

Strumenti per apprendere o oggetti di apprendimento? Una rilettura critica della digitalizzazione nella scuola italiana

Learning tools or objects of study? A critical reflection on the digitalization of Italian schools

Marco Gui e Tiziano Gerosa

Abstract: L'introduzione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) in ambito educativo rappresenta da oltre vent'anni una priorità dell'agenda politica italiana. Tuttavia, persiste un diffuso clima di incertezza verso le finalità degli interventi realizzati nel corso del tempo in tale direzione. Da un lato, c'è la volontà di accrescere i livelli di apprendimento degli studenti nelle materie curriculari sfruttando le TIC come strumento di supporto alla didattica (strumenti per apprendere). Dall'altro, la necessità di intervenire sulle competenze critiche dei giovani nell'uso dei media digitali (oggetti di apprendimento). In questo studio mostriamo che il primo degli obiettivi ha chiaramente sovrastato il secondo, anche se le politiche messe in atto per perseguirlo non si sono dimostrate sinora efficaci. Inoltre, l'assenza di un quadro teorico di riferimento stabile e di indicazioni chiare sul tema della competenza digitale ha costituito un freno alla pianificazione e alla realizzazione di interventi organici di educazione ai media. Alla luce di tali evidenze, si sottolinea l'urgenza di investire con maggiore determinazione nello sviluppo e nella valutazione rigorosa di iniziative volte a trasformare le TIC in oggetti d'apprendimento.

Keywords: tecnologie educative; educazione ai media; livelli di apprendimento; competenza digitale.

Abstract (eng): The introduction of information and communication technologies (ICT) in education has been a priority of the Italian political agenda of the last twenty years. However, up to now a widespread climate of uncertainty persists towards the effectiveness of the public investments made up in this direction. They were first implemented to increase students' learning outcomes exploiting ICTs as teaching support tools (learning tools) and, secondly, to foster students' competencies in their use of new media and technologies (learning objects). This study shows that the former aim clearly dominated the latter and, at the same time, it did not lead to the expected results. Furthermore, the absence of shared theoretical frameworks and policy guidelines for the empowerment of adolescents' digital competence at the national level has consistently limited the opportunities to develop and implement effective media education

initiatives. In light of this evidence, we underline the urgency to invest more resources in educational initiatives focused on ICTs as objects of learning.

Keywords (eng): ICT in schools; media education; learning outcomes; digital competence.

Introduzione

L'introduzione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) in ambito educativo rappresenta da circa un ventennio una priorità nell'agenda politica europea. A partire dalla Strategia di Lisbona del 2000, l'investimento in tecnologie digitali per la scuola è divenuto uno degli obiettivi cruciali per trasformare l'Europa nella società della conoscenza più dinamica e competitiva del mondo. Sulla scia di quella impostazione, l'Italia ha scelto di investire massicciamente in hardware e software scolastici attraverso iniziative nazionali, tra cui il Piano Scuola Digitale del 2007, il Piano Nazionale Scuola Digitale del 2015 e i fondi regionali europei veicolati attraverso i Piani Operativi Nazionali (PON). Tuttavia, è stato più volte sottolineato come questa forte spinta all'introduzione delle tecnologie nella scuola sia stata sorretta da aspettative troppo elevate, nonché da una retorica dell'innovazione che ha spesso peccato di determinismo tecnologico (Ranieri, 2011; Selwyn, 2012; Gui, 2019a). Inoltre, è stato segnalato un diffuso clima di incertezza verso gli obiettivi degli interventi, il modo di valutarli e i benefici da essi prodotti (Avvisati *et al.*, 2013).

Di fronte a un simile panorama, il presente articolo vuole fare luce su alcuni dei limiti che hanno contraddistinto il processo di digitalizzazione della scuola italiana degli ultimi vent'anni e fornire nuovi spunti per le future scelte di investimento pubblico nel sistema educativo.

In primo luogo, si offre un approfondimento sulle politiche di digitalizzazione dell'ultimo ventennio e sulle retoriche che ne hanno guidato l'implementazione all'interno della scuola. Emergono così due principali obiettivi legati all'investimento nelle nuove tecnologie: il primo è quello di accrescere i livelli di apprendimento degli studenti nelle materie curriculari sfruttando le TIC come strumento di supporto alla didattica, il secondo è quello di intervenire su una serie di competenze trasversali sintetizzate dall'etichetta di «competenza digitale»¹. Si vedrà come il primo degli obiettivi dichiarati ha chiaramente sovrastato il secondo, senza però convincere fino in fondo gli insegnanti dell'urgenza di incorporare l'uso delle nuove tecnologie all'interno della didattica curricolare.

Si procede poi con l'analisi della letteratura esistente sugli effetti prodotti dalle politiche di approvvigionamento delle TIC. La ricerca che ha indagato l'impatto di tali politiche ha messo in luce la presenza di scarsissime evidenze

¹ Il terzo obiettivo ufficiale dei documenti, che questo articolo non discute, ha a che fare con l'aumento dell'inclusione scolastica di studenti a rischio dispersione oppure portatori di disabilità o bisogni educativi speciali.

positive, quantomeno su un indicatore chiave come i livelli di apprendimento (Argentin e Gerosa, 2018; Gui *et al.*, 2018b).

