

3. Analisi della letteratura nell'area delle tecnologie inclusive

Ivan Traina e Elisa Garieri

L'analisi della letteratura sull'utilizzo delle tecnologie per l'inclusione è stata realizzata nell'ambito del progetto TASCLE e prende in considerazione l'arco temporale 2020-24, partendo da un contesto caratterizzato dalla pandemia e il conseguente impulso all'adozione di soluzioni tecnologiche, soprattutto nell'ambito dell'istruzione scolastica. Lo scoppio della pandemia di COVID-19 ha infatti cambiato profondamente molteplici aspetti della vita di ogni persona, ma quello dell'istruzione è stato uno dei settori più interessati a questi cambiamenti (Zhao, 2020; Braun & Clarke, 2021; Cone *et al.*, 2022; Zancajo *et al.*, 2022), in particolare per quanto attiene all'utilizzo delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC). In risposta all'e-mergenza sanitaria, diverse piattaforme di insegnamento online, ambienti

di apprendimento virtuali e varie soluzioni tecnologiche basate su Internet sono state adottate e sperimentate a livello globale (Li, 2022). Questo cambiamento improvviso ha introdotto sfide senza precedenti per le studentesse e gli studenti, oltre che per gli insegnanti, in particolare per quanto riguarda il rapido adattamento alle nuove tecnologie al fine di garantire continuità all'istruzione (Manca *et al.*, 2022; Oliveira *et al.*, 2021).

La transizione forzata alla didattica a distanza ha altresì messo in evidenza l'esistenza di un certo divario digitale: studenti con disabilità, con background socio-economici svantaggiati e/o provenienti da aree con infrastrutture tecnologiche limitate, durante questo periodo si sono trovati davanti a ostacoli che hanno ridotto (talvolta impedito) l'accesso all'istruzione (UNESCO, 2020; OECD, 2021). Tale divario ha sollevato importanti domande in merito all'effettiva accessibilità alle tecnologie per alcune fasce della popolazione studentesca, come pure in merito all'effettiva tenuta della scuola inclusiva. Contemporaneamente, però, la situazione che si è venuta a creare durante la fase pandemica, ha anche accelerato l'innovazione tecnologica in ogni scuola di ordine e grado, stimolando la diffusione e il ricorso a strumenti tecnologici quanto più accessibili e inclusivi, sia nell'ottica di potenziare la conoscenza e l'uso delle TIC, come pure per rispondere alle diverse esigenze di apprendimento delle studentesse e degli studenti.

L'esperienza pandemica ha avuto un forte impatto in particolare sui processi d'inclusione e di apprendimento delle studentesse e degli studenti con disabilità (Dvorsky *et al.*, 2023), in quanto durante il ricorso alla didattica online si sono drasticamente ridotte le opportunità di interazione sociale con i pari, e sono venuti meno (per intensità e qualità) i supporti derivanti da insegnanti di sostegno, educatori e altri professionisti dell'azione inclusiva (Colombo e Santagati, 2022; Kouroupa *et al.*, 2022; Lipkin e Crepeau-Hobson, 2023). In particolare, è emerso un vuoto significativo nell'erogazione di servizi educativi personalizzati, fino a compromettere in alcuni casi il percorso di apprendimento e di sviluppo socio-emotivo, in particolare delle studentesse e degli studenti più fragili.

Al fine di arginare queste difficoltà, si sono esplorate e messe in atto soluzioni per fornire supporto da remoto. Per esempio, sono stati sviluppati o ampliati strumenti di apprendimento online e piattaforme di comunicazione

utili a garantire la continuità educativa e di relazione discente-discente e discente-docente. Si è fatto ricorso, in particolare, a app, software, piattaforme digitali e tecnologie assistive, in grado di sostenere e far fronte alle esigenze di apprendimento delle studentesse e degli studenti più fragili, con e senza disabilità. Per esempio, approcci innovativi come la robotica sociale, la modellazione video e la realtà virtuale si sono dimostrati strumenti promettenti per migliorare il coinvolgimento e l'accessibilità (Pokhrel, Chhetri, 2021; Aymerich-Franch e Ferrer, 2022; Hughes *et al.*, 2022; Kerdvibulvech e Chang, 2022; Ratten, 2023).

