

Robotics, augmented reality, virtual worlds, to support cognitive development, learning outcomes, social interaction, and inclusion

Robotica, realtà aumentata, mondi virtuali, per supportare lo sviluppo cognitivo, gli apprendimenti, l'interazione sociale, l'inclusione

Laura Menichetti^a

^a *Università degli Studi di Firenze*, laura.menichetti@unifi.it

1. Alla ricerca di evidenze di efficacia e di buone pratiche

Con il primo numero del 2019 *Form@re* torna ad occuparsi in maniera specifica di tecnologie, facendo seguito al Convegno Internazionale “La robotica per la formazione e le professioni di cura”, organizzato alla fine del 2018 dal Dipartimento di Scienze della Formazione e Psicologia dell'Università di Firenze¹, per approfondirne ed estenderne le tematiche. L'intento complessivo è quello di trovare spazi per una riflessione circa l'uso di tecnologie digitali avanzate, a fini pedagogici, didattici, a sostegno dell'autonomia personale, dello sviluppo e degli apprendimenti di ogni persona.

Le domande con cui il numero si confronta riguardano il senso che, per chi si occupa delle scienze della formazione, sta dietro l'applicazione di tecnologie tanto avanzate. Robotica, realtà aumentata, mondi virtuali – ma anche l'intelligenza artificiale nelle sue diverse forme – possono realmente servire per attivare e potenziare le risorse cognitive delle persone, per innescare o supportare circoli virtuosi di cui gli apprendimenti e l'interazione sociale possano beneficiare, per dare esito positivo a processi di inclusione di soggetti con bisogni educativi speciali o con disabilità o a rischio di emarginazione? E se la risposta è affermativa, come possono farlo?

Grazie ai contributi degli autori che hanno collaborato, il numero propone una prospettiva ampia (Banks et al., 2007; Bélanger, 2015), includendo i contesti tipicamente deputati agli apprendimenti formali, dimensioni temporali ulteriori fino all'invecchiamento attivo, spazi di vita articolati (ad esempio dalle formazioni professionali alla fruizione dei beni culturali), aspetti etico-valoriali che l'uso di tecnologie nuove sollecita particolarmente.

Le scienze cognitive ci dicono che vi sono artefatti – oggetti, dispositivi, in questo caso ad esempio applicazioni software, robot, o altri – che svolgono una funzione di mediatori della cognizione umana: essi da un lato sono esito di una progettazione finalizzata ad una specifica attività, e dall'altro, una volta in uso, diventano agenti che modificano quella stessa attività. L'artefatto mette in relazione parti del nostro cervello, che diversamente non entrerebbero in risonanza e che invece possono costituirsi come pattern stabili: l'artefatto può guidare l'attività della mente, riorganizzare il rapporto del soggetto con l'ambiente e con gli altri (Norman, 1991; Papert, 1980; Rizzo, 2000). Nell'ambito del Technology Enhanced Learning grande interesse assumono le forme di partenariato cognitivo che, sotto

¹ Il Convegno si è tenuto il 29 novembre 2018 e il programma è reperibile al seguente URL: https://www.scifopsi.unifi.it/upload/sub/eventi%202018/Menichetti/181126%20locandina_YES.pdf

particolari condizioni, si possono sviluppare tra gli strumenti digitali e la mente di chi li usa (Calvani, 2009; Jonassen, 2006; Salomon, Perkins & Globerson, 1991).

Gli artefatti con funzioni strumentali svolgono in genere un'azione di potenziamento di una o più capacità umane e anche i più sofisticati artefatti digitali non si sottraggono a questa finalità. Tecnologia è da sempre ricerca e rielaborazione teorica intorno a regole, conoscenze, prodotti dell'ingegno umano per uno scopo pratico risolutivo, e gli artefatti sono “*amplificatori [...] dell'azione* (martelli, leve, picconi, ruote) [...], *dei sensi [...] dai segnali di fumo e di saluto, ai diagrammi e alle figure che fermano l'azione o ai microscopi che l'allargano [...], del pensiero*, cioè dei modi di pensare che impiegano il linguaggio e la formazione della spiegazione, e più tardi usano linguaggi come la matematica e la logica [...]. Una cultura è quindi inventrice, deposito e trasmittitrice di sistemi di amplificazione e dei mezzi che rientrano in tali sistemi” (Bruner, 1971/1973, p. 90). Assumere questa prospettiva socialmente connotata significa da un lato non poter eludere la presenza degli artefatti digitali procedendo come se costituissero un accessorio separabile dal contesto, ma dall'altro anche comprendere la responsabilità che ciò comporta nella scelta di usarli e di come usarli (Fishman & Dede, 2016). A maggior ragione se teniamo conto del potere di amplificazione che tali artefatti hanno.