In mancanza dei risultati sperati sui rendimenti scolastici, l'articolo discute approfonditamente il tema della competenza digitale, mostrando soprattutto come le esperienze di iperconnessione vissute dai giovani negli ultimi anni (Chayko, 2017) costringano a fare i conti con l'urgenza di investire in tale direzione. Su questo fronte, recenti interventi di formazione all'uso consapevole dei media a scuola hanno dimostrato di possedere interessanti potenzialità. Tuttavia, l'assenza di un quadro teorico di riferimento stabile, così come la scarsità di strumenti affidabili per l'identificazione e la valutazione di tali competenze, costituiscono il principale freno ad una corretta interpretazione delle reali esigenze formative degli studenti italiani, così come del corpo docente.

In chiusura, si discute di come si possa ripensare il ruolo delle TIC nella scuola italiana alla luce delle lezioni apprese, sostenendo che occorre spostare risorse e attenzione dalla didattica con le tecnologie allo sviluppo dell'uso consapevole dei media digitali. Partendo da questa prospettiva, si offre un esempio di intervento per la definizione di un curriculum di educazione ai media sostenibile per il sistema scolastico italiano.

1. Politiche, retoriche e evidenze sull'uso del digitale a scuola

Con l'avvento della Strategia di Lisbona del 2000, le nuove tecnologie hanno iniziato ad essere considerate uno strumento indispensabile per il miglioramento della didattica e dei livelli di apprendimento degli studenti. Da questo momento in poi, la digitalizzazione della scuola ha assunto una connotazione economico-culturale più ampia ed è divenuta un tassello centrale dello sforzo di innovazione della società europea.

In tutti i paesi membri si è scelto di investire ingenti risorse nelle tecnologie digitali. In Italia, ad esempio, nel 2002 viene pubblicato il *Piano Nazionale di Formazione degli Insegnanti sulle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione* (FORTIC). Sempre in riferimento alla Strategia di Lisbona, vengono pubblicati documenti specifici come il piano *eEurope* del 2005, che mira a diffondere l'accesso permanente a Internet negli istituti scolastici come strumento per aumentare la competitività dei sistemi educativi e l'inclusione sociale dei cittadini. La strategia *Europe 2020* ribadisce questa priorità, considerando la digitalizzazione della scuola uno strumento per migliorare i livelli di istruzione in tutta l'Europa.

Per quanto riguarda i fondi della politica europea diretti al nostro Paese, i Quadri Strategici Nazionali (QSN) e i Piani Operativi Nazionali (PON) del comparto istruzione hanno tradotto questi obiettivi in ingenti investimenti (Giusti *et al.*, 2015), realizzati in tre successivi cicli di programmazione dei Fondi strutturali (dal 2000 al 2006, dal 2007 al 2013 e l'attuale, dal 2014 al 2020). Soltanto nel periodo che va dal 2007 al 2013, gli investimenti PON per gli ambienti digitali nelle scuole italiane hanno superato i 490 milioni di euro, coinvolgendo più di 3.800 istituti sull'intero territorio nazionale, mentre sono stati spesi oltre 45 milioni di euro per la realizzazione di interventi formativi ai docenti e al personale della scuola sulle nuove tecnologie della comunicazione. Sempre nel 2007, il *Piano Nazionale Scuola Digitale* (PNSD 2007) ha pro-

grammato interventi con il dichiarato intento di portare il 'laboratorio in classe'. Si è dato così il via a massicce politiche di approvvigionamento prima dei computer, poi delle LIM (lavagne elettroniche e multimediali) e infine dei tablet per gli studenti, innalzando cospicuamente i tassi di copertura delle TIC sull'intero territorio nazionale.

L'ultima politica organica in ordine temporale è rappresentata dal Piano Nazionale Scuola Digitale del 2015 (PNSD 2015). Questo intervento mette insieme risorse nazionali ed europee in un unico quadro generale di riferimento per la digitalizzazione della scuola. Nel PNSD 2015 si riduce leggermente l'importanza dell'investimento in hardware e vengono valorizzate la formazione dei docenti da un lato e l'acquisizione delle competenze digitali degli studenti dall'altro. Resta comunque l'idea di base che l'introduzione delle TIC nella scuola favorisca l'innovazione didattica e, conseguentemente, contribuisca ad accrescere i livelli di apprendimento degli studenti. E' da notare che, nel PNSD 2015, le LIM - destinatarie della maggior parte degli investimenti precedenti - non sono più nemmeno nominate, ma si punta invece sulla possibilità per gli studenti di portare i propri dispositivi personali a scuola per farne un uso didattico (BYOD - *bring your own device*). Sulla scia del Piano, viene emanato nel 2018 anche un decalogo sull'uso degli strumenti mobili in classe, che tuttavia resta monco dei documenti di accompagnamento, mai pubblicati, e non affronta le problematiche emerse nella ricerca internazionale sul potenziale distrattivo di tali strumenti². Con il nuovo Piano del 2015, il budget comunitario e quello nazionale sono stati integrati, superando il miliardo di euro di investimenti complessivi.

