

Publicato il: ottobre 2023

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it

Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

Application and uses of cross reality in *assessment for/as learning* processes

Applicazione e usi della realtà estesa nei processi di *assessment for/as learning*

di

Concetta Ferrantino

cferrantino@unisa.it

Roberta Scarano

rscarano@unisa.it

Università degli studi di Salerno

Abstract:

In the framework of didactic-educational design, assessment, considered in its constructive function of the formative process (Scriven, 1967), can activate forms of complex cognitive interaction between teacher and student (Trincherò, 2023) and generate feedback useful for forms of self/hetero-reflection of one's teaching practice and learning process. The cognitive activation promoted by assessment can be facilitated with the introduction of technologically advanced learning environments, including cross-reality (X-reality): indeed, it is emphasized that the use of such tools, incorporated and supported by holistic educational design, can promote the development of complex competencies and skills (Educause, 2020). Considering these reflections, the purpose of the paper is to understand how the use of X-reality can benefit assessment and, consequently, teaching-learning processes.

Keywords: assessment for learning; assessment as learning; gamification; cross reality; authentic evaluation.

Abstract:

Nell'ambito della progettazione didattico-educativa la valutazione, considerata nella sua funzione conoscitiva e costruttiva del processo formativo (Scriven, 1967), può attivare “forme di interazione cognitiva complesse tra docente e studente” (Trincherò, 2023, p. 110) e generare feedback utili a forme di auto-etero riflessione della propria pratica didattica e del processo apprenditivo. L'attivazione cognitiva promossa dalla valutazione può essere agevolata con l'introduzione di ambienti di apprendimento tecnologicamente avanzati tra cui la cross reality (X-reality): è stato sottolineato, infatti, come l'utilizzo di tali strumenti, inglobati e sostenuti da una progettazione didattica olistica, possa favorire lo sviluppo di competenze e abilità complesse (Educause, 2020). Alla luce di queste riflessioni, scopo del contributo è quello di comprendere come l'utilizzo della X-reality possa apportare dei benefici alla valutazione e, conseguentemente, ai processi di insegnamento-apprendimento.

Parole chiave: valutazione per l'apprendimento; valutazione formante; gamification; realtà estesa; valutazione autentica.

1. Introduzione

Nella società globale altamente specializzata e caratterizzata da sistemi complessi, la crescente richiesta proveniente dal mondo del lavoro ha portato alla necessità di ripensare alla progettualità formativa, nella possibilità non solo di sviluppare e promuovere competenze tecniche, ma di valorizzare un insieme più ampio di abilità caratterizzate da multidimensionalità, dinamicità e soggettività (ISFOL, 1998; OECD, 2003). L'attenzione si sposta dal sapere e saper fare, alla necessità di leggere e formare alla complessità dell'agire (Ciappei & Cinque, 2014). Il crescente riconoscimento di diverse condizioni dell'apprendimento ha contribuito alla necessità di riconoscere la pluralità dei linguaggi comunicativi e l'utilizzo di diversi mediatori nelle pratiche didattiche. In particolare, il presente lavoro si colloca nel quadro dell'azione IV del D.M. n. 1062 del 10 agosto 2021, che promuove modelli di ricerca per la formazione di profili professionali per rispondere alle esigenze di innovazione e competitività rappresentate dalla società della conoscenza. La valorizzazione del capitale umano sostiene la transizione digitale e tecnologica, come esplicitato nel Piano Nazionale Industria 4.0 (MISE, 2017). Più specificatamente, attraverso una disamina della letteratura settoriale, si pone l'obiettivo di approfondire il ruolo nodale che la digitalizzazione può assumere nel percorso di sviluppo e valorizzazione del capitale umano. L'intento è quello di valorizzare l'uso didattico della realtà virtuale immersiva, prendendo in esame i punti di forza e di debolezza dei nuovi sistemi operativi determinati dalle tecnologie abilitanti, al fine di tracciare linee guida e offrire suggestioni utili per uno sviluppo moderno e orientato all'utente e allo sviluppo di una società aperta al mondo dell'innovazione e ai cambiamenti mutevoli della società che pone al centro la valorizzazione e la costruzione del processo formativo.

2. Quarta rivoluzione industriale: da Industria 4.0 a Scuola 4.0

Da circa un decennio ha avuto inizio la *quarta rivoluzione industriale*: nello specifico, essa è associata alla nascita dell'Industria 4.0 – espressione sviluppata in Germania (Forschungsunion, 2013) e poi diffusasi a livello mondiale – che implica l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza dei sistemi produttivi lungo l'intera catena

di valore. Tale espressione è stata poi ampliata dal Boston Consulting Group¹ il quale ha proposto un elenco di nove tecnologie abilitanti (*Key Enabling Technologies* - KETs) che sostengono l'avanzamento della quarta rivoluzione industriale:

1. *Additive Manufacturing*, maggiore velocità nella realizzazione di prodotti complessi;
2. *Augmented Reality*, supporta e ottimizza una vasta gamma di processi; un esempio è l'utilizzo dei visori nei processi di formazione secondo la logica del *learning by doing*;
3. *Autonomous Robots*, affianca il personale di un'azienda al fine di agire sul fronte della sicurezza sul lavoro;
4. *Big Data and Analytics*, offre la possibilità di ottimizzare i processi di *decision making* grazie all'analisi di grandi quantitativi di dati in tempo reale;
5. *Cloud*, che consente la gestione di grandi quantità di dati su sistemi aperti;
6. *Cybersecurity*, mira all'aumento della protezione dei sistemi tecnologici al fine di renderli sicuri e affidabili;
7. *Horizontal and Vertical System Integration*, integrazione e coesione delle informazioni dal fornitore al consumatore;
8. *Industrial Internet of Things*, comunicazione multidirezionale che consente a diversi dispositivi di comunicare ed interagire tra loro;
9. *Simulation*, consente di testare e ottimizzare le impostazioni dei macchinari in numerose varianti, riducendo i tempi di configurazione e incrementando la qualità.