Quindi, nonostante le difficoltà iniziali sperimentate a livello globale in ogni sistema d'istruzione, il ricorso obbligato alla didattica online ha stimolato una significativa accelerazione nell'adozione di soluzioni tecnologiche che potessero essere inclusive nelle scuole di ogni ordine e grado, portando allo stesso tempo anche a un'evoluzione dei modelli pedagogici e delle pratiche educative sottese alla didattica online. Gli insegnanti hanno dovuto sviluppare nuove competenze digitali, in alcuni casi partendo da zero, come pure hanno dovuto ripensare le loro metodologie didattiche per garantire che l'apprendimento a distanza fosse accessibile a tutti i discenti (Iivari *et al.*, 2020; Bonfield *et al.*, 2020). La ricerca ha evidenziato come alcune delle innovazioni tecnologiche introdotte, inizialmente adottate come risposta emergenziale, abbiano in sé il potenziale per trasformare positivamente l'azione inclusiva della scuola anche nel lungo termine, offrendo maggiore flessibilità e personalizzazione dei percorsi di apprendimento (König *et al.*, 2020; Williamson *et al.*, 2023).

La presente analisi della letteratura prende le mosse da una revisione sistematica sul tema delle tecnologie inclusive (Traina *et al.*, 2024), che è stata finalizzata a esplorare quali sono gli strumenti tecnologici utilizzati dagli insegnanti nel contesto della scuola secondaria di primo e secondo grado, per promuovere l'inclusione delle/degli studentesse/studenti con disabilità e per sostenere lo sviluppo di nuove competenze. Ci si è concentrati esclusivamente su articoli riferiti a studi e ricerche scientifiche che hanno valutato l'impatto delle tecnologie sui processi inclusivi di questi discenti (Fernández-Batanero *et al.*, 2022).

Tra le tematiche più indagate dalla letteratura scientifica si trova l'impatto

delle tecnologie inclusive sullo sviluppo delle competenze scolastiche e sociali finalizzate alla promozione della partecipazione scolastica e sociale delle/degli studentesse/studenti con disabilità.

L'analisi della letteratura, in particolare, ha evidenziato come le tecnologie digitali possano fungere da potenti facilitatori dell'apprendimento, consentendo a questi discenti di superare barriere che tradizionalmente limitavano la loro partecipazione alle attività didattiche previste per la classe.

L'analisi della letteratura ha preso in considerazione anche altre variabili. Per esempio, per quali tipologia di disabilità vengono utilizzare con più frequenza le tecnologie per l'inclusione. La ricerca ha evidenziato che le tecnologie inclusive risultano specialmente utilizzate a favore di studentesse e studenti con disabilità intellettiva, disturbi dell'apprendimento e deficit dell'attenzione e iperattività (ADHD). L'utilizzo della tecnologia, in questi casi, si è rivelata particolarmente efficace nel creare ambienti di apprendimento su misura, ossia idonei alle caratteristiche di funzionamento di questi discenti, e nel promuovere e rafforzare lo sviluppo di competenze cognitive, comunicative e sociali.

È importante sottolineare che, nonostante i progressi significativi registrati a seguito dell'adozione di tecnologie inclusive a favore delle/degli studentesse/studenti con disabilità, persistono in ogni caso sfide relative all'accessibilità, alla formazione degli insegnanti e alla sostenibilità delle soluzioni implementate. La ricerca suggerisce la necessità di un approccio olistico che consideri non solo gli aspetti tecnologici, ma anche quelli pedagogici, sociali e organizzativi per garantire un'efficace integrazione delle tecnologie nei contesti educativi al fine di implementarne le capacità inclusive (Burgstahler, 2021; Rapanta & Kyrgiafini, 2022).