Viene spontaneo chiedersi con quali aspettative le politiche scolastiche abbiano destinato sforzi e somme così ingenti all'introduzione delle TIC nella scuola. Un'analisi dei documenti ufficiali italiani della programmazione 2007-2013 (Giusti *et al.*, 2015) mette in luce tre obiettivi principali che hanno guidato i decisori politici: un aumento dei livelli di apprendimento degli studenti, un miglioramento delle competenze digitali e una maggiore inclusione di studenti a rischio di dispersione o con problematiche di altro tipo. Tali attese, tuttavia, non sono state tanto il frutto di analisi di esperti o di risultati della ricerca, quanto più di un discorso pubblico aprioristicamente favorevole alla diffusione del digitale e di un clima culturale internazionale che ha manifestato un forte entusiasmo per le tecnologie nella scuola (Selwyn, 2012). Gui (2019a) ha ricostruito la genesi di questa diffusa retorica nel contesto italiano, rilevando la presenza di un marcato accento sulla dimensione dell'innovazione nelle società occidentali della fine del ventesimo secolo e dell'inizio del ventunesimo. Da un lato, le tecnologie digitali hanno incarnato concretamente questa forte tensione all'innovazione. Dall'altro, sono state salutate come uno strumento per risolvere alcuni problemi annosi dell'istruzione italiana, come il debole rapporto con il mercato del lavoro e l'eccessiva standardizzazione dell'insegnamento.

La ricerca sociale che ha indagato il modo in cui gli insegnanti hanno recepito questo clima culturale e queste politiche mostra che anch'essi sembrano riconoscersi - almeno in astratto - nelle aspettative positive circa la presenza del digitale a scuola, mentre fanno emergere riserve e distinguo quando si

² Si veda per una rassegna il recente lavoro di Gui (2019a).

scende nel concreto del loro utilizzo in classe (Gui, 2010; Giusti *et al.*, 2015; Pitzalis, 2016).

Osservando i dati estratti dal Questionario Insegnanti INVALSI per il periodo 2014-2017³, possiamo notare come a fronte della rapida crescita nella dotazione di TIC nella scuola non sia corrisposto un aumento altrettanto veloce dell'uso dichiarato dal corpo docente. Per le singole annualità considerate, lo studio ha coinvolto un diverso campione di oltre 10.000 insegnanti di italiano e matematica operanti nelle classi di grado 2 e 5 della scuola primaria e 8 e 10 della secondaria di primo e secondo grado. Ad ognuno dei partecipanti è stato chiesto di indicare se nella scuola in cui operava nell'anno dell'intervista erano disponibili diverse TIC e, in caso di conferma, quanto spesso erano state utilizzate in classe durante le lezioni con gli studenti (scegliendo tra «mai», «saltuariamente» o «regolarmente»). Complessivamente, la quota di partecipanti che ha dichiarato di aver fatto un uso regolare di almeno una delle tecnologie a disposizione è passata dal 35% per l'anno 2014 al 68% per il 2016. La fig. 1 mostra graficamente come la crescita del numero di utilizzatori si è distribuita fra le diverse tecnologie prese in esame. Per ciò che riguarda le TIC maggiormente interessate dalle politiche di digitalizzazione della scuola, ovvero i computer, le LIM e la connessione di rete, si rileva la presenza di iniziali resistenze all'utilizzo che vengono poi parzialmente compensate negli anni successivi. A fronte di una loro diffusione capillare già dal primo degli anni considerati, si passa dal 20% circa di utilizzatori regolari nel 2014 a quote che oscillano tra il 41% e il 53% nel 2017, a seconda della particolare tecnologia considerata. Anche Tablet, notebook, fotocamere e videocamere digitali hanno visto una rapida diffusione nel corso dell'ultimo quinquennio, arrivando a coprire tra il 70% e l'80% delle scuole oggetto di analisi. Tuttavia, forse a causa della loro più recente introduzione rispetto ad altre TIC, il loro utilizzo da parte degli insegnanti rimane ancora poco frequente. Infine, tra tutte le tecnologie a disposizione delle scuole, il videoproiettore rimane il meno utilizzato da parte degli insegnanti. Probabilmente questo risultato è imputabile alla sua minore duttilità rispetto ad altri dispositivi come le LIM, che, oltre a permettere la proiezione di immagini e video, si contraddistinguono per maggiori funzionalità di tipo interattivo.

FIG. 1. *Disponibilità e frequenza di utilizzo di diverse tecnologie durante le lezioni. Anni 2014-2017*

Fonte: dati elaborati a partire dal Questionario Insegnanti INVALSI per gli anni 2014-2017.