Questi aspetti legati alla quarta rivoluzione industriale sono stati fatti propri anche dall'Italia attraverso il Piano Nazionale Industria 4.0 – successivamente aggiornato in Piano Nazionale Impresa 4.0 e, ancora, in Piano Nazionale Transizione 4.0 – in cui, tra i vari aspetti, si sottolinea la necessità di promuovere lo sviluppo di competenza a sostegno di una cultura 4.0. I cambiamenti, le innovazioni e le necessità legate alla transizione digitale ricadono anche nel sistema-scuola, attraverso documenti di portata nazionale ed europea: il Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD)²; il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR); l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. La promozione delle competenze e, in particolare della competenza digitale, risulta indispensabile: l'OCSE (2019) ha affermato che “divenire digitalmente competenti è essenziale per far sì che i giovani possano partecipare efficacemente a una società e un'economia digitalizzate; non affrontare queste competenze rischia di esacerbare il divario digitale e di perpetuare le disparità esistenti” (p. 38). Facendo particolare riferimento all'istituzione scolastica, i Quaderni di Eurydice Italia (2020) – *L'educazione digitale a scuola in Europa* – mostrano come l'insegnamento della competenza digitale, con poche variazioni rispetto al livello scolastico di riferimento, prevalga come argomento interdisciplinare/trasversale e, solo in alcuni casi, come materia obbligatoria a sé stante (Figura 1).

¹ <https://www.bcg.com/capabilities/manufacturing/industry-4.0>

² Rappresenta l'ultima evoluzione dei vari interventi statali volti alla promozione delle competenze digitali: la prima attenzione dei vertici politici verso le Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) si è avuta nel 1985 con il Piano Nazionale Informatica (PNI), aggiornato nella seconda versione nel 1991. Un ulteriore tassello è stato aggiunto pochi anni più tardi, nel 1997, con i Programmi di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche (PSTD), evoluti nel nuovo millennio nel Piano nazionale di formazione degli insegnanti sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ForTic). Infine, nel 2007 vi è il lancio del primo Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) che, a distanza di poco meno di un decennio, verrà ampliato e arricchito con nuove azioni di intervento [Per approfondimenti: Iannotta, I.S. (2023). *Competenza digitali e tecnologie didattiche. Percorsi per i futuri docenti di Formazione Primaria*. Pensa MultiMedia.].