La ricerca che può dare risposta alle domande iniziali presenta diversi fattori di complessità. Possiamo citarne alcuni.

In primo luogo l'artefatto digitale è di per sé un'entità complessa perché alla sua realizzazione e al suo uso spesso collaborano molte discipline. La robotica ad esempio è una branca dell'ingegneria che presuppone il connubio di elettronica, meccanica, informatica, ma a cui contribuiscono anche saperi afferenti più propriamente alla biologia, alla psicologia, alla linguistica, e al cui uso presiedono anche le diverse scienze della formazione; l'evolversi dell'intelligenza artificiale permette interazioni tra artefatti e umani finora ipotizzabili più dagli scrittori di fantascienza che dagli scienziati. La ricerca, quindi, per immaginare, leggere, padroneggiare, monitorare, variare gli strumenti e gli scenari d'uso, richiede competenze in domini che tradizionalmente afferiscono ad ambiti culturali diversi e che fino ad oggi si sono sviluppati in maniera separata.

In secondo luogo le forme di partenariato con i nuovi strumenti digitali sono andate intensificandosi e diversificandosi. Da un lato le scienze cognitive hanno dimostrato che il cervello umano è caratterizzato da plasticità e che quindi la consuetudine con certi strumenti e schemi modifica fisicamente le nostre strutture di pensiero (Nouchi & Kawashima, 2014; Thomas, 2012) confermando la centralità dell'ergonomia cognitiva ogniqualvolta si progettino ambienti che hanno a che fare con gli apprendimenti (Calvani, 2017), e aprendo la strada a modelli di didattica brain-based (Diamond, 2013; Trincherò, 2015). Da un altro lato il diffondersi degli automi, la fisicità dei dispositivi robotici, l'evolversi dell'intelligenza artificiale hanno reso possibile un'interazione con l'artefatto digitale ben diversa da quella che una persona può stabilire con altri oggetti di generazioni precedenti come leve o occhiali, che restano nel controllo pieno del soggetto: alcuni artefatti digitali invece possono agire con un certo grado di autonomia, possono essere *guardati* dall'esterno nel loro agire (Rossi, 2016), la realtà si fa virtuale quanto il virtuale diventa reale.

In terzo luogo si registra un uso degli artefatti non del tutto categorizzabile, perché spesso gli usi non sono in linea con lo scopo per cui l'oggetto è stato progettato e vanno evolvendosi nel tempo: lo smartphone non è stato pensato per la formazione ma oggi è usato in classe, il personal computer ha smesso di essere *personal* pochi anni dopo la sua diffusione, la storia, o almeno le storie, sono spesso affidate a volatili sistemi di

messaggistica istantanea, e altri esempi potremmo fare. I motivi per cui ciò accade sono da ricercare nell'evoluzione delle interfacce, nella miniaturizzazione della componentistica, nella disponibilità di potenza elaborativa a basso costo, più in generale nei processi di convergenza delle tecnologie e nell'integrazione delle filiere produttive (Jenkins, 2006; McCullough, 2004; Negroponte, 1995; Porter, 1985; Preece, Rogers & Sharp, 2015; Weiser, 1991), ma anche talvolta nel livello di competenza digitale degli utilizzatori (sia nel caso in cui tale livello risulti più basso, sia nel caso in cui risulti più alto di quanto atteso). La digital life, inoltre, è fortemente esposta alle logiche del consumo, laddove i mezzi non sempre seguono i bisogni, ma talvolta li anticipano o addirittura li creano. Un artefatto, quindi, può così configurarsi/evolvere come una positiva disruptive innovation, oppure una inaspettata minaccia, o un'applicazione meramente autoreferenziale (dicesi mode).