Volendo sintetizzare quanto detto fin qui, una enorme quantità di risorse è stata destinata all'acquisto di dispositivi tecnologici nella scuola nel corso degli ultimi vent'anni. A fronte di questi investimenti si è rilevata però una più lenta crescita del loro utilizzo come strumenti di supporto alla didattica da parte degli insegnanti. Oltre ad una frequenza d'uso almeno inizialmente al di sotto delle aspettative, gli investimenti per la dotazione delle TIC hanno manifestato altre due problematiche. La prima, come dimostra il caso delle LIM, è di subire

³ Si tratta di una indagine di tipo *cross-sectional*, ripetuta nel tempo con cadenza annuale sugli insegnanti dei campioni nazionali delle rilevazioni INVALSI. Per maggiori dettagli sul disegno e i contenuti dell'indagine si rimanda alla pagina web di INVALSI: <https://www.invalsi.it>.

infatuazioni momentanee per specifiche tecnologie e metodologie che si dimostrano nel lungo periodo non convincenti o difficilmente sostenibili. La seconda è quella di essere dettati non tanto da evidenze scientifiche o da pareri di esperti, quanto piuttosto da un clima culturale aprioristicamente favorevole all'innovazione tecnologica come strumento per accrescere i livelli di apprendimento degli studenti. Nel prossimo paragrafo prenderemo in esame gli esiti delle ricerche che nel frattempo hanno indagato se queste floride aspettative si sono poi effettivamente concretizzate.

2. Gli effetti delle TIC sugli apprendimenti

La ricerca in Italia si è confrontata solo di recente con la valutazione di impatto delle politiche di approvvigionamento delle TIC su larga scala, adottando principalmente approcci che analizzano il ritorno complessivo degli investimenti in termini di livelli di apprendimento. Nell'ambito del progetto ministeriale CI@ssi 2.0, ad esempio, Checchi e colleghi (2018) stimano con metodologia quasi-sperimentale gli effetti prodotti dall'introduzione di diverse tecnologie digitali (principalmente PC, LIM e tablet) sulle performance nei test INVALSI di italiano e matematica degli studenti di scuola secondaria di primo grado. Lo studio ha coinvolto complessivamente 308 classi, suddivise in modo non casuale in un gruppo di trattamento (N= 152), i cui membri hanno potuto usufruire di 30.000 euro da investire in TIC, e un gruppo di controllo (N=156). A distanza di tre anni dall'intervento, i ricercatori non hanno registrato variazioni significative tra le performance degli studenti appartenenti ai due gruppi, ad eccezione di un lieve effetto positivo per i soggetti dotati di minori risorse culturali familiari.

Altri studi hanno esteso la popolazione di riferimento a più livelli scolastici e si sono concentrati in modo specifico su singoli dispositivi, al fine di verificare se la loro presenza all'interno della classe rappresenti un fattore determinante per l'apprendimento in diverse fasi del percorso educativo. Argentin e Gerosa (2016; 2018) utilizzano una base dati frutto dell'unione tra il Questionario Insegnante, il Questionario Studente e i test standardizzati INVALSI di italiano e matematica per stimare gli effetti prodotti dalla LIM su un campione rappresentativo di oltre 2.500 scuole primarie, secondarie di I grado e secondarie di II grado. Alternando l'uso di diverse tecniche parametriche e non parametriche di analisi controfattuale su dati di tipo *cross-sectional*, gli autori realizzano modelli di stima a livello studente e classe, arrivando alla conclusione che la mera disponibilità di tale tecnologia produce effetti trascurabili, a prescindere dal livello scolastico o dalla materia considerata.

Altri studi ancora si concentrano sull'intero *stock* tecnologico a disposizione delle scuole e sulla sua variazione nel tempo. Gui e colleghi (2018) sfruttano dati longitudinali per stimare l'effetto prodotto dall'aumento della dotazione di TIC nelle scuole secondarie di I grado nel periodo 2010-2014. Pur trovando conferma di un impatto nullo dell'aumento di stock tecnologico sui punteggi medi degli studenti nei test INVALSI a livello scuola, gli autori rilevano la presenza di un certo grado di eterogeneità degli effetti ripetendo le analisi su dati disaggregati per area geografica. Si registra così un lieve miglioramento nelle performance degli studenti del Nord Italia all'aumentare dello stock di

tecnologia, cui fa da contraltare il leggero peggioramento di quelli del Sud e delle Isole. Quest'ultimo studio, quindi, mostra che, oltre alla presenza di un generale effetto nullo, emergono differenti opportunità e fattori di rischio a seconda del contesto in cui le nuove dotazioni vengono introdotte.

In definitiva, le esperienze di valutazione di impatto delle TIC sinora condotte in Italia contribuiscono a delineare un bilancio non all'altezza delle attese che erano state riposte su di esse: a prescindere dal particolare dispositivo o grado scolastico considerato, la loro introduzione nella scuola non è stata capace di produrre effetti significativi sui rendimenti scolastici degli studenti. Ovviamente si tratta un bilancio parziale, frutto di un numero relativamente ridotto di studi che, per la loro natura, non si addentrano nell'analisi delle specifiche esperienze di utilizzo. Tuttavia, l'ipotesi di un effetto nullo delle TIC sugli apprendimenti sembra trovare solide conferme anche altrove, guardando alla ricerca internazionale sul tema. In una recente rassegna della letteratura, Bulman e Fairlie (2016) evidenziano come buona parte degli investimenti per l'introduzione o il potenziamento della connessione di rete, così come per la distribuzione di laptop e computer all'interno delle scuole, finiscano per avere un ritorno trascurabile sui livelli di apprendimento degli studenti. Anche la ricerca sul fronte delle LIM ha prodotto evidenze controverse e di difficile interpretazione, che non consentono di trarre conclusioni univoche sulla loro efficacia come strumenti di supporto alla didattica (DiGregorio e Sobel-Lojescki, 2010). Ad eccezione di alcuni risultati positivi registrati per gruppi ristretti di studenti dotati di un più ampio bagaglio di competenze pregresse (Lewin *et al.*, 2008), gran parte delle valutazioni di impatto condotte su media e larga scala confermano l'assenza di effetti degni di nota delle LIM in scuole di diverso ordine e grado, sia nel breve che nel medio periodo (Moss *et al.*, 2007; Heemskerck *et al.*, 2014).