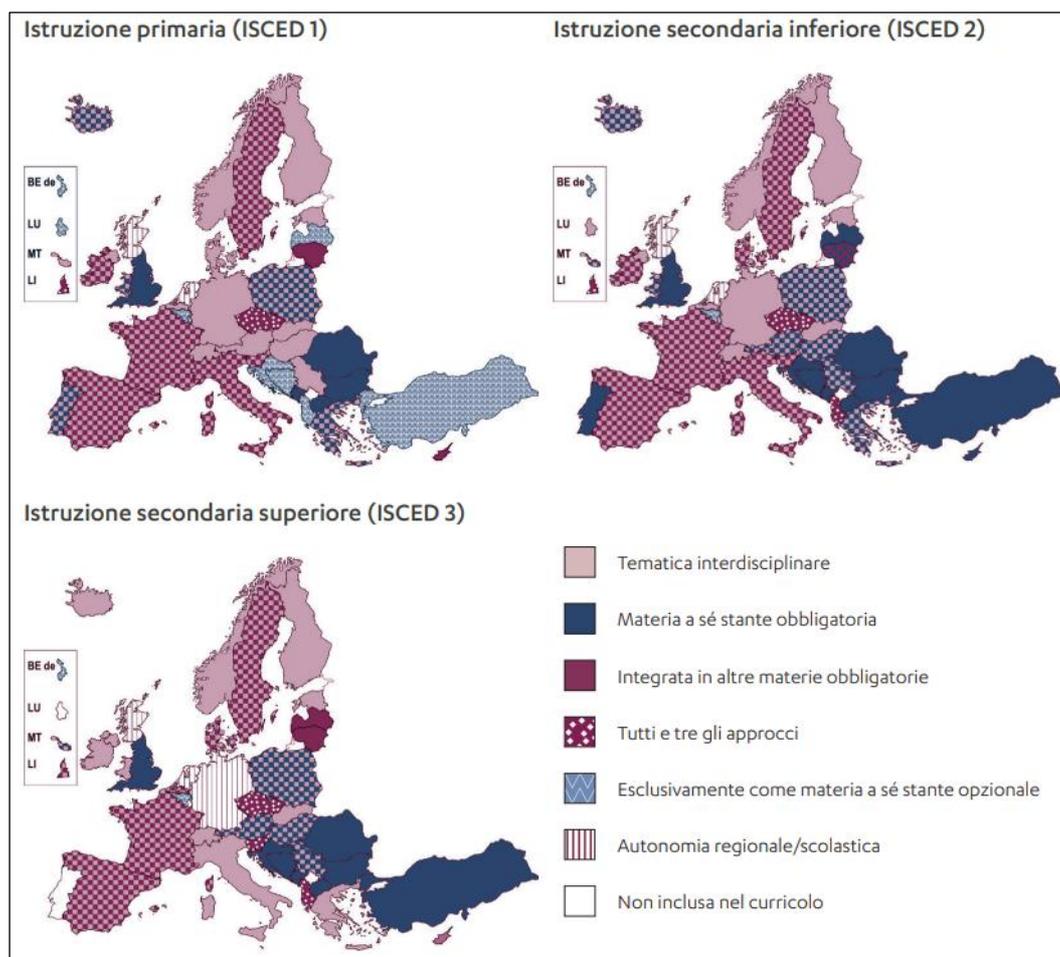


Figura 1. Approcci curriculari all’insegnamento delle competenze digitali sulla base dei curricula nazionali per l’istruzione primaria e secondaria generale, (ISCED 1-3), 2018/19 (Da Eurydice, 2020, p. 41)

“Da un punto di vista didattico, la sfida non è solo quella di garantire che i giovani sviluppino le competenze digitali necessarie, ma anche quella di trarre vantaggio dall’uso pedagogico della tecnologia” (Eurydice, 2020, p. 27). In tal senso, risulta fondamentale l’*European Framework for the Digital Competence of Educators* (DigCompEdu): “fornisce una rappresentazione concettuale della competenza pedagogica digitale, fornendo così le basi sia per la progettazione di percorsi formativi sia per la valutazione dei livelli di competenza acquisiti in vista di un loro ulteriore miglioramento” (Ranieri, 2022, p. 15). Tra le varie aree di cui tale documento si compone, nella riflessione proposta in questo contributo, ci si sofferma sulle aree III, *Pratiche di insegnamento e apprendimento*, IV, *Valutazione dell’apprendimento* e V, *Valorizzazione delle potenzialità degli studenti*.

I docenti, in qualità di facilitatori e mediatori del sapere, al fine di promuovere processi di apprendimento significativo hanno il compito di predisporre un ambiente e dei compiti che, rispecchiando la complessità della realtà, diano agli studenti la possibilità di costruire attivamente la conoscenza e di innescare processi di riflessione sul proprio operato (Bonaiuti, 2013). Questo aspetto della mediazione didattica richiama le diverse dimensioni dell’azione di insegnamento: oltre gli aspetti organizzativi e metodologico-didattici, la dimensione relazionale-comunicativa riveste un ruolo significativo nella creazione di una relazione docente-discente basata sul rispetto, sull’accettazione e l’ascolto attivo. Questi elementi risultano fondamentali per la costruzione di una cultura positiva della valutazione che, allontanandosi dalla demonizzazione assoluta dell’errore, richiama la duplice valenza che il processo valutativo porta con sé: *assessment for learning* e *assessment as learning*.

3. La valutazione formativa e l'importanza del feedback

L'idea di un processo di insegnamento-apprendimento basato sulla semplice trasmissione di informazioni che l'alunno deve recepire e memorizzare in modo passivo, racchiude una valutazione basata esclusivamente sul prodotto, sul semplice raggiungimento o meno di obiettivi prestabiliti. L'errore, quindi, viene percepito come un'interferenza negativa nell'apprendimento: questa concezione, legata soprattutto alla diffusione del condizionamento operante proposto da Skinner (1970), si traduce in metodologie di insegnamento basate sulla convinzione che “la persona non dovesse passare attraverso una fase di errori per imparare qualcosa perché [...] commettere un errore equivale automaticamente ad apprenderlo” (Ciliberti, 1995 – citato in Castaldi, 2016, p. 10). A prevalere, di conseguenza, era una valutazione con funzione sommativa che, concentrandosi sul prodotto finale, pone al centro gli obiettivi, i contenuti e il giudizio del docente. In contrapposizione – per alcuni aspetti – alla valutazione sommativa, Scriven (1967) introduce per la prima volta il concetto di valutazione formativa, ovvero una valutazione *in itinere* che accompagna l'intero processo, dalla progettazione all'attuazione, fino alla conclusione di quanto messo in atto. La valutazione, dunque, modifica la propria funzione: non è più solo il momento in cui *tirare le somme* ma diviene opportunità di confronto e di miglioramento nella duplice visione sia dell'insegnante che dello studente. Questa funzione della valutazione rimanda al pensiero di Cronbach (1963) il quale ha anticipato il concetto di valutazione formativa sostenendo che “la valutazione usata per migliorare il corso mentre è ancora fluido contribuisce al miglioramento dell'educazione più della valutazione usata per apprezzare un prodotto che è già sul mercato” (p. 236). In questi stessi anni, in Francia, viene introdotto il concetto di *valutazione formatrice* (Nunziati, 1990), ovvero “una forma di valutazione che punta, più che alla valutazione degli apprendimenti, a far assimilare agli allievi i criteri valutativi che gli insegnanti applicano alle loro performance e a sviluppare la capacità di gestione autonoma degli errori e la padronanza degli strumenti di anticipazione e di pianificazione dell'azione” (Trincherò, 2018, p. 41). Essa rappresenta la prima forma di ciò che, ad oggi, conosciamo come *assessment as learning* o valutazione formante (Earl, 2003): la valutazione diviene momento di apprendimento e pone al centro lo studente in qualità di attivo e critico costruttore del proprio sapere. La valutazione formante, quindi, rappresenta un “processo regolatorio [...] che ha luogo quando lo studente monitora personalmente e sistematicamente cosa sta imparando attraverso frequenti e sistematiche prove di valutazione e usa il feedback di tale monitoraggio per operare aggiustamenti, adattamenti e cambiamenti, anche sostanziali, nella propria comprensione” (Trincherò, 2018, p. 44). Questo *cambiamento di rotta* ha portato anche ad una nuova concezione dell'errore. Bachelard (1995) definisce l'errore come positivo, normale ed utile: non è più un fallimento dello studente ma uno strumento funzionale alla promozione dell'apprendimento oltre che al suo miglioramento. Si evince il ruolo significativo che, nell'ottica dell'*assessment for/as learning*, riveste il *feedback*. Quest'ultimo per risultare efficace dovrebbe essere: tempestivo, continuo, sistematico, articolato, pianificato, specifico, focalizzato, proattivo, orientato alla promozione di un apprendimento significativo, motivante e affidabile (Trincherò, 2023). Il processo di regolazione può avvenire nel momento in cui gli studenti riescono a comprendere e dare un senso alle informazioni ricevute senza percepire il feedback come una minaccia alla propria identità. Un aiuto può essere fornito dall'introduzione delle tecnologie nei processi formativi e valutativi: lo studente ha la possibilità di mettersi alla prova con una sequenza strutturata di sfide e in contesti complessi ricevendo dal software dei feedback sul proprio operato; tali feedback hanno minori possibilità di essere percepiti come “pericolosi” in quanto sono immediati e considerati dallo