Infine, ciò che determina cambiamenti significativi non è tanto la tecnologia in sé, quanto la combinazione di tecnologie e metodologie, in funzione di diversi contesti applicativi e in relazione ai diversi destinatari (Bonaiuti, Calvani, Menichetti & Vivanet, 2017). Come semplice esempio basti pensare in ambito didattico agli ambienti virtuali 3D: essi possono servire per riproporre lezioni meramente erogative, oppure, viceversa, per sollecitare apprendimenti collaborativi, simulando ambienti complessi, facendo interagire chi deve apprendere con contenuti, strumenti, soggetti remoti, in situazioni immersive, mettendo in conto gli effetti psicologici indotti dal mezzo (Cheney & Sanders, 2011; Hai-Jew, 2010). Non solo, ma a pari tecnologia e metodologia l'effetto sarà ben diverso per bambini o adulti, per soggetti a sviluppo tipico o con disturbi e disabilità, per novizi o esperti.

A fronte di queste complessità, quale bussola può orientare la navigazione?

Nell'uso intenzionale di tecnologie a fini educativi e formativi la sfida consiste nel saper selezionare quelle che vanno in direzioni di efficacia e/o di efficienza rispetto agli obiettivi. Sarebbe sciocco pensare ad automatismi di giudizio o a proceduralizzazione di decisioni, ma occorre poter assumere scelte consapevoli. Il lavoro si svolge, quindi, sul piano teorico, su quello storico, su quello empirico, validando le ipotesi attraverso evidenze tratte dall'esperienza e basate su dati raccolti con approcci rigorosi, in condizioni di sufficiente validità e attendibilità (Calvani & Vivanet, 2014; Clark, Nguyen & Sweller, 2006; Hattie, 2009; Tamim et al., 2011; Trinchero, 2017).

A fronte del contesto complesso e relativamente nuovo di cui ci stiamo occupando si rileva una carenza di studi e sperimentazioni per dare risposta alla domanda iniziale. Il presente numero di *Form@re* cerca di portare un contributo sia in termini di conoscenza delle pratiche attuate, sia in termini di evidenze di efficacia per consolidare i saperi e le competenze più promettenti e promuovere modelli di intervento adeguati.

2. I contributi in questo numero

Il numero si apre con un contributo a invito, dal titolo "*Kids make their own robots: good practices from the eCraft2Learn project*", ad opera di Dimitris Alimisis, Rene Alimisi, Dimitrios Loukatos, Emmanouil Zoulias, che documenta, anche attraverso una raccolta di video, gli esiti di un progetto europeo nell'alveo del maker movement. Gli adolescenti a cui il progetto è rivolto, novelli artigiani digitali, applicano la loro competenza nelle tecnologie e la loro creatività realizzando robot personalizzati secondo buone pratiche replicabili che incentivano atteggiamenti positivi verso il lavoro e la condivisione di progetti, esperienze, idee. L'interesse per eCraft2Learn è motivato da un lato dalla

chiarezza e dalla concretezza esemplificativa dei lavori mostrati dai ragazzi, dall'altro dalla metodologia sottostante replicabile in altri contesti.

I contributi che seguono si possono raccogliere in due categorie principali: quelli che riguardano l'età prescolare e scolare e quelli che riguardano l'adulthood fino all'invecchiamento. All'interno di queste due categorie si manifestano molteplici nuclei di interesse e si è scelto di raggruppare i lavori sulla base dei destinatari o delle finalità degli interventi (le soluzioni tecnologiche adottate compaiono come mezzi strumentali).

- *Età prescolare*

I primi due lavori pubblicati considerano l'uso di robot in età prescolare. *“La robotica educativa nei servizi educativi 0-6: un'analisi sistematica della letteratura”* di Daniela Frison redige una catalogazione di contributi nazionali e internazionali relativi alla progettazione educativa 0-6 supportata da robotica in una prospettiva di *play-based learning* e ne sviluppa un'analisi utile sia ai professionisti del settore sia per altri ricercatori e ulteriori studi.

“Robot sociali e insegnamento di L2 ai bambini: uno studio preliminare sull'embodiment della gestualità” di Silvia Gasparini, invece, pur mantenendo sullo sfondo lo stesso approccio play-based, si concentra su un esempio specifico di uso della tecnologia, descrivendo un intervento supportato da un robot sociale per l'insegnamento dell'inglese come L2. L'autrice procede quindi all'analisi degli esiti rilevati con un primo campione di bambini.