Alcuni autori hanno avanzato ipotesi sul perché l'effetto delle TIC sugli apprendimenti non si sia manifestato, arrivando a diverse conclusioni. C'è chi sottolinea semplicemente che l'apporto complessivo che le TIC possono fornire è strutturalmente ridotto se comparato a quello prodotto da interventi di tipo metodologico, come l'adozione di strategie di autovalutazione degli studenti o la stimolazione del dibattito e della riflessione su temi di interesse (Hattie, 2009). Altri autori coltivano l'idea che le TIC siano effettivamente portatrici di un potenziale innovativo, ma evidenziano come quest'ultimo sarebbe di difficile accesso per buona parte degli utilizzatori designati. Diversi studi mostrano come l'assenza di effetti robusti sui livelli di apprendimento degli studenti potrebbe essere imputabile al fatto che le TIC trovano più facilmente applicazione nell'ambito delle scienze informatiche piuttosto che in materie come le lingue o la matematica (Barrera-Osorio e Linden, 2009). Altri affermano che la scarsa efficacia di tali tecnologie nel breve periodo sia principalmente imputabile agli elevati costi iniziali cui gli insegnanti devono far fronte per integrarle in modo efficace nella didattica (Grimes e Warschauer, 2008; Suhr *et al.*, 2010). In linea con questa interpretazione, non sorprende scoprire che le esperienze più brillanti di applicazione delle TIC risultino essere quelle fondate su approcci didattici particolarmente innovativi (Barrow *et al.*, 2009; Zheng *et al.*, 2016), e che la qualità dei materiali digitali prodotti dagli insegnanti influisce significativamente sulla loro efficacia (Jackson e Makarin, 2016).

Esiste infine una terza corrente di pensiero a sostegno dell'ipotesi che l'effetto nullo complessivamente prodotto dall'introduzione delle nuove tecnologie all'interno della scuola nasconda in realtà una combinazione di effetti positivi e negativi. Falck e colleghi (2018) fanno ricorso alla base dati TIMMS 2011 per mostrare che un uso del computer mediato dall'insegnante per la ricerca di informazioni può portare a effetti positivi sulle performance scolastiche, mentre un suo utilizzo diretto e autonomo da parte degli studenti sembra addirittura ripercuotersi negativamente sulla qualità del loro operato.

Alla luce di questo più ricco insieme di evidenze, comuni a buona parte dei paesi ad economia avanzata (Bulman e Fairlie, 2016), possiamo concludere che le ricadute prodotte dal processo di digitalizzazione della scuola non sono state sufficientemente robuste per giustificare le ingenti spese compiute nella corsa all'approvvigionamento delle TIC. Se quindi il primo obiettivo atteso dalle politiche di intervento - quello dell'aumento degli apprendimenti - non sembra essere stato raggiunto, vediamo ora cosa si può dire del secondo, che ha a che fare con lo sviluppo della competenza digitale.

3. TIC a scuola e competenza digitale

Nella definizione adottata dal Consiglio Europeo, si legge che «la competenza digitale presuppone l'interesse per le tecnologie digitali e il loro utilizzo con dimestichezza e spirito critico e responsabile per apprendere, lavorare e partecipare alla società»⁴. Si tratta evidentemente di una definizione estensiva, che rispecchia l'ampiezza dello spettro di dimensioni che la ricerca ha associato a questo concetto. In una rassegna della produzione scientifica sul tema per il decennio 2004-2014, Iordache e colleghi (2016) hanno individuato ben 13 modelli teorici contraddistinti da definizioni concettuali e sistemi di classificazione solo parzialmente sovrapponibili.

Tra i contributi di maggior rilievo per la loro chiarezza e applicabilità empirica troviamo il modello proposto da van Deursen (2010), che identifica quattro dimensioni fondamentali alla base del concetto di competenza digitale: abilità di tipo operativo, formali, di informazione e strategiche. Approfondimenti successivi concentrati sull'uso della rete hanno poi portato all'identificazione di due ulteriori categorie, inerenti la comunicazione e creazione di contenuti online (van Deursen *et al.*, 2014).

Un modello più esaustivo, ma, al contempo, più complesso del precedente, è rappresentato dal framework europeo per le competenze digitali DigComp (Vourikari *et al.*, 2016). Quest'ultimo individua cinque macroaree di competenza digitale: informazione e *data literacy*, comunicazione e collaborazione, creazione di contenuti digitali, sicurezza e *problem solving*.