studente “affettivamente neutri” poiché provenienti da una macchina e non dall’insegnante o da un proprio compagno (Trincherò, 2018).

4. La mediazione immersiva nella complessità del processo formativo

Il legame tra valutazione e progettazione risulta inscindibile all’interno dei processi formativi e, conseguentemente, per poter far sì che si generi una valutazione che abbia un reale valore formativo e non giudicante, è necessario che l’ambiente progettuale sia tale da garantire le condizioni fino ad ora esplicitate. Di fatto, negli ultimi anni, si sta puntando a far sì che la scuola si caratterizzi come un *continuum* rispetto alla vita quotidiana dei ragazzi, non escludendo ma, anzi, implementando l’uso del digitale che, secondo alcune ricerche, porta un miglioramento nel campo delle azioni didattiche, ma anche della motivazione e dell’inclusione (Parra González et al., 2019). Gli studi hanno portato ad evidenziare come la realtà estesa, meglio nota come *extended-reality*, grazie alla creazione di ambienti reali e virtuali combinati e all’interazione uomo-macchina (metodi XR) sia in grado di promuovere lo sviluppo di apprendimenti autentici (Ausubel, 2004).

Il *digital game-based learning* (Prensky, 2001) e la didattica immersiva rappresentano un filone di ricerca di grande interesse per molti studiosi, ricercatori e insegnanti (Bartle, 2003; Bronack, Riedl & Tashner, 2006; Bell, 2008; Hew & Wing, 2010) in quanto questa tipologia di approcci consente agli studenti di affrontare compiti di realtà e attività significative in ambienti immersivi, aumentati, simulati, in grado di stimolare un uso creativo ed efficace della conoscenza attraverso giochi di ruolo e attività *peer-to-peer*. I mondi virtuali permettono di immergersi totalmente in ambienti simulati che ricostruiscono contesti e situazioni di vita quotidiana, all’interno delle quali gli avatar possono comunicare, muoversi e interagire in modo quasi naturale, mobilitando le conoscenze, le abilità e le competenze utili allo svolgimento di compiti autentici: ciò consente di ridurre il filtro affettivo e giudicante (Krashen, 1981) che spesso può inficiare l’efficacia comunicativa nelle relazioni educative e permettere agli studenti di raggiungere ottime *performance*.

Evidenze scientifiche rilevano la significativa correlazione tra le soluzioni XR e metodi, processi e risultati in termini di processi formativi e prestazioni (Bertolo & Mariani, 2020; Calvani, 2020; Gaggioli, 2022). Non è ancora possibile stabilire il potenziale della realtà estesa per il miglioramento delle esperienze di apprendimento e ottenere indicazioni univoche su come utilizzare gli elementi di gioco, simulazione e immersione nel processo educativo. Dall’altro lato però, risultano evidenti le ricadute positive in formazione. Una delle caratteristiche riscontrate è l’adattabilità al contesto, insieme alle opportunità di personalizzazione per rispondere ai bisogni educativi degli studenti e alle necessità espresse dagli insegnanti (Vezzoli & Tovazzi, 2018). Una didattica ludica in ambienti immersivi, opportunamente modulata in base alla fascia d’età e al livello degli apprendenti, può contribuire a innalzare la motivazione e la curiosità, attivando meccanismi cognitivi di elevata complessità, con ottime ricadute in termini di risultati di apprendimento (De Freitas, 2008; Whitton & Hollins, 2008). La didattica ludica immersiva è in grado di facilitare esperienze di apprendimento significative e profonde, nelle quali gli studenti si concentrano in modo olistico, attivando una molteplicità di intelligenze (Gardner & Gardner, 2006) tra cui l’intelligenza corporeo-cinestetica, in quanto la simulazione della specifica situazione reale richiede la totale immersione dei sensi. Vengono, dunque, mutuati dei principi ludici e adattati al contesto di vita reale simulata, in modo da stimolare gli studenti e guidarli verso la progressione degli apprendimenti (Trybus, 2015). Le tecnologie abilitanti possono essere utilizzate in un processo tipicamente pedagogico (rilevazione dei bisogni educativi, identificazione di modelli di risposta ai bisogni, intervento educativo, monitoraggio e valutazione), interpretando i dati dell’ambiente