Un altro aspetto preso in considerazione dall'analisi della letteratura scientifica che è stata condotta, ha riguardato la ricerca di quali sono gli strumenti tecnologici più utilizzati nella scuola secondaria di primo e secondo grado a sostegno dello sviluppo e della promozione delle competenze scolastiche delle/degli studentesse/studenti con disabilità. Tale indagine, ha evidenziato che per la promozione di queste competenze sono utilizzate prevalentemente tecnologie e software relativi alla realtà aumentata e virtuale (AR/VR).

La modellazione video e le soluzioni digitali per la Comunicazione Al-

ternativa Aumentativa (CAA) sono invece utilizzati principalmente per lo sviluppo delle competenze sociali. Per i discenti con disabilità intellettiva le tecnologie utilizzate più frequentemente includono le soluzioni AR/VR, software didattici specifici e modellazione video. Per gli studenti con Disturbo Specifico dell'Apprendimento (DSA), la realtà aumentata/virtuale è tra le soluzioni più diffuse. È stato dimostrato come le tecnologie basate sulla realtà aumentata e le simulazioni virtuali sono in grado di migliorare i processi di apprendimento, consentendo a questi discenti di comprendere più facilmente e in modo efficace concetti astratti o ritenuti difficili.

L'impiego della modellizzazione video risulta inoltre particolarmente utilizzata a favore dei processi di apprendimento delle/degli studentesse/studenti con disturbi dello spettro autistico. In questi casi, è stato dimostrato che l'utilizzo della modellizzazione video può portare a dei miglioramenti positivi anche nell'acquisizione di competenze di vita indipendente.

L'efficacia di queste soluzioni tecnologiche è data dal fatto che consentono alle/agli studentesse/studenti con bisogni educativi speciali di osservare, imitare e assimilare comportamenti adeguati grazie a rappresentazioni visive ripetibili e prevedibili. Le ricerche evidenziano che l'efficacia di queste tecnologie è massimizzata quando vengono integrate in un approccio pedagogico ben strutturato e personalizzato rispetto alle specifiche esigenze dei discenti (Cihak *et al.*, 2021; Giovanella *et al.*, 2023). Un elemento determinante per identificare e implementare le soluzioni tecnologiche più appropriate per ciascuno studente risulta essere la collaborazione tra insegnanti e specialisti dell'educazione speciale, tenendo conto non solo del tipo di disabilità, ma anche delle preferenze individuali, degli stili di apprendimento e degli obiettivi educativi specifici individuati per ciascun studente.

La ricerca condotta, che ha preso in considerazione la letteratura scientifica riferita agli ultimi 5 anni, ha altresì evidenziato alcune lacune e/o punti di fragilità. Per esempio, il fatto che la provenienza della maggior parte degli studi e delle ricerche vede una significativa maggioranza di pubblicazioni provenienti dagli Stati Uniti. Questa predominanza sottolinea il ruolo attivo degli istituti di ricerca e dei sistemi educativi con sede negli Stati Uniti nell'indagine sull'uso delle tecnologie inclusive, ma rivela anche la carenza di contributi europei, suggerendo potenziali barriere alla diffusione della ricerca in quest'area geografica. Questo squilibrio limita l'applicabilità globale dei

risultati emersi attraverso lo studio. Sottolinea, inoltre, la necessità di una ricerca più diversificata e interculturale per comprendere come le tecnologie per l'inclusione vengono implementate in sistemi educativi e sociali differenti tra loro. Un'altra osservazione critica riguarda il numero esiguo di partecipanti in molti degli studi e delle ricerche analizzati. Se i progetti sperimentali single-case sono efficaci per esaminare interventi individualizzati, dal momento che coinvolgono pochi partecipanti, rendono difficile generalizzare i risultati a popolazioni più ampie. Questo problema evidenzia la necessità di studi su larga scala, con campioni diversificati per rafforzare la base di dati raccolti, e fornire spunti applicabili a diversi contesti educativi e per diversi gruppi di persone con disabilità.

