi dell'articolata cassetta degli strumenti della pratica progettuale nel campo della comunicazione informativa. In questo quadro dunque, ci pare, il progetto eco-bab ben si offre anche per riflettere su questa nuova possibile componente del design.

Condotto nell'ambito della ricerca *CulturGame*, finanziata dal Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito del PNR 2015-2020, Area di specializzazione *"Cultural Heritage"*, e quindi a cavallo tra ricerca speculativa e sperimentazione, abbiamo voluto comporre la nostra esperienza ludica su ecologia e fitoplancton intrecciando sperimentazione e concretezza. Nello sviluppo dell'articolato ambiente ludico così prodotto si è ricercata la sintesi tra due dimensioni parallele. Da un lato la necessità di governare, quasi a 360 gradi, un'estesa gamma di aspetti – la definizione di una retorica di riferimento e della sua guida narrativa, il ruolo della dimensione dell'*engagement*, la combinazione di interazioni a cavallo tra le dimensioni fisica e virtuale. Dall'altro la dimensione più pratica del dettaglio progettuale ed esecutivo – nelle scelte formali e costruttive, dei materiali, nel disegno dello spazio di gioco e di interazione, nella dimensione "manipolativa" degli elementi ludici, nel visual design – che raramente troviamo al centro della ricerca finanziata.

Nel solco dei suoi obiettivi generali, l'esplorazione delle potenzialità delle tecniche di gamification a supporto dell'accesso al patrimonio culturale e scientifico, la ricerca prevedeva collaborazioni tra diversi attori – i partecipanti alla cordata di progetto – il raccordo con un'entità museale ove ospitare i giochi, e verificarne l'efficacia. Considerata la diretta partecipazione al progetto di una unità di ricerca focalizzata sull'ecologia marina e sul fitoplancton, e l'opportunità di raccordarsi con il mUNISS, il museo scientifico della nostra Università (Ceccarelli, 2016), abbiamo stabilito di impegnarci sul filone del progetto di ricerca rivolto alla divulgazione scientifica. Coerentemente con la vocazione del mUNISS di centro locale di questo specifico ambito informativo (Ceccarelli, Calosci, Sironi, 2017), abbiamo quindi fissato il target principale del nostro progetto nella popolazione studentesca dei primi anni della scuola secondaria [fig. 01].



01

01
Estratto dello storyboard con cui, nelle fasi iniziali del progetto, ne abbiamo fissato le coordinate principali

Il gioco

In eco-bab i giocatori, singolarmente, ma soprattutto in gruppo – il modello di riferimento è la scolaresca in gita – partecipano ad una esperienza collaborativa, tesa a stimolare una sensibilizzazione ambientale che, attraverso la dimensione ludica, rimanda a una serie di principi ecologici elementari. Chiamati a confrontarsi con una sorta di puzzle tridimensionale i partecipanti vengono immersi nella vastità di forme e adattamenti che il fitoplancton ha assunto nella sua lunga storia evolutiva. L'obiettivo non è tanto rendere i giocatori esperti dell'universo di questo fondamentale elemento della vita sul pianeta, quanto segnalare l'urgenza di un nuovo equilibrio tra umanità e sistemi naturali. Consapevolmente, l'esperienza ludica non è dunque improntata alla competizione: in questo senso il fitoplancton viene inteso come una formidabile allegoria di come, in accordo con

02

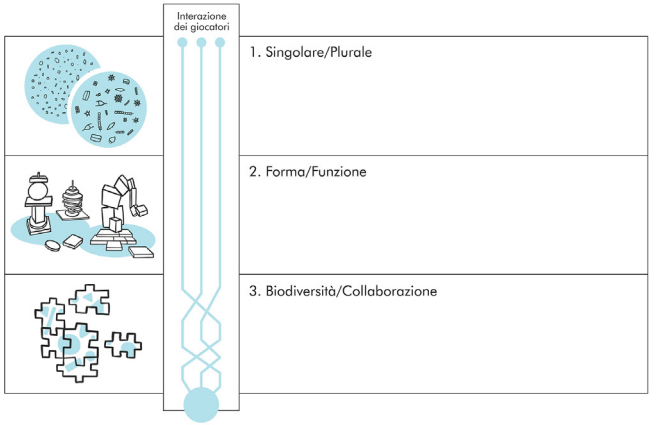
02
Le tessere del gioco eco-bab. Le textures e alcuni dettagli corrispondono ad alcune specializzazioni evolutive di specie del fitoplancton