- *Scuola primaria*

Al confine tra l'età prescolare e l'età scolare si colloca un ampio studio ad opera di un gruppo di ricerca che vede la collaborazione dell'IRCCS Fondazione Stella Maris, della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, delle Università di Firenze e di Pisa e che dà luogo in questo numero ad un articolo di sintesi intitolato *“Robotica Educativa e potenziamento dei processi cognitivi esecutivi: dallo sviluppo tipico ai bisogni educativi speciali”*. Il gruppo di lavoro esplora la possibilità di usare la robotica educativa per promuovere le funzioni esecutive, processi cognitivi di alto livello per la pianificazione, l'attivazione, il controllo degli schemi cognitivi. La ricerca interessa classi con bambini a sviluppo tipico o con bisogni educativi speciali, ma anche, in ambito riabilitativo, soggetti con disturbi del neurosviluppo.

Di potenziamento cognitivo, particolarmente in ambito scolastico, si è occupato in molti suoi lavori Roberto Trincherò, che presenta qui un articolo dal titolo *“Problem solving e pensiero computazionale. Costruire sinergie tra concettualizzazione e codifica a partire dalla scuola primaria”*. L'autore assimila il pensiero computazionale ad una forma sistematizzata di problem solving, e, distanziandolo dal coding, ne ravvisa il valore aggiunto nei processi di concettualizzazione. A complemento della trattazione teorica, Trincherò propone, sotto forma di gioco, alcuni esercizi di pensiero computazionale, adeguati per la prima classe della scuola primaria.

Sempre nella scuola primaria, ma con un segno del tutto diverso, si situa l'intervento di Paola Cortiana e Chiara Rigotto, che si pongono l'obiettivo di avvicinare i bambini ad una lettura partecipe di classici della letteratura e all'interno del loro contributo *“Insegnare la letteratura attraverso la robotica educativa: un'esperienza nella scuola primaria”* si domandano se la robotica educativa possa migliorare il coinvolgimento dei piccoli lettori. Per quanto il campione sia al momento contenuto, il disegno della ricerca e i risultati

raggiunti, con pre-test e post-test sulla base di uno strumento quantitativo derivato da un questionario tratto dalla letteratura internazionale, stimolano interesse anche per future indagini.

- *Scuola secondaria*

L'articolo successivo, presentato da Stefano Di Tore, Michele Domenico Todino, Maurizio Sibilio, e dal titolo "*Disuffo: design, prototipazione e sviluppo di un robot didattico open-source*" illustra la realizzazione di un artefatto che si presta per l'utilizzo nell'ambito di un curriculum verticale. Disuffo è un robot (attualmente in beta-test), stampato in 3D e fornito con un parco software di base, ma progettato per essere montato, modificato e utilizzato in forme creative. Studenti della scuola secondaria potranno quindi considerarlo una proto-board intorno alla quale progettare un artefatto personalizzato, mentre alunni ad esempio della primaria potranno acquisirlo come prodotto finito grazie al quale esercitarsi nel coding. Parte della rilevanza del progetto, in ogni caso, è affidata alla creazione di una community di studenti e docenti, obiettivo intorno al quale gli autori stanno lavorando.

- *Apprendimenti attraverso diverse età scolari*

Alcuni articoli si riferiscono al contesto scolastico attraversando diverse età scolari, per apprendimento di contenuti disciplinari o di competenze trasversali.

"*IDeAL: Una metodologia per costruire artefatti e promuovere le competenze trasversali in classe*" scritto da Jessica Niewint, Sara Mori, Massimiliano Naldini, Andrea Benassi, Lorenzo Guasti, ricercatori Indire, riprende il tema delle pratiche di making con cui si è aperto il numero e propone una metodologia con la quale i docenti (di ogni ordine e grado di scuola) possono supportare gli allievi nella formazione di capacità analitiche e nello sviluppo di competenze trasversali attraverso percorsi di progettazione e realizzazione di artefatti, fisici e cognitivi, supportati dalle nuove tecnologie. Il progetto si alimenta da risultati positivi conseguiti in precedenti ricerche e nella sua completezza è attualmente in fase di sperimentazione.

"*Gamification e mondi virtuali per l'apprendimento delle lingue*" di Letizia Cinganotto illustra alcuni aspetti del progetto europeo GUINEVERE, che sfrutta le potenzialità del *game-based learning* in ambienti 3D immersivi per lo sviluppo di competenze linguistiche L2. La sperimentazione è attuata a più livelli scolastici, dalla primaria alla secondaria di secondo grado, con tipologie di giochi, ambienti software e attività diverse, mantenendo invariata la metodologia e la struttura degli interventi. Il progetto è finalizzato anche all'esplorazione delle diverse forme di alfabetizzazione digitale e collaborativa che vengono configurandosi.