A differenza dei precedenti, altri modelli si discostano dall'analisi del rapporto tra dispositivo e utilizzatore, soffermandosi piuttosto su abilità cognitive di base non necessariamente associate alle nuove tecnologie e dei nuovi media, ma che acquistano particolare rilevanza per garantirne un uso efficace (Eshet-Alkalai, 2004). Altri ancora rifiutano la visione delle competenze digitali come

⁴ Si veda la Raccomandazione del Consiglio Europeo 2018.C189.019, in tema di competenze chiave per l'apprendimento permanente.

espressione di meri attributi individuali, definendole piuttosto come un insieme di abilità di natura sociale diffuse attraverso la collaborazione e lo scambio di informazioni all'interno di una rete (Jenkins, 2006).

Compiendo un esercizio di sintesi ponderata fra questi contributi, è possibile individuare alcune categorie ricorrenti nelle quali il concetto di competenza digitale viene articolato. Innanzitutto, con il termine competenza intendiamo la capacità dell'individuo di portare a termine compiti richiesti in un contesto specifico attraverso la mobilitazione di risorse personali quali conoscenze, abilità e disposizioni di tipo psico-sociale (Richen e Salganik, 2003). La competenza digitale comprende quindi l'insieme di informazioni apprese (*knowledge*), le abilità (*skills*) e gli atteggiamenti (*attitudes*) utili per gestire in modo efficace i nuovi media per una varietà di scopi e in contesti mutevoli⁵.

Possiamo distinguere un primo ambito di competenza di tipo prettamente strumentale, che comprende l'insieme delle abilità di stampo tecnico-operativo necessarie per un uso corretto dei dispositivi e della rete e che è stato efficacemente definito *medium-related skills* (van Deursen, 2010). Un secondo grande ambito, definito *content-related skills*, si concentra invece su un più vasto insieme di conoscenze e abilità critiche attraverso cui gli individui interpretano e utilizzano i contenuti della rete e le relazioni che prendono forma al suo interno. Rientrano in questo ambito le competenze utili per reperire e giudicare l'attendibilità e la rilevanza delle informazioni online, per comunicare in ambienti digitali, condividere risorse online, interagire e collaborare con gli altri, per creare nuovi contenuti, integrare e rielaborare quelli preesistenti, produrre espressioni creative nel rispetto dei diritti di proprietà intellettuale (Vourikari *et al.*, 2016).

Tuttavia, specie negli ultimi anni, l'esperienza d'uso dei media digitali è cambiata radicalmente, aprendo nuovi fronti al concetto di competenze digitale. Il peso assunto dagli ambienti digitali nella vita delle persone - e, in particolare, dei più giovani - è notevolmente aumentato con la diffusione dello smartphone, che in brevissimo tempo è diventato lo strumento chiave per accedere alla rete senza alcuna limitazione di tempo o spazio. Basti pensare che, ad oggi, il 51% dei bambini dai 9 ai 10 anni dichiara di utilizzare quotidianamente questo dispositivo per accedere ad internet, e che la percentuale di utilizzatori assidui sale al 97% tra gli adolescenti di età compresa fra i 15 e i 17 (Mascheroni e Olafsson, 2018). Sempre più giovani fanno un uso pervasivo e problematico della rete (Gui *et al.*, 2018a), mentre l'uso eccessivo dello smartphone sembra colpire soprattutto gli studenti con un retroterra socio-economico svantaggiato (Gerosa e Gui, 2018). Gli stessi insegnanti evidenziano che le maggiori preoccupazioni sul rapporto che i loro studenti intrattengono con i media digitali riguardano temi come il troppo tempo speso online, la protezione della propria identità, la difficile gestione della privacy e la sovrabbondanza informativa e comunicativa (Giusti *et al.*, 2015).

⁵ Per una definizione dettagliata del concetto di competenza digitale si veda la Raccomandazione del Consiglio Europeo 2018.C189.001. Altri framework prediligono il concetto di *digital literacy* per identificare l'insieme di abilità tecnico-procedurali, cognitive e socio-emotive necessarie per svolgere attività specifiche con i nuovi media, come produrre contenuti partendo da materiali digitali preesistenti, gestire il flusso informativo della rete in modo critico o comunicare in modo efficace online (Eshet-Alkaai e Chajut, 2009).

Sulla scorta di queste evidenze, Gui e colleghi (2017) individuano un terzo grande ambito di competenza digitale in risposta alla crescita esponenziale delle opportunità di accesso alla rete e agli effetti collaterali prodotti dalla sovrabbondanza informativa e comunicativa tipica dell'era digitale. In questo caso si fa riferimento ad una serie di competenze per il «benessere digitale» di tipo attentivo e strategico, utili per gestire gli stimoli digitali provenienti dalla rete in funzione del proprio benessere soggettivo, evitando l'eccessivo multitasking, la frammentazione delle attività quotidiane e il consumo eccessivo di nuovi media. Si tratta di una questione particolarmente sentita, che ha spinto anche Google e Apple a sviluppare applicativi e progetti indirizzati all'auto-monitoraggio delle attività svolte con lo smartphone. Del resto, l'etichetta *digital well-being* è stata di recente inserita nella più recente versione del DigComp (Vourikari *et al.*, 2016), anche se non viene sviluppata con la rilevanza che il tema sembra aver assunto recentemente.