l'ipotesi Gaia, formulata da James Lovelock alla fine degli anni '70 del secolo scorso (Lovelock, 1979), in natura, in fondo, non vi siano vincitori e vinti, perché l'unico obiettivo desiderabile per la complessità dei sistemi ecologici è l'equilibrio.
Questo principio è nel gioco veicolato dall'idea del laboratorio come ambiente principe della ricerca scientifica e luogo della verifica sperimentale. Elemento fondativo su cui poggia l'esperienza di gioco è l'interazione diretta, basata sulle dimensioni materica e manipolativa. L'ambiente di gioco prende la forma di quattro banconi, disposti per coppie e ordinati simmetricamente. Uguali tra loro, questi alloggiano alcuni elementi: un kit di vassoi in legno, un perno centrale e un pozzetto contenente alcune tessere che i giocatori devono "pescare alla cieca" – servendosi del tatto – per poi arrangiarle, come in un puzzle, sui vassoi. Ognuno di questi ultimi equivale a un livello di gioco che, nella simulazione, corrisponde a uno scenario ambientale dato – salinità dell'acqua, profondità, turbolenza – ed è associato a una precisa localizzazione (Mediterraneo, Mar Baltico, Atlantico...) – ovvero a specifiche condizioni, variabilmente favorevoli alla presenza di diverse specie di fitoplancton. Compito dei giocatori è, sulla base di queste caratteristiche e delle nozioni in loro possesso, scegliere le tessere corrispondenti agli attributi e agli adattamenti maggiormente compatibili con la vita nella condizione data. Un tablet, posizionato sul bancone di fronte ai giocatori, consente di raccordare la dimensione analogica del gioco con quella digitale, svolgendo a un tempo la funzione di controllare l'andamento delle operazioni e, grazie alla sua interfaccia utente, fornire vari livelli di feedback e istruzioni sul loro proseguimento.

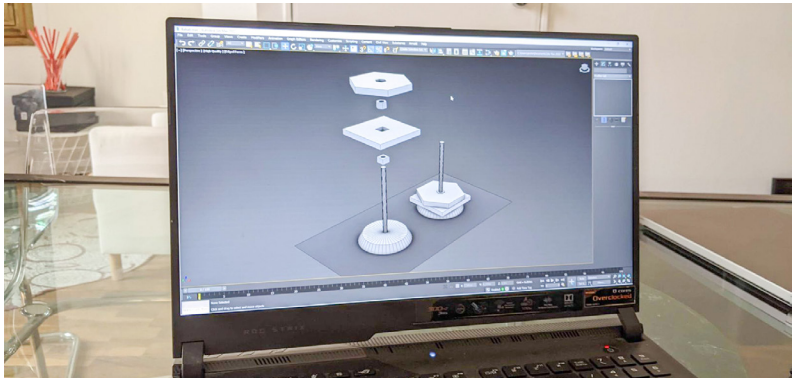
Disposte le tessere nel vassoio, completato cioè il puzzle corrispondente a un dato livello di gioco, i giocatori lo "infilzano" nel perno centrale – da qui l'idea del *kebab* – per passare a un livello successivo, corrispondente a un nuovo vassoio, con le sue nuove tessere, per completare il puzzle di un successivo contesto ambientale, e così via fino all'esaurimento dei vassoi.
Il gioco segue una traiettoria di *onboarding* scalare: a primi livelli di gioco "permissivi" – tali da produrre quasi sempre combinazioni utili e risultati positivi, divenendo – con l'andar del tempo, e il farsi le condizioni ambientali di riferimento più stringenti e meno tolleranti, più difficoltoso. La scelta dei pezzi deve quindi essere più calibrata, e più "sensibile": è in questa fase che idealmente il giocatore si accorge che, oltre alla più ovvia forma delle tessere, è anche il loro trattamento di superficie ad avere un ruolo determinante. Tessere della stessa forma base presentano infatti elementi, *texture*, o dettagli morfologici minori [fig. 02], corrispondenti a diverse "specializzazioni" dei caratteri di specie del fitoplancton che, nella simulazione delle fasi avanzate del gioco – e dunque in presenza di condizioni ambientali di crescente severità – possono diventare determinanti per la sopravvivenza.
L'attività termina quando tutti i vassoi-kebab delle quattro postazioni di gioco sono stati posizionati sul perno centrale.