Lo studio alla base dell'articolo "*I laboratori di robotica educativa per una didattica attiva. Il caso delle scuole di Firenze aderenti all'offerta formativa di Le Chiavi della Città*", frutto della collaborazione di Indire con il Comune di Firenze, qui presentato da Maria Elisabetta Cigognini, Beatrice Miotti e Carlotta Bizzarri, ha coinvolto 59 classi distribuite tra scuola dell'infanzia e primo ciclo scolastico, per rilevare gradimento ed efficacia (per alunni e docenti), punti di forza e criticità, di un'offerta formativa ormai decennale, predisposta dal Comune attraverso la spin-off universitaria Terza Cultura, con finalità prevalentemente nell'area STEAM e in quella della cittadinanza attiva.

Infine "*Realtà aumentata e libro di testo: analisi della letteratura*" di Maria Filomia svolge un'analisi della letteratura per capire in quali ordini di scuole, secondo quali pratiche pedagogiche e con quali esiti sia stata utilizzata la realtà aumentata con i libri di testo

scolastici. Lo studio evidenzia che complessità tecnica e costi di progettazione limitano il panorama delle casistiche rilevate, ma sollecita diverse ulteriori piste di indagine.

- *Inclusione*

Lo stesso dispositivo tecnologico, la realtà aumentata, è applicato ad un ambito diverso nel lavoro di Valeria Di Martino e Leonarda Longo dal titolo “*Realtà aumentata per favorire un apprendimento inclusivo*”. L’articolo propone una rassegna di documenti scientifici, da cui emergono elementi positivi a favore dell’uso di realtà aumentata in ordine ad aspetti cognitivi, sociali, motivazionali, e anche appunto per l’inclusione in ottica di Universal Design for Learning. L’articolo non manca di mettere in luce anche alcune criticità che rappresentano altrettante piste di lavoro per il futuro: da un lato la scarsa formazione dei docenti per l’uso degli strumenti e dall’altro la prevalenza, al momento, di studi scientifici qualitativi.

Daniela Cuccurullo presenta un articolo di quadro sugli ambienti virtuali immersivi 3D, oggi impiegati per la formazione nella scuola, nell’università, nel mondo del lavoro. All’interno del suo contributo dal titolo “*Culture partecipative e scenari generativi della conoscenza: una rilettura degli ambienti virtuali 3D*” l’autrice indica gli ambienti più noti, e si sofferma sulle caratteristiche che, a suo avviso, li qualificano come ambienti privilegiati di apprendimento di stampo socio-costruttivista.

I successivi due contributi testimoniano l’interesse crescente per l’uso della robotica con persone affette da disturbi dello spettro autistico. L’articolo di Valentina Pennazio e Laura Fedeli, “*Robotica, mondi virtuali 3D e storie sociali. Una proposta per il disturbo dello spettro autistico*” assume come punto di partenza la Teoria della Mente e mostra come diversi artefatti digitali evoluti – robot sociali, Multi-User Virtual Environment – possiedano affordance per supportare bambini con ASD nel loro confrontarsi con pensieri e stati affettivo-emozionali delle persone che li circondano.

Saverio Fontani con “*Robotica sociale per l’intervento educativo nei disturbi dello spettro autistico. Opportunità e prospettive*” presenta una rassegna sull’uso della robotica sociale per alunni con ASD a bassa funzionalità cognitiva, rintracciando evidenze positive in ordine a processi di imitazione, competenze linguistiche, attenzione congiunta, pur segnalando al momento le dimensioni ridotte dei campioni con cui gli studi sono stati condotti.

- *Formazione professionale*

Se la prima parte del numero riguarda quasi del tutto contesti scolastici e comunque età prescolari e scolari, altri nuclei di interesse si sono manifestati considerando l’adulthood. I due articoli che seguono si riferiscono ad esempio all’uso di artefatti digitali evoluti nella formazione professionale.

Fernando Salvetti e Barbara Bertagni presentano un contributo dal titolo “*Virtual worlds and augmented reality: the enhanced reality lab as a best practice for advanced simulation and immersive learning*” in cui descrivono e-REAL, un sistema di simulazione immersiva all’avanguardia, progettato in Italia, in cui oggetti fisici e virtuali coesistono e interagiscono in tempo reale, grazie a visualizzazioni olografiche in 3D e ad una serie di scaffold utilizzabili senza dispositivi accessori. Un’interazione ricca di feedback consente di attuare una pratica deliberata di cui si hanno evidenze di efficacia, potenziando in tempi brevi i processi neurali associati all’apprendimento e al cambiamento comportamentale.