Inoltre, l'analisi della letteratura ha rivelato che molti studi e ricerche si concentrano sull'uso delle tecnologie in contesti specializzati, come classi o scuole speciali. Sebbene questi ambienti siano preziosi per gli interventi pilota, di fatto non riflettono a pieno la realtà delle classi inclusive in cui le/gli studentesse/studenti con disabilità imparano insieme ai loro coetanei in contesti ordinari. Ciò solleva interrogativi sulla scalabilità e l'applicabilità di queste tecnologie in contesti mainstream, in cui l'inclusione e la partecipazione sono obiettivi essenziali (Chambers, 2020). Sebbene sia impossibile generalizzare gli effetti derivati quantitativamente dagli studi analizzati, è indubbio che i temi emergenti forniscono spunti preziosi. I risultati dimostrano in particolare, che quando viene fornita l'opportunità di utilizzare tecnologie inclusive, ci sono relazioni funzionali tra interventi educativi ben strutturati e miglioramento nei risultati ottenuti dai discenti, in particolare per coloro che necessitano di supporti aggiuntivi (Cranmer, 2020).

L'evidenza delineata sottolinea l'importanza di integrare le tecnologie assistive e inclusive nei programmi educativi, accompagnandole con una formazione adeguata per gli insegnanti e un approccio pedagogico che valorizzi la diversità e promuova la partecipazione attiva di tutti gli studenti.

Per quanto riguarda le competenze scolastiche, gli studi e le ricerche analizzate indicano che i metodi mediati dalla tecnologia risultano particolarmente efficaci nell'insegnamento di abilità pratiche e nella facilitazione della comprensione di contenuti complessi. Tecnologie emergenti come la realtà aumentata, la modellazione video e le applicazioni software hanno dimostrato di poter supportare l'insegnamento di materie come matematica e scienze, rendendo i concetti astratti più tangibili e accessibili per tutti

gli studenti. Ciò rafforza il ruolo della tecnologia come risorsa chiave per colmare le lacune di apprendimento e favorire l'accesso equo all'istruzione. Tuttavia, il contributo più significativo delle tecnologie, in particolare nel promuovere l'inclusione, risiede non solo nel miglioramento delle prestazioni scolastiche, bensì nel loro impatto positivo sul coinvolgimento degli studenti e sul comportamento in classe. Infatti, numerosi studi riportano che l'uso di tecnologie assistive e approcci didattici interattivi accresce la motivazione e la partecipazione degli studenti alle attività educative. In particolare, strumenti digitali e ambienti di apprendimento gamificati sono risultati efficaci nel migliorare il comportamento e il coinvolgimento nello svolgimento di molteplici attività di apprendimento (McNicholl *et al.*, 2021). Inoltre, questi metodi favoriscono un clima positivo in classe in cui gli studenti si sentono maggiormente valorizzati, coinvolti ed emotivamente supportati nel loro percorso di apprendimento (Badr & Asmar, 2021; Goagosos *et al.*, 2024). I risultati esposti risultano essere coerenti con una prospettiva di educazione inclusiva che mira a valorizzare la diversità e a promuovere il benessere complessivo di tutti gli studenti.

Un elemento chiave emerso dall'analisi della letteratura è l'importanza di utilizzare pratiche educative incentrate su chi apprende, in cui le voci, le preferenze e le esigenze del discente siano attivamente integrate nel processo di insegnamento-apprendimento. (Fernández-Cerero *et al.*, 2024; McNicholl *et al.*, 2021). La letteratura mostra infatti come gli studenti con difficoltà di apprendimento sono più motivati e coinvolti quando viene data loro l'opportunità di esprimere le proprie opinioni e dare forma alle proprie esperienze di apprendimento, ossia possono esercitare un certo controllo sulle modalità del proprio apprendimento, potenziando l'autonomia, rafforzando l'autoefficacia e contribuendo in tal modo allo sviluppo dell'autostima (Fernández-Batanero *et al.*, 2022). Questo approccio promuove una maggiore responsabilità, migliorando al contempo l'autostima e il senso di autoefficacia (Fernández-Batanero *et al.*, 2022).