Progettare la gamification

Sin qui la forma presa dal progetto, in accordo con una serie articolata e complessa di vincoli e opportunità [fig. 03]. Sullo sfondo della *rationale* del progetto e del taglio assegnato all'esperienza di gioco, l'orchestrazione dei molti diversi aspetti del progetto ha implicato il coin-



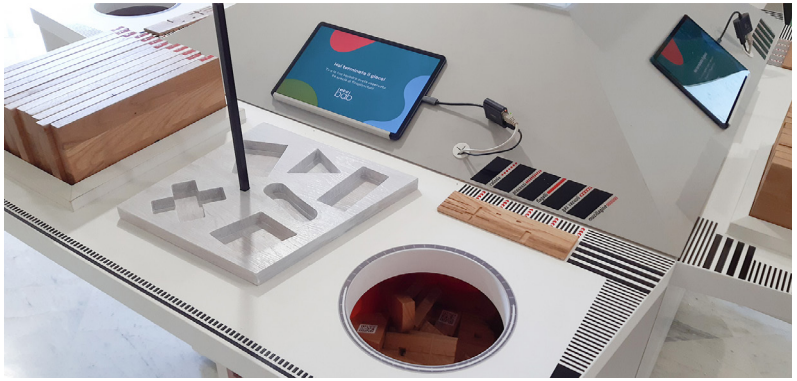
03
Mix articolato di vincoli e opportunità nella progettazione di eko-bab



04

volgimento di diverse competenze. Tra queste, lo studio delle meccaniche di gioco [fig. 04] – a cura dei game-designers dello studio Torinese *Mixed Bag* – ma anche, per esempio, soluzioni per garantire l'adeguata fluidità dell'ambiente ludico, controllarne gli aspetti ergonomici, per il disegno dell'interfaccia e le interazioni col sistema, la programmazione software (curata dal partner ETT), la validazione dei contenuti scientifici, la stesura dei testi, il disegno delle illustrazioni e degli elementi grafici e di interfaccia. A ciò, nell'implementazione del progetto, si è poi naturalmente aggiunta la necessità di controllare le componenti fisiche del gioco [fig. 05], il disegno del sistema dei banconi e il suo allestimento, il suo montaggio, la forma e il trattamento di vassoi e tessere (tutto realizzato da fornitori terzi), l'ingegnerizzazione complessiva del sistema, il suo trasporto e montaggio *in situ*.
Pur non essendo pensabile seguire nel dettaglio ogni aspetto di questo complesso insieme, lo sforzo di guida e di coordinamento del progetto ha abbracciato quanto più possibile anche aspetti più prettamente funzionali, la cui coerenza con il *concept* originale del progetto doveva essere preservata. Particolare cura si è avuta per esempio nel mantenere la componente tecnologica in secondo piano – il programma di interfaccia e controllo del flusso di gioco, via tablet [fig. 06] – per garantirne la massima "trasparenza". L'interfaccia di controllo ha così preso colori e forme morbide, tese a stemperarne il carattere tecnico.
Sull'opposto versante va sottolineato il contributo della dimensione analogica, materica, per conferire all'esperienza il carattere desiderato [fig. 07]: il ricorso al legno, la rivalutazione dei sensi tattile e sonoro. Le tessere di eco-bab "suonano" proprio come certi giochi dell'infan-

04
La prima visualizzazione della soluzione verticale alla base del funzionamento del gioco, emersa nell'interazione con il team dei consulenti game-designers