Nell'articolo successivo, Claudio Pensieri e Alessandra La Marca, in *“Mondi virtuali e realtà virtuale. Un'analisi del fenomeno nella formazione sanitaria”* fanno il punto sull'uso dei due strumenti digitali indicati, che sono impiegati ormai da tempo, anche secondo modalità diverse, soprattutto per la formazione iniziale di studenti e specializzandi e per quella in itinere di professionisti (medici e infermieri) già impiegati nel settore. La letteratura sull'argomento è molto vasta e la rassegna qui realizzata prende in esame ben 2252 articoli pubblicati tra il 2012 e il 2019. Gli autori mettono a fuoco anche aree di intervento in ottica di miglioramento, tra cui la formazione dei formatori, per consolidare l'uso di tecniche e metodologie orientate ad un'efficacia ancora maggiore.

- *Fruizione di beni culturali*

La mission del museo sta cambiando: esso mantiene l'impegno alla salvaguardia del reperto o dell'opera di valore, ma interpreta in maniera più consapevole il suo ruolo come luogo di fruizione, mettendo al centro dell'attenzione il destinatario prima del contenuto. Le tecnologie possono accompagnare tale evoluzione.

Giuseppe Carci, Alessandro Caforio, Christian Gamper, autori di *“Tecnologie digitali nei musei: realtà aumentata, apprendimento e audience development”*, indagano su come alcune tecnologie digitali possano modificare la user experience nei musei. Una narrazione efficace può influire positivamente sul coinvolgimento emotivo del visitatore, che diventa partecipe, fino a co-costruttore del proprio percorso di apprendimento. L'inserimento delle tecnologie, però, deve essere attentamente pianificato, in rapporto con lo specifico pubblico di riferimento e con la modalità di narrazione applicata.

L'articolo *“Rethinking high-tech tools for cultural heritage education. In-training teachers' reflections on Musetech web app”*, a cura di Antonella Poce, Francesca Amenduni, Francesco Agrusti, prende l'avvio dall'uso di una app rivolta a docenti di scuola primaria o secondaria, in servizio o in formazione iniziale, che professionalmente possono essere chiamati a progettare e valutare percorsi di visita museale. La ricerca evolve analizzando in dettaglio i contenuti scaricati attraverso la web app e studiando come e con quale livello di consapevolezza gli utilizzatori di questo tipo di app fruiscono delle opportunità offerte dalle nuove tecnologie.

- *Invecchiamento attivo*

I due articoli che si occupano di questo tema documentano progetti in cui le tecnologie digitali sono usate a supporto dell'invecchiamento attivo: gli anziani, infatti, costituiscono un segmento di popolazione a rischio di esclusione sociale. Oltre all'impiego di tecnologie per l'assistenza e il monitoraggio della salute è necessario investire in tecnologie abilitanti per iniziative che migliorino la qualità di vita.

Un gruppo di ricercatori dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del CNR di Roma – Riccardo De Benedictis, Gabriella Cortellera, Francesca Fracasso, Amedeo Cesta – con l'articolo dal titolo *“Tecnologie intelligenti per la formazione a supporto dell'invecchiamento attivo”* documenta l'impiego di Intelligenza Artificiale per la formazione continua. Una nuova generazione di Intelligent Tutoring Systems è in grado di gestire la personalizzazione di interventi formativi erogati a distanza sulla base del profilo utente e del contesto di apprendimento. L'adattività del sistema studiata dagli autori del contributo consente di superare le originarie limitazioni degli ITS, perseguendo l'obiettivo di un apprendimento continuo sia nel tempo che nello spazio.

“Valutazione di giochi/attività online da parte di un gruppo di anziani, in un progetto di robotica a supporto del loro vivere indipendente” di Lucia Zannini, Deborah Mazzolatti, Giuseppina Bernardelli, Francesca Antonacci, Nunzio A. Borghese, Katia Daniele è un contributo che nasce da una ricerca condotta su persone anziane per valutare usabilità e gradimento di alcune attività online che le nuove tecnologie consentono di proporre a supporto della socializzazione. Molti sono i fattori che influenzano l’efficacia delle soluzioni sperimentate, da quelli culturali a quelli ergonomici, dal tipo di narrazione sottesa al gioco al livello di interazione sociale che esso prevede.