gamificato per strutturare un ponte tra digitale e pratica didattica. In quest'ultima possono essere individuati gli elementi caratterizzanti mutuati dal *game design* al *learning design*, come la libertà di fallire, il feedback rapido, la progressione e la narrazione (Stott & Neustaedter, 2013; Faiella & Ricciardi, 2015).

I maggiori livelli di efficacia della didattica immersiva sono rintracciabili nell'istruzione terziaria: probabilmente tali risultati sono legati alla maggiore possibilità di utilizzo della stessa nella fascia di istruzione della scuola secondaria di secondo grado e universitaria (Johnson, Adams Becker, Estrada & Freeman, 2014). Tuttavia, è possibile individuare come nei processi formativi in generale, gli ambienti immersivi risultino essere maggiormente efficaci ed incisivi rispetto alla didattica tradizionale (Mawer & Stanley, 2011). La stessa dimensione valutativa del processo formativo, utile a generare un processo di crescita critico, in tali ambienti risulta valorizzata in quanto si evince:

- una competizione sana e amichevole tra gli apprendenti;
- senso di soddisfazione e compiacimento dell'apprendente nel raggiungimento degli obiettivi di gioco;
- il carattere stimolante e divertente allo stesso tempo dell'esperienza;
- la sfida e l'incoraggiamento a compiere progressi e a spingersi sempre più in avanti;
- la possibilità di ricevere un feedback immediato, suggerimenti per eventuali azioni correttive e la facilitazione della comprensione e della memorizzazione dei contenuti (Farr & Murray, 2016).

Alla base della *gamification* in ambiente immersivo vi è soprattutto la possibilità di sperimentare il mondo assumendo ruoli e identità diverse da quelle reali e attivando una pratica riflessiva a spirale, fondata sulla formulazione di ipotesi, sulla loro sperimentazione e valutazione e sull'eventuale successiva rimodulazione, a partire dagli esiti precedenti, richiamando la circolarità e la ricorsività della valutazione nei processi formativi (Gee, 2003; Falcinelli, 2015). Le attività basate sulla *gamification* diventano una sfida attraente, che implementa il livello di impegno nel compito e l'interesse ad apprendere, anche grazie alla possibilità di fornire feedback immediati e senza ambiguità, come invece capita ancora troppo spesso nel vivere la valutazione.

Rispetto alla specificità valutativa, l'uso degli ambienti immersivi, può migliorare le pratiche di valutazione formativa facendo leva, laddove possibile, sulle strategie *game-based* che possono aumentare motivazione e coinvolgimento dei discenti, oltre che supportare i docenti nel monitorare l'apprendimento, fornire feedback formativi e regolare le azioni didattiche (Tammaro, Iannotta & Ferrantino, 2019) ed emerge anche un maggiore utilizzo della valutazione tra pari. Nell'ottica della valutazione formante (Trincherò, 2017), il coinvolgimento degli studenti nelle attività di valutazione del lavoro dei pari è a tutti gli effetti parte del processo di apprendimento ed esercizio di responsabilizzazione. Sperimentarsi nella valutazione aiuta a sviluppare una competenza trasversale molto importante per la vita: la raccolta di dati e l'analisi degli stessi per formulare giudizi (Restiglian & Grion, 2019). Dalla letteratura nazionale e internazionale provengono sollecitazioni a procedere in questa direzione, rafforzando l'uso di strumenti di valutazione basati sulla risoluzione di problemi reali, nei quali la valutazione è integrata con il compito stesso e la tecnologia è vissuta come mezzo per realizzare attività significative per un adulto e/o futuro educatore. Di fatto, *gamificare* vuol dire utilizzare tecniche e componenti di gioco in contesti non prettamente ludici. Riportare tali tecniche negli ambienti educativi significa consentire agli alunni di costruire in prima persona il proprio percorso di apprendimento, mediante il raggiungimento di tappe, obiettivi e successi, favorendo l'apprendimento cooperativo, il