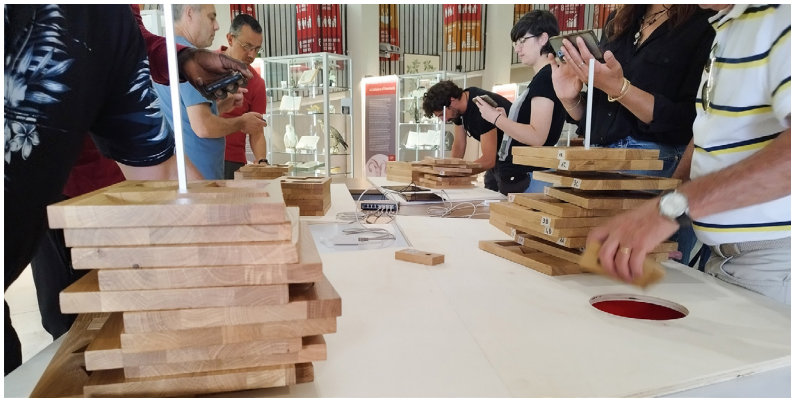
05

06

05
La configurazione finale del banco di gioco, frutto dell'intreccio di un complesso insieme di istanze progettuali

06
Mockup iniziale di una schermata introduttiva dell'interfaccia del gioco: vassoi e tessere di eco-bab

07
Dettaglio della "costruzione" del kebab: la dimensione materica ha nel progetto una funzione chiave



07

zia, in accordo con un programma che ha l'ambizione di promuovere forme evolute e attive di ragionamento, di promuovere un pensiero con i propri sensi (Dewey, 1916; Merleau-Ponty, 1945).
Questa sensibilità, l'attenzione per "dettagli" che hanno in verità influenzato la forma finale in maniera significativa, risuonano – nell'impianto di un concept originale molto solido – con i blocchi costitutivi del nostro approccio alla gamification come attivatore di esperienza: la spiccata fisicità delle operazioni di gioco, il ruolo della presenza in loco e la dimensione collaborativa.

Una metodologia elementare

Se, nel vivo dello sviluppo del progetto, molte delle scelte adottate – talvolta prodotto del migliore compromesso possibile tra vincoli e opportunità – sono spesso state dettate dall'intuizione (da una buona dose di "mestiere"?), nel complesso il progetto è rimasto saldamente ancorato a una ben definita visione complessiva, e a una solida base teorica di riferimento.
Ricorrente in molti dei nostri progetti, l'affezione per i ruoli della presenza, della dimensione fisica, dell'azione diretta – in particolare nella sua cortocircuitazione con il sistema di interazioni che il digitale rende possibile – sono direttamente riconducibili sia all'intuizione di Varela del corpo come "macchina della conoscenza" (Varela, 1990), che alle più recenti risultanze delle neuroscienze sulle relazioni tra "mente-corpo-spazio-conoscenza-azione-apprendimento" (Rizzolatti, Sinigaglia, 2006; Tagliagambe, Maragliano, 2016).
L'opportunità di "spingere" su queste relazioni si raccorda, nello specifico del nostro target di riferimento, anche con il desiderio di muoversi controtendenza all'attuale appiattimento delle istituzioni scolastiche sulle tecnologie digitali, trascurando il ruolo del corpo – e del corpo in movimento – come "dispositivo principale attraverso il quale, realizzando esperienze, sviluppiamo apprendimento e produciamo conoscenza" (Rivoltella, 2012, p. 12).
L'incrocio tra alcuni tratti caratteristici dei nostri utenti con i possibili scenari della loro esperienza con l'ambiente ludico che andavamo orchestrando, ha poi determinato altre importanti scelte progettuali. Eco-bab presenta un ambiente aperto, nel quale il piano di gioco stimola una partecipazione ampia. Anche se le quattro stazioni di gioco nascono per ospitare un giocatore principale e due aiutanti, l'obiettivo è che tutti vedano tutti e che la partecipazione al gioco sia – anche sfruttando le dinamiche interne a un gruppo naturalmente ben affiatato – quanto più corale. La parola chiave "si sta tutti assieme a tavola" – equivalente, nel gergo del gaming al concetto di *multiplayer* – ha guidato l'evoluzione del progetto sin dai suoi primi passi.
Così, configurata come un autentico teatro di gioco, l'esperienza può estendersi al gruppo allargato della classe. Più e diverse capacità: la percezione visiva, l'azione, il pensiero, sono messe in campo, implicate e connesse simultaneamente secondo il principio guida della relazione tra processi cognitivi e artefatti cognitivi (Norman, 1991). Orchestrato come un processo di natura collaborativa, sociale e inclusiva, l'esperimento che abbiamo condotto ambisce sul piano educativo a ri-orientare l'approccio all'apprendimento verso la cooperazione tra soggetti, favorendo, accelerando e agevolando l'assimilazione di complessi modelli di strutture organizzate di informazioni (Calvani, 2016).
L'intuizione alla base del progetto si aggancia alla consolidata tradizione pedagogica che, lungo una traiettoria concettuale che abbraccia le filosofie educative di figure chiave – da Maria Montessori a Pestalozzi – fino a collegarsi con le sperimentazioni multisensoriali di Bruno Munari, individua le esperienze ludiche come momenti cardine del continuum dell'apprendimento.
Il riferimento principale per l'intero progetto resta comunque il corpus fondativo dei contributi di Friedrich Fröbel sull'apprendimento (Fröbel 1926, 1944).
Nell'ambito della sua proposta, all'inizio del XIX secolo, di programmi e spazi "dedicati" all'educazione dei più piccoli basata sul sistema di attività ludiche noto come *Fröbelgaben*, il pedagogo tedesco modellò un programma pedagogico che, a partire dalla stimolazione delle capacità cognitive attraverso l'esplorazione tattile, cromatica e compositiva, privilegia l'apprendimento e la crescita esperienziale. Riferimento rispetto cui il progetto – almeno sul piano delle intuizioni originali – rimanda, intervenendo sul valore aggiunto rappresentato da una diretta manipolazione tattile.
Di particolare significato, lungo questa traiettoria, è il riferimento ricorrente, nelle biografie di molte influenti personalità nell'architettura, nel design e nelle arti visive del XX secolo – tra gli altri Frank Lloyd Wright, Charles Eames, Richard Buckminster Fuller, Josef Albers e Otto Neurath (Bordes, 2007) – al profondo impatto proprio delle esperienze ludiche fröbeliane sul loro sviluppo artistico, progettuale e intellettuale. In eco-bab, la dimensione ludica definisce il paesaggio operativo per la stimolazione dei processi cognitivi dei partecipanti, il cui pensiero – e la capacità di apprendimento – sono stimolati dall'azione, dall'interazione fisica, dal contatto