- *Sfide etiche*

La sezione “*articoli*” si chiude con il contributo di Pericle Salvini, “*Le nuove sfide etiche della robotica. Robot sociali e pericoli psicologici*”. A fronte di una tecnologia matura per produrre robot antropomorfi o zoomorfi, che non solo replicano espressioni e comportamenti simili a quelli dei rispettivi modelli di riferimento, ma che sanno anche rilevare lo stato emotivo delle persone con cui interagiscono e quindi modificare l’interazione di conseguenza, l’autore si domanda se ciò possa comportare rischi di natura psicologica, soprattutto per l’utenza debole, che ad esempio potrebbe essere indotta ad attribuire ai robot di compagnia stati mentali e valori propri, o a sviluppare sentimenti nei loro confronti.

- *Esperienze e riflessioni*

Il numero si completa con una sezione dedicata a *esperienze/riflessioni*.

Il primo contributo di questa sezione – “*25 anni di Iperscuola e la necessità di un lessico tecno educativo condiviso*” ha il taglio di una riflessione critica. Alessandro Efrem Colombi sviluppa un discorso circa le competenze tecnologiche dei professionisti della formazione, e lo fa identificando ciò che di significativo è avvenuto nell’ultimo quarto di secolo, o almeno di significativo per l’educazione e la formazione. Egli auspica, infatti, una visione storicamente consapevole, che consenta il recupero dei significati durevoli sottostanti all’uso delle tecnologie, al di là delle effimere stratificazioni di varianti e innovazioni di prodotto.

Matteo Torre con il suo “*I sette messaggeri Ozobot: un racconto di Buzzati tra matematica e robotica*” mostra come la fisicità della robotica consenta di *dare corpo* alla struttura narrativa di un problema matematico, aiutando lo studente da un lato nel superamento di eventuali difficoltà interpretative del testo e dall’altro nella esplicitazione di processi mentali risolutivi. La strategia adottata, oltre ad essere in linea con i principi di inclusione che raccomandano l’uso di molteplici forme di rappresentazione, ha il vantaggio di far apprezzare agli studenti la diversità dei metodi applicabili ad uno stesso problema, sviluppando interesse per il percorso risolutivo almeno quanto per la soluzione in sé.

Nell’ambito dei Bisogni Educativi Speciali, il progetto descritto in “*Roboable project: educational robotics for inclusive didactics*” a cura di Gianluca Pedemonte e Fiorella Operto, basato sulla piattaforma Arduino, è pensato per bambini affetti da disturbi dello spettro autistico affinché nascondendosi dietro una *maschera tecnologica* o identificandosi con essa possano superare certe compromissioni dell’area comunicativa e interagire con contesti variati, che nell’occasione sono rappresentati su uno schermo.

Infine, il lavoro di Gabriella Campanile, “*Intelligenza artificiale e intelligenza emotiva, il contributo delle donne 4.0: percorso di empowerment per le donne in Industria 4.0*” che si

colloca nel settore della formazione degli adulti e sviluppa una prospettiva di genere in rapporto alle competenze necessarie a fronte della rivoluzione industriale in corso.

- *Altri contributi*

Oltre ai contributi pertinenti alla specifica call, questo fascicolo accoglie anche alcuni lavori inerenti a temi trattati in numeri precedenti.

Nella sezione “*articoli*” sono pubblicati “*Dalla valutazione di sistema alla didattica. Uno studio di caso*” di Silvia Martini e Emilia Restiglian; “*L’adozione del Debate nella didattica universitaria*” di Manuele De Conti; “*Uso della LI da parte di docenti di discipline non linguistiche in formazione metodologica CLIL: dati di una ricerca sul campo*” di Ilaria Salvadori.

Nella sezione “*esperienze/riflessioni*” è pubblicato il lavoro “*La qualità partecipata. Una proposta per un sistema di criteri finalizzato alla elaborazione dell’offerta formativa*” di Anna Grazia Lopez.

Il numero si chiude con la recensione ad opera di Elena Gabbi del volume di Maria Ranieri “*Teoria e pratica delle new media literacies nella scuola*”.