A fronte di questo ampio spettro di problematiche che il concetto di competenza digitale evoca, pochi sono stati sinora i tentativi di valutare quanto l'introduzione e l'utilizzo delle nuove tecnologie in ambito scolastico possa aver contribuito al suo sviluppo tra gli studenti. La maggior parte della letteratura pregressa si concentra sull'area delle competenze *medium-related*, quindi relative all'uso tecnico degli strumenti, mostrando come queste ultime tendono ad aumentare in contesti che prevedono l'utilizzo delle TIC per fini didattici (Beuermann *et al.*, 2012; Bet *et al.*, 2014). Bullman e Fairlie (2016) forniscono una sintesi di questo limitato insieme di studi, concludendo che seppure emerge un possibile beneficio della presenza delle TIC sulla competenza digitale operativa, l'evidenza ad oggi disponibile è ancora troppo ridotta per trarre delle conclusioni certe. Ancora meno sono gli studi che si concentrano sull'area delle *content-related skills*, inerenti la consapevolezza d'uso e l'approccio critico ai contenuti del web. Un gruppo di ricerca interdisciplinare dell'Università di Milano-Bicocca ha sottoposto a sperimentazione controllata un intervento di formazione degli insegnanti mirato a stimolare una riflessione critica sull'utilizzo dei media digitali in classe (Gui *et al.*, 2018a). I risultati mostrano non soltanto un aumento del livello di competenza digitale *content-related*, ma anche che l'intervento sembra aver migliorato la gestione dello smartphone da parte degli studenti e, indirettamente, i livelli dichiarati di benessere personale. Una ulteriore conferma di questi risultati viene da un recente studio di Comi e colleghi (2017), che ha evidenziato come le attività di educazione ai media svolte dal docente (discussione in classe riguardo l'uso dei nuovi media) producono ricadute positive sui livelli di apprendimento degli studenti nelle materie curricolari, mentre la mera presentazione di contenuti (es. presentazione con le slide) e l'uso diretto delle tecnologie da parte degli studenti arrivano ad avere ripercussioni anche negative.

In sintesi, se la competenza operativa nell'uso dei media digitali degli studenti viene effettivamente aumentata dalla presenza delle TIC in classe, la competenza digitale critica - punto nodale della cittadinanza digitale - manifesta miglioramenti quando viene fatta oggetto di interventi mirati. Sulla base delle evidenze attualmente disponibili, sembra invece improbabile che quest'ultima possa crescere autonomamente attraverso una semplice familiarizzazione con l'uso delle tecnologie.

Prospettive

Nelle sezioni precedenti abbiamo offerto una panoramica sulle principali linee guida e sulle politiche di intervento promosse nell'ultimo ventennio per la diffusione delle TIC nella scuola italiana. Ne è emerso un quadro contraddistinto da due principali attese: la prima è stata quella di innovare la didattica attraverso le TIC al fine di accrescere i livelli di apprendimento degli studenti, mentre la seconda è andata nella direzione di formare le nuove generazioni di studenti ad un loro uso attivo e consapevole.

Abbiamo visto poi come la valutazione di tali politiche si sia concentrata in modo sostanzialmente unilaterale sugli effetti prodotti dalle TIC sui livelli di apprendimento degli studenti nelle materie curricolari. Il bilancio di questa letteratura rimanda a risultati tutt'altro che incoraggianti, soprattutto se commisurati agli onerosi investimenti compiuti per garantire una diffusione capillare su larga scala di alcune tecnologie. Inoltre, si è osservato che nel corso dell'ultimo quinquennio una quota consistente – seppure in calo – del corpo docente italiano ha dichiarato di continuare a non usare le TIC a disposizione o di usarle in modo sporadico.

In seguito, abbiamo mostrato che l'area delle competenze digitali critiche, pur essendo al centro di molte indicazioni da parte delle politiche nazionali ed europee, è stata la meno considerata dalla ricerca sugli effetti della digitalizzazione della scuola. Mentre il mondo della scuola ragionava su come usare al meglio le TIC per fini didattici, concentrando l'attenzione sul loro ruolo di strumenti per l'apprendimento, la rapida crescita delle opportunità di accesso alle tecnologie dell'informazione ha creato una nuova urgenza educativa, che trascende i confini delle istituzioni scolastiche e tocca in modo molto più marcato altri ambiti della vita quotidiana dei ragazzi. I risultati di alcune ricerche pionieristiche mostrano però che interventi mirati a sviluppare un uso consapevole dei media nei diversi ambiti dell'informazione, della comunicazione, della creazione dei contenuti, così come nell'ambito emergente della difesa dagli effetti collaterali delle tecnologie, possono ripercuotersi positivamente non soltanto sulla competenza digitale critica, ma anche sui livelli di apprendimento.

In sintesi, sono state spese molte risorse in un'area - quella della didattica con la tecnologia - che finora ha portato pochi benefici a livello sistemico, mentre si è speso molto poco in un'altra area - quella dell'educazione ai media digitali - che invece mostra grandi potenzialità e, soprattutto, una maggiore urgenza sociale.