08

09

fisico con i materiali. Il progetto si colloca così in continuità con Fröbel ma, incoraggiando l'esplorazione e la risoluzione di problemi, facendo del gioco un mezzo per approfondire le competenze cognitive attraverso l'interazione e la cooperazione, valorizzando l'esperienza tramite i sensi stabilisce una relazione dialettica con le teorie costruttiviste di Piaget (1952) prima, e Papert (1980) poi, nonché dell'apprendimento esperienziale di Kolb (1984) e delle intelligenze multiple di Gardner (1998).

Conclusioni

Da oltre un anno eco-bab viene giocato da festose scolaresche in visita al mUNISS. Nel corso della sua evoluzione [fig. 08] [fig. 09] la progettazione ha affrontato sfide del tutto inaspettate e le traversie – per mantenerne lo spirito ideale, per rimanere vicini all'idea di partenza – tipiche dei progetti giunti alla fase esecutiva. Il lavoro è stato condotto *da designer*, tramite il confronto, il dialogo, attraverso l'interpretazione del punto di vista e le specifiche competenze di molti diversi soggetti, ma anche tramite una consapevole presa delle decisioni e soprattutto, la loro difesa. Questa impostazione ha, sin dalla fase ideativa, prodotto un ambiente educativo stimolante, accessibile ed inclusivo rispetto alle molteplici diversità delle persone. In accordo con i principi dell'Universal Design for Learning, ciò amplia il ventaglio di esperienze, introducendo materiali e strategie per favorire la comprensione e la motivazione degli studenti-giocatori e fornendo loro molteplici mezzi di rappresentazione, di azione ed espressione, di coinvolgimento attivo (CAST, 2018). Una modalità che ha consentito un arricchimento dell'esperienza di apprendimento promuovendo, attraverso la capacità della dimensione ludica, di potenziare l'accessibilità di concetti complessi e di accrescere la consapevolezza ecologica degli utenti del progetto stesso.

NOTE

[1] Negli ultimi anni la nostra unità di ricerca ha avuto l'opportunità di portare a termine almeno tre progetti basati in maniera importante sulla gamification.

08-09
Sessioni di testing del prototipo.
Si provano le prime versioni
dell'interfaccia e di vassoi
e tessere (ancora in cartone).

REFERENCES

Fröbel, Friedrich, *The Education of Man*, [**1826**], Milano, Edizioni Gruppo Abele, 2002.

Fröbel, Friedrich, *Education through Play*, [**1844**], Roma, Edizioni La Meridiana, 1997.

Dewey John, *Democracy and Education*, New York, Macmillan, [**1916**], trad. it. *Democrazia e educazione*, Firenze, La Nuova Italia, 1949.