lavoro di squadra e valorizzando la dimensione autovalutativa, in vista del raggiungimento dello scopo. Indubbiamente, un percorso di apprendimento basato sulla ludicità incentiva anche lo sviluppo di quelle che vengono definite *life skills*, specie quando il gioco si tramuta in un *serious game*. Quest'ultimo è basato sull'intersezione di tre componenti fondamentali, quali l'apprendimento, la simulazione e l'intrattenimento. Le simulazioni sono un'intensa esperienza di apprendimento attivo che attinge a una motivazione umana di base, che è quella di voler vincere nel gioco (Pastena, 2020). È proprio dalla voglia di vincere che il soggetto in apprendimento dà vita a un percorso, sperimentando emozioni singolarmente e in gruppo, nella condivisione di intenti, affinando strategie, allenando la risoluzione dei problemi e la capacità di prendere decisione e generando, in tal modo, esperienze di apprendimento significative. La realtà aumentata trova la sua massima espressione nel metaverso. La forte espansione di quest'ultimo è dovuta alla necessità di un'evoluzione degli sviluppi tecnologici e alla volontà di estraniarsi dalla realtà e di viverla non per quello che è in quel momento. Con la realtà aumentata il metaverso riesce a migliorare l'esterno, in quanto l'uomo, immergendosi nella realtà parallela mediante un avatar, diventa costruttore di un mondo che rispecchia quello fisico. Il metaverso non semplifica la realtà, ma la infittisce di informazioni e situazioni disponibili e fruibili nell'immediatezza, facendo in modo che il cervello percepisca come reale quello che sta vivendo e, nel caso dei processi apprenditivi, più consapevole. Di fatto, quando i *serious games* si legano al metaverso l'esperienza che si genera è talmente immersiva che il cervello la percepisce come qualcosa di molto simile alla realtà. Meno immersività equivale a una minore memorizzazione dei contenuti e l'alunno che inizia ad approcciarsi a un mondo non aderente alla realtà presenta uno scarso senso di responsabilità in quelle che saranno le sue azioni. È per questo che le esperienze immersive e multisensoriali, mediante la realtà virtuale e aumentata, riescono a stimolare gli studenti nella loro totalità, coinvolgendoli a livello non puramente conoscitivo, ma anche emotivo (Maestri et al., 2015). Varie ricerche (Afnan et al., 2021; Volioti et al., 2022; Marcuccio, Tassinari & Pistillo, 2023) hanno mostrato come l'utilizzo della realtà virtuale nei contesti scolastici venga accolta positivamente dagli studenti. Le attività proposte in ambiente immersivo prevedono sempre un momento formativo e un momento di valutazione, mediante l'utilizzo di quiz o attività valutative da fruire in autonomia. In particolare, è stato evidenziato come l'utilizzo di tale tecnologia nelle attività valutative consenta al docente di accertare non solo lo sviluppo di conoscenze (per le quali il visore può essere utilizzato anche semplicemente in funzione di supporto visivo per il recupero delle informazioni) ma anche di abilità più complesse che difficilmente possono essere rilevate nel contesto classe. Spesso gli ambienti virtuali fanno sì che l'errore, in termini valutativi, non sia esplicito ma che il feedback sia intrinseco prevedendo una sequenza di azioni per portare a termine l'attività, l'utente in modo autonomo e spontaneo è portato a notare l'errore e autocorreggersi per poter procedere con le fasi successive (Roussou, Oliver & Slater, 2006) stimolando, così, processi di riflessione, metacognizione e senso di autoefficacia. Il cuore del processo formativo, in termini di progettazione e valutazione, è dato dal ruolo attivo del soggetto in apprendimento all'interno del contesto educativo delineato. Tuttavia, quando si parla di ambiente immersivo con finalità didattiche, l'ambiente deve essere progettato con lo scopo di educare e coinvolgere e non semplicemente con quello di intrattenere o interrompere la tradizionale lezione. Per potersi definire educativa, l'esperienza ludica deve produrre un cambiamento nell'allievo sotto il profilo cognitivo e relazionale il più possibile misurabile: il che significa, in fase progettuale, dirigere l'attenzione verso contenuti strategici, su cui poter esprimere un giudizio di valore (Caldarelli et al., 2023). Il capitale umano, dato dalla figura del docente come prima forma di mediazione didattica, avrà un ruolo cardine nell'accompagnare ogni allievo all'interno degli spazi virtuali. L'insegnante è il primo attore del processo di insegnamento/apprendimento a dover lavorare sulle proprie credenze; l'idea

di *docente infallibile* deve essere abbandonata per dare spazio ad un insegnante che, nel suo ruolo di facilitatore e mediatore di cultura ed educazione, riconosce i propri limiti e ammette i propri errori nel momento in cui questi vengono commessi, al fine di poter enfatizzare la funzione formativa/formante della valutazione.

5. Conclusioni

La presenza di una dimensione tecnologica nelle pratiche didattiche obbliga ad interrogarsi su come le tecnologie possano essere impiegate in modo significativo ed efficace ai fini dell'apprendimento. Accanto a posizioni caratterizzate da un marcato ottimismo rispetto alle valenze formative dell'uso delle tecnologie, come abbiamo riscontrato all'interno del lavoro, vi sono voci autorevoli che invitano ad avere maggiore cautela (Bonaiuti, Calvani, Menichetti, & Vivinet, 2017). Di fatto, emerge in maniera evidente l'incapacità di inserimento e sinergia dal punto di vista empirico, nella pratica progettuale, nel raggiungimento degli obiettivi e nella condivisione di buone pratiche basate su esperienze comunitarie a livello nazionale ed internazionale riguardanti tali tematiche. La letteratura scientifica ha anche evidenziato alcune possibili criticità legate all'uso di queste metodologie per una maggiore efficacia dell'apprendimento legato all'insufficiente numero di ricerche a supporto dell'uso del *game-based learning* e delle simulazioni per l'apprendimento (De Freitas & Oliver, 2006). Sarebbe auspicabile generare e sperimentare modelli di tecnologie abilitanti in grado di supportare docenti e formatori nello sviluppo e potenziamento della didattica immersiva nella nuova dimensione della realtà estesa che possano risultare innovative per migliorare il piano d'azione dell'Unione Europea per l'istruzione digitale. Tuttavia, ciò risulterebbe auspicabile solo attraverso un'informazione condivisa e diffusa da cui è possibile generare una cooperazione multilivello e una reale condivisione delle risorse in termini apprenditivi. Calvani (2020), infatti, discutendo di tecnologie, sottolinea l'importanza della proposta didattico-tecnologica di essere progettata e preventivata, tenendo in considerazione la validità e la sostenibilità dell'avanzamento tecnologico dell'intera istituzione scuola in quanto sono i metodi e non le tecnologie in sé a fare la differenza in termini di risultati di apprendimento.