Le tecnologie emergenti come la realtà aumentata, la modellazione video e le simulazioni virtuali, quindi, possiedono un potenziale trasformativo non solo per migliorare l'accessibilità e il rendimento scolastico, ma anche per creare ambienti di apprendimento più inclusivi e partecipativi per tutti gli studenti, indipendentemente dalla loro condizione, favorendo un clima di fiducia, aumentando il senso di responsabilità e di appartenenza (Tsatsou,

2020; Kotera *et al.*, 2021; Mohammadi Zenouzagh *et al.*, 2023). Pertanto, sebbene le tecnologie abbiano un impatto comprovato sulle competenze scolastiche, anche altri loro effetti come il miglioramento del clima in classe e il miglioramento delle interazioni tra i pari e l'aumento del livello di coinvolgimento dei discenti nei processi di apprendimento che li riguardano non dovrebbero essere trascurati.

È dunque fondamentale che gli insegnanti si impegnino a integrare la tecnologia non solo per raggiungere obiettivi curricolari, ma anche per sostenere le dimensioni sociali ed emotive dell'apprendimento. L'adozione consapevole delle tecnologie può contribuire in tal modo alla creazione di ambienti educativi più equi e inclusivi, capaci di valorizzare la pluralità di bisogni presenti nelle classi eterogenee.

Da ultimo, dall'analisi della letteratura sono inoltre emerse diverse implicazioni per le future ricerche. In particolare, emerge la necessità di una cornice teorica più ampia per comprendere l'uso della tecnologia in ottica inclusiva.

Più che un semplice strumento per l'acquisizione di competenze scolastiche, la tecnologia dovrebbe essere intesa come parte integrante di un progetto pedagogico orientato all'inclusione e alla partecipazione attiva di tutti gli studenti. In tal senso, la ricerca futura dovrebbe approfondire il modo in cui le tecnologie sono spesso utilizzate in modo limitato, senza valorizzare appieno il loro potenziale inclusivo.

Sarebbe pertanto auspicabile incentivare studi che esplorino l'integrazione delle tecnologie in progetti educativi inclusivi basati su approcci come l'Universal Design for Learning, focalizzandosi su come gli strumenti digitali possano facilitare l'interazione tra pari, migliorare l'accessibilità degli ambienti e promuovere un senso di appartenenza all'interno della comunità scolastica. La tecnologia si configura in tal modo, come un elemento trasformativo nella costruzione di un sistema educativo in grado di rispondere alle esigenze di tutti gli studenti, contribuendo a ridurre le disuguaglianze e riuscendo a cogliere le esigenze di tutti gli studenti.

Anche sul piano metodologico la letteratura segnala diverse aree di miglioramento per le ricerche future:

- coinvolgere campioni più ampi e più diversificati per migliorare la generalizzabilità dei risultati;

- l'adozione di disegni di ricerca rigorosi, come gli studi clinici randomizzati, per migliorare la validità delle inferenze causali;
- la descrizione dettagliata delle procedure di analisi utilizzate per aumentare la trasparenza e l'affidabilità delle conclusioni.

Superare le sfide metodologiche delineate potrebbe consentire alla ricerca pedagogica riferita all'inclusione, di offrire un supporto più solido allo sviluppo di politiche e pratiche educative basate sull'evidenza, promuovendo un utilizzo più mirato delle tecnologie inclusive nei contesti di apprendimento, riuscendo anche a tracciare linee guida efficaci per la formazione dei futuri docenti impegnati in contesti scolastici inclusi.