Bibliografia

- Banks, J.A., Au, K., Ball, A.F., Bell, P., Gordon, E., Gutiérrez, K., & Valdes, G. (2007). *Learning in and out of school in diverse environments. Life-long, life-wide, life-deep*. Washington-Seattle: The LIFE Center and the Center for Multicultural Education.
- Bélanger P. (2015) *Self-construction and social transformation: Lifelong, lifewide and lifedeep*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002444/244440e.pdf> (ver. 15.04.2019).
- Bonaiuti, G., Calvani, A., Menichetti, L., & Vivanet, G. (2017). *Le tecnologie educative. Criteri per una scelta basata su evidenze*. Roma: Carocci.
- Bruner, J. S. (1973). *Il significato dell’educazione*. Roma: Armando. (original work published 1971).
- Calvani, A. (2009). ICT in Schools: What Rationale? A Conceptual Frame for a Technological Policy. *Educational Technology*, 49(4), 33–37.
- Calvani, A. (2017). Mente e media. Quale interazione cognitiva per apprendere. In G. Bonaiuti, A. Calvani, L. Menichetti, & G. Vivanet, *Le tecnologie educative. Criteri per una scelta basata su evidenze* (pp. 17-46). Roma: Carocci.
- Calvani, A., & Vivanet, G. (2014). Tecnologie per apprendere: quale il ruolo dell’Evidence Based Education? *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, 10, 83–112.
- Cheney, A., & Sanders, R.L. (eds.) (2011). *Teaching and Learning in 3D Immersive Worlds: Pedagogical Models and Constructivist Approaches: Pedagogical Models and Constructivist Approaches*. Hershey: IGI Global.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.

- Fishman, B., & Dede, C. (2016). Teaching and technology: new tools for new times. In D. H. Gitomer & C.A. Bell (eds.), *Handbook of research on teaching* (pp.1269-1334). Washington: American Education Reserch Association.
- Hai-Jew, S. (ed.). (2010). *Virtual Immersive and 3D Learning Spaces: Emerging Technologies and Trends: Emerging Technologies and Trends*. Hershey: IGI Global.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: where old and new media collide*. New York, NY: New York University Press.
- Jonassen, D.H. (2006). *Modeling with technology; mindtools for conceptual change*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- McCullough, M. (2004). *Digital Ground: Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing*, Boston, MA: The MIT Press.
- Menichetti, L. (2017). Tecnologie come oggetto di apprendimento. Come sviluppare competenze digitali. In G. Bonaiuti, A. Calvani, L. Menichetti, & G. Vivanet, *Le tecnologie educative. Criteri per una scelta basata su evidenze* (pp. 125-178). Roma: Carocci.
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. New York, NY: Knopf.
- Norman, D.A. (1991). Cognitive artifacts. In J. M. Carroll (ed.), *Designing interaction*, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Nouchi, R., & Kawashima, R. (2014). Improving cognitive function from children to old age: a systematic review of recent smart ageing intervention studies. *Advances in Neuroscience*, 1–15. <http://www.hindawi.com/journals/aneu/2014/235479/> (ver. 15.04.2019).
- Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas*. New York, NY: Basic books.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York, NY: The Free Press.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: beyond Human-Computer Interaction*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Rizzo, A. (2000). La natura degli artefatti e la loro progettazione. *Sistemi intelligenti*, 12(3), 437–452.
- Rossi, P.G. (2016). Gli artefatti digitali e i processi di mediazione didattica. *Pedagogia Oggi*, 2, 11–26.
- Salomon, G., Perkins, D.N., & Globerson, T. (1991). Partners in Cognition: Extending Human Intelligence with Intelligent Technologies. *Educational Researcher*, 20(3), 2–9.
- Tamim, R.M., Bernard, R. Borokhovski, E., Abrami, P.C., & Schmid, R.F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning. A second order meta-Analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4–28.
- Thomas, M.S.C. (2012). Brain plasticity and education. *British Journal of Educational Psychology-Monograph Series II: Educational Neuroscience*, 8, 142–156.

- Trincherò, R. (2015). Per una didattica brain-based: costruire la learning readiness attraverso la pratica deliberata. *Form@re*, 15(3), 52–66. <http://dx.doi.org/10.13128/formare-17189> (ver. 15.04.2019).
- Trincherò, R. (2017). Evidence Informed Education. Per una scienza empirica dell'istruzione e dell'apprendimento. In R. Trincherò, & A. Parola (eds.) *Educare ai processi e ai linguaggi dell'apprendimento* (pp. 17-47). Milano: FrancoAngeli.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st Century. *Scientific American*, 265(3), 94–104.