Riferimenti bibliografici

- Afnan, Muhammad, K., Khan, N., Lee, M.Y., Imran, A.S., Sajjad, M. (2021). School of the Future: A Comprehensive Study on the Effectiveness of Augmented Reality as a Tool for Primary School Children's Education. *Applied Sciences*, 11, 5277. <https://doi.org/10.3390/app11115277>
- Ausubel, D.P. (2004). *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti*. Milano: Franco Angeli.
- Bachelard, G (1995). La formazione dello spirito scientifico. Contributo a una psicoanalisi della conoscenza oggettiva (E. Castelli Gattinara, Trans.) Milano: Raffaello Cortina (Original work published 1977).
- Bartle, R. (2003). *Designing virtual worlds*. Berkeley, CA: New Riders Publishing.
- Bell, M. (2008). Toward a definition of 'virtual worlds'. *Journal of Virtual Worlds Research*, 1(1), 1-5.
- Bertolo, M., & Mariani, I. (2020). *Game Design. Gioco e giocare tra teoria e progetto*. Milano-Torino: Pearson.
- Bonaiuti, G. (2013). Apprendimento significativo. In G. Marconato (Ed.), *Ambienti di apprendimento per la formazione continua. Materiali di lavoro del progetto FSE "Modelli organizzativi e didattici per il LLL"* (pp. 291-306). Rimini: Guaraldi.
- Bonaiuti, G., Calvani, A., Menichetti, L., & Vivinet, G. (2017). *Le tecnologie educative*. Roma: Carocci.

- Bronack, S., Riedl, R., & Tashner, J. (2006). Learning in the zone: a social constructivist framework for distance education in a 3D virtual world. *Interactive Learning Environments*, 14(3), 219–232.
- Caldarelli, A., Iommi, M., Zitti, M., D’Angelo, I., Giaconi, C. (2023). Realtà virtuale e didattica: una proposta di analisi per una formazione inclusiva. In C. Giaconi, I. D’Angelo, A. Marfoggia & C. Gentilozzi (Eds.), *Ecosistemi formativi inclusivi* (pp. 47-68). Milano: FrancoAngeli.
- Calvani, A. (2020). *Tecnologie per l’inclusione. Quando e come avvalersene*. Roma: Carocci.
- Castaldi, A. (2016). L’importanza dell’errore nel processo di apprendimento. *Educare.it*, 15(1), 10-14.
- Ciappei, C., & Cinque, M. (2014). *Soft Skills per il governo dell’agire. La saggezza e le competenze prassico-pragmatiche*. Milano: Franco Angeli.
- Cronbach, L.J. (1963). Course Improvements Through Evaluation. *Teachers College Records*, 64, 672-683.
- De Freitas, S. (2008). Emerging trends in serious games and virtual worlds. *Emerging technologies for learning*, 3, 38–71.
- De Freitas, S., & Oliver, M., (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?. *Computer Education*, 46(3), 249–264.
- Decreto Ministeriale n. 1062 del 10.08.2021. *Dal PON Ricerca e Innovazione 14-20 nuove risorse per contratti di ricerca su tematiche green e sui temi dell’innovazione*. <https://www.mur.gov.it/it/atti-e-normativa/decreto-ministeriale-n-1062-del-10-08-2021>.
- Earl, L.M. (2003). *Assessment as Learning. Using Classroom Assessment to Maximize Student Learning*. Cheltenham (Vic): Hawker Brownlow.
- Educause (2020). Horizon Report. Teaching and Learning Edition. https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/3/2020_horizon_report_pdf.pdf?#page=13&la=en&hash=0C5E0415C9202F58BC1E5577A709A5D673AB27D8
- Eurydice (2020). Quaderni di Eurydice Italia. L’educazione digitale a scuola in Europa. https://eurydice.indire.it/wp-content/uploads/2021/04/Quaderno-46_file_per_web.pdf
- Faiella, F., & Ricciardi, M. (2015). Gamification and learning: a review of issues and research. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 11 (3), 13-21.
- Falcinelli, F. (2015). Categorie e funzioni della valutazione. In L., Galliani. *L’agire educativo. Manuale per docenti e formatori* (pp.69-80). Roma: La Scuola.
- Farr, F., & Murray, L. (2016). *The Routledge Handbook of Language Learning and Technology*. Routledge.
- Forschungsunion, A. (2013). Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative. Final report of the Industrie 4.0 Working Group. <https://en.acatech.de/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>
- Gaggioli, C. (2022). *La classe oltre le mura. Gamificare per includere*. Milano: Franco Angeli.
- Gardner, H., & Gardner, E. (2006). Basic books. Multiple intelligences: new horizons in theory and practice. Basic Books.
- Gee, J.P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Hew, K.F., & Wing, S.C. (2010). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: a review of the research. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 33–55.