Merleau-Ponty Maurice, *Phénoménologie de la perception*. Paris, Gallimard, [**1945**], trad. it. *Fenomenologia della percezione*, Milano, Il Saggiatore, 1965.

Piaget Jean, *The Origins of Intelligence in Children*, New York, International Universities Press, **1952**.

Lovelock James, *Gaia, a new look at life on earth*, Oxford – New York, Oxford University Press, **1979**.

Papert Seymour, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York, Basic Books, **1980**.

Kolb David A., *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, **1984**.

Varela Francisco Javier, "Il corpo come macchina ontologica", pp. 43-53, in Mauro Ceruti, Lorena Preta, (a cura di), *Che cos'è la conoscenza?*, Roma, Laterza, **1990**.

Norman Donald Arthur, "Cognitive artifacts", pp. 17-38, in John Millar Carroll (a cura di), *Designing interaction: Psychology at the human-computer interface*, Cambridge, Cambridge University Press, **1991**.

Gardner Howard, *Intelligenze multiple. La teoria in pratica*, Milano, Raffaello Cortina Editore, **1998**.

Rizzolatti Giacomo, Sinigaglia Corrado, *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Raffaello Cortina Editore, **2006**.

Bordes Juan, *La infancia de las Vanguardias. Sus profesores desde Rousseau a la Bauhaus*, Madrid, Ediciones Cátedra, **2007**.

Deterding Sebastian, Dixon Dan, Khaled Rilla, Nacke Lennart, From game design elements to gamefulness: Defining "gamification", pp. 9-15, in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (September 28-30, 2011,* New York, ACM, **2011**.

Rivoltella Pier Cesare, *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*, Milano, Raffaello Cortina Editore, **2012**.

Werbach Kevin, Hunter Dan, *For the Win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton, Digital Press, **2012**.

Burke Biran, Gamify, *How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*, Gartner, Inc. [e-book], **2014**.

Chou Yu-kai (**2014**/2019), *Actionable Gamification. Beyond Points, Badges, and Leaderboards*, Leanpub book [e-book].

Calvani Antonio, Bonaiuti Giovanni, Ranieri Maria, *Fondamenti di didattica – Teoria e prassi dei dispositivi formativi*, Roma, Carocci, **2016**.

Ceccarelli, Nicolò, "Appunti per un percorso di valorizzazione", in (a cura di), Stefania Bagella, Nicolò Ceccarelli, Antonello Mattone, *mUNISS: Museo Scientifico dell'Università di Sassari*, Sassari, EDES, **2016**.

Tagliagambe Silvano, Maragliano Roberto, *Idea Di Scuola. I presupposti e i cardini di una buona educazione*, Milano, Antonio Tombolini Editore, **2016**.

Ceccarelli, Nicolò, Calosci Alfredo, Sironi Marco, "mUNISS, valorizzare le collezioni del sapere Progetto per uno hub museale, tra locale e globale, fisico e virtuale", pp. 102-113, *MD Journal*, n. 2, **2017**.

CAST, "Universal Design for Learning (UDL) Guidelines version 2.2", Wakefield, MA, **2018**. http://udlguidelines.cast.org [aprile 2024]

Deliyannis Ioannis, Kaimara Polyxeni, "Developing smart learning environments using gamification techniques and video game technologies" pp. 285-307, in Daniela Linda (a cura di), *Didactics of Smart Pedagogy*, Switzerland AG: Springer Cham, Springer Nature, **2019**.

Du Yuxin, "Implementing Gamification for Museum Engagement", *Arts management & Technology Laboratory*, **2021**. https://amt-lab.org/blog/2021/5/gamification-in-museums [Aprile 2024]

Jeon Se-won, Ryu Gi-hwan, Moon Seok-Jae, Designing the Museum Gamification System, *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*, n. 2 (14), **2022**, pp. 219-224.

Patricio Rui, Moreira Antonio Carrizo, Zurlo Francesco, "Gamification in innovation teams", *International Journal of Innovation Studies*, n. 3 (6), **2022**, pp 156-168.

Wu Chi-Hua, Chao Yu-Lin, Xiong Jia-Ting, Luh Ding-Bang, Gamification of Culture: A Strategy for Cultural Preservation and Local Sustainable Development, *Sustainability*, 15, 650, **2023**.