- ISFOL. Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori (1998). *Unità capitalizzabili e crediti formativi. I repertori sperimentali*. Milano: Franco Angeli.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, TX: The New Media Consortium.
- Krashen, S. (1981). *Second language acquisition and second language learning*. Pergamon Press Inc.
- Maestri, A., Polsinelli, P., & Sassoon, J. (2015). *Giochi da prendere sul serio. Gamification, storytelling e game design per progetti innovativi* (Vol. 58). Milano: FrancoAngeli.
- Marcuccio, M., Tassinari, M.E., & Pistillo M.V. (2023). Realtà virtuale immersiva e valutazione degli apprendimenti. Una ricerca esplorativa in un istituto di istruzione superiore. *QTimes webmagazine*, 15(3), 214-231.
- Mawer, K., & Stanley G. (2011). *Digital play. Computer games and language aims*. Delta Publishing.
- MISE. Ministero dello sviluppo economico. (2017). Piano Nazionale Industria 4.0. https://www.governo.it/sites/governo.it/files/industria_40_MISE.pdf
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice. *Cahiers Pedagogiques*, 280, 47-64.
- OCSE. Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico. (2019). Come va la vita nell'era digitale? Opportunità e rischi della trasformazione digitale per il benessere delle persone. <https://doi.org/10.1787/9789264311800-en>
- OECD. Organization for Economic Co-operation and Development (2003). *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations (DeSeCo). Summary of the final report Key Competencies for a Successful Life and a Wellfunctioning Society*. Paris: OECD Publishing.
- Parra González, M. E., Segura Robles, A., Fuentes Cabrera, A., & López Belmonte, J. (2019). Gamificazione nel grado di istruzione primaria. Un progetto di gamification in azione tutoriale per aumentare la motivazione e la soddisfazione degli studenti. In M. León-Urrutia, E. Vázquez Cano, N. Fair, & E. López Meneses (Eds.), *Tendenze e buone pratiche nella ricerca e nell'insegnamento. Una collaborazione spagnolo-inglese*. Ottaedro.
- Pastena, N. (2020). Innovation in Education: epistemological perspectives and professionalising dynamics. *Formazione & Insegnamento*, 18(1 Tome I), 166–177.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Ranieri, M. (2022). *Competenze digitali per insegnare. Modelli e proposte operative*. Roma: Carocci.
- Restiglian, E., & Grion, V. (2019), Valutazione e feedback fra pari nella scuola: uno studio di caso nell'ambito del progetto GRiFoVA. *Giornale Italiano della Ricerca Educativa*, XII (numero speciale), 195–221.
- Roussou, M., Oliver, M., & Slater, M. (2006). The virtual playground: an educational virtual reality environment for evaluating interactivity and conceptual learning. *Virtual Reality*, 227-240.
- Scriven, M. (1967). The Methodology of Evaluation. In R.W. Tyler, R.M. Gagné & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of Curriculum Evaluation* (pp. 39-83). Chicago: Rand Mc Nally.
- Skinner, B.F. (1970). *La tecnologia dell'insegnamento*. Brescia: La Scuola.
- Stott, A., & Neustaedter, C. (2013). *Analysis of gamification in education*. Canada: Surrey.
- Tammaro, R., Iannotta, I., & Ferrantino, C. (2019). Assessment as learning: Strategie di valutazione game-based per migliorare le performance accademiche degli studenti. In P. Lucisano, & A. Notti (Eds.), *Training actions and evaluation processes*. Atti del Convegno internazionale SIRD (pp. 525-535). Lecce: Pensa Multimedia.

- Trinchero, R. (2017). Attivare cognitivamente con la valutazione formante. Proposte di integrazione tra didattica e valutazione. In A.M. Notti (Ed.), *La funzione educativa della valutazione. Teoria e pratiche della valutazione educativa* (pp. 73- 90). Lecce: Pensa MultiMedia.
- Trinchero, R. (2018). Valutazione formante per l'attivazione cognitiva. Spunti per un uso efficace delle tecnologie per apprendere in classe. *Italian Journal of Educational Technology*, 26(3), 40- 55. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/1013>
- Trinchero, R. (2023). Assessment as learning in università. Costruire le capacità autovalutative degli studenti. *Pedagogia Oggi*, 21(1), 108-117. <https://doi.org/10.7346/PO-012023-12>
- Trybus, J. (2015). *Game-Based Learning: what it is, why it works, and where it's going*. New Media Institute.
- Vezzoli, Y., & Tovazzi, A. (2018). Il valore pedagogico della gamification: una revisione sistematica. *Formazione & Insegnamento*, 16, 153-160.
- Volioti, C., Keramopoulos, E., Sapounidis, T., Melisidis, K., Kazlaris, G.C., Rizikianos, G., Kitras, C. (2022). Augmented Reality Applications for Learning Geography in Primary Education. *Applied System Innovation*, 5, 111. <https://doi.org/10.3390/asi5060111>
- Whitton, N., & Hollins, P. (2008). Collaborative virtual gaming worlds in higher education. *ALT-J*. 16(3), 221–229.