Che fare ora? In primo luogo, siamo del parere che la didattica con la tecnologia vada comunque sviluppata, anche se in modo più selettivo e accorto di quanto fatto sino ad oggi. Occorre segnalare, infatti, che un altro filone di letteratura, riguardante gli effetti prodotti da strumenti tecnologici per la didattica su piccola scala e in contesto laboratoriale, mostra esiti positivi più frequenti e consistenti (si veda Tamim *et al.*, 2011). Sebbene questo tipo di studi mescoli innovazioni metodologiche e tecnologiche, non dando modo di capire quanta parte dell'effetto complessivamente registrato sia in realtà imputabile all'una o all'altra, essi ci suggeriscono che quando la tecnologia viene utilizzata con un preciso obiettivo essa può contribuire ad un aumento dell'efficacia della didattica. In quest'ottica, occorre però passare da un modello di disseminazione

massiva di strumentazioni a una selezione attenta di ciò che davvero funziona (strumenti e metodi), possibilmente sulla base di sperimentazioni rigorose (Argentin e Gerosa, 2018). La disseminazione dovrebbe essere svolta solo al termine di questo processo.

Sul fronte delle competenze digitali, invece, occorre impostare a nostro parere un rapido cambio di passo. Ciò che emerge dallo studio è l'urgenza che la scuola fornisca delle conoscenze e un approccio critico sul mondo dei media digitali, cosa diversa dal loro mero utilizzo come strumenti di supporto alla didattica. La scuola deve offrire nuove prospettive interpretative sui meccanismi economici che stanno dietro alle grandi piattaforme utilizzate quotidianamente dagli studenti, sulle dinamiche comunicative che su tali strumenti si manifestano e sull'importanza di gestire in modo consapevole la propria identità nel mondo digitale. In un certo senso, la scuola è chiamata a porre sul mondo digitale il suo sguardo tradizionalmente critico e di approfondimento. È chiamata, cioè, a fare quello che ha sempre fatto con successo: offrire delle chiavi di lettura critica e consapevole della realtà che circonda gli studenti. Tale intervento, che da un lato è molto urgente a nostro parere, presenta un impegno minore dal punto di vista economico. Non occorrono tecnologie avanzatissime, ad esempio, per instaurare un dibattito in classe sul modello di business di Facebook o di Instagram. Laddove però questo viene fatto in maniera sistematica e da docenti competenti in merito, gli studenti ne ricavano evidenti benefici.

A fronte di questa crescente domanda di percorsi di riflessione sul mondo digitale, emerge così una altrettanto pressante esigenza di indicazioni chiare e puntuali su quali debbano essere la struttura, i contenuti e le modalità di implementazione più adatte a far sì che tali iniziative contribuiscano in modo efficace allo sviluppo delle competenze digitali fra gli studenti. In particolare, gli attori coinvolti nella progettazione di azioni di questo tipo continuano a fare i conti con le difficoltà derivanti dalla mancanza di un quadro teorico univoco e condiviso sul concetto di competenza digitale, di un bagaglio sufficientemente ricco di esperienze pregresse consolidate e, soprattutto, di evidenze empiriche robuste da cui attingere per delineare strategie di intervento efficaci. Di recente, il Piano Nazionale Scuola Digitale si è mosso in questa direzione, stanziando 1,5 milioni di euro per la creazione, certificazione e diffusione nelle scuole di iniziative per lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti (PNSD). Parte di queste risorse è stata indirizzata al progetto *Curricoli Digitali*, un'iniziativa tesa a coinvolgere attivamente le istituzioni scolastiche ed educative statali nella progettazione di percorsi didattici innovativi.

Gli autori del presente articolo sono direttamente coinvolti nel progetto *Benessere Digitale - Scuole* dell'Università di Milano-Bicocca (Gui, 2019b), che rappresenta la prima sperimentazione controllata di educazione ai media realizzata in Italia. Lo studio ha coinvolto 18 scuole secondarie di II grado delle province di Milano e Monza Brianza, e consiste in una iniziativa volta a formare gli insegnanti all'utilizzo consapevole dei media, offrendo loro supporto per lo sviluppo di attività didattiche indirizzate a trasferire tali competenze agli studenti. Concretamente, il progetto ha previsto un'azione formativa di tipo *blended*, comprendente la consegna di materiali di approfondimento ai docenti coinvolti, la loro partecipazione a lezioni interattive con esperti, la pianificazione assistita di esperienze di educazione ai media e la loro conseguente realizzazione in classe. L'intero processo è stato organizzato in modo da conferire

piena autonomia agli insegnanti nella progettazione e nella gestione delle attività con gli studenti. L'obiettivo è stato quello di porre l'insegnante al centro del processo di mediazione del rapporto tra studenti e media digitali, arricchendo la sua 'cassetta degli attrezzi' di nuovi strumenti. In particolare, i docenti sono stati chiamati a costruire insieme agli studenti degli *habit*, ovvero delle buone abitudini digitali. Gli *habit* potevano consistere ad esempio in un decalogo di consigli per gestire al meglio l'utilizzo dello smartphone in momenti particolari della giornata, come la cena in famiglia, o il tempo dedicato allo studio, e rappresentava un obiettivo comune di docenti e studenti. Lo strumento dell'*habit* è stato pensato per facilitare l'appropriazione e la sedimentazione da parte degli studenti delle diverse competenze digitali considerate nel percorso formativo. Si è poi cercato di incentivare la costruzione di reti di riflessione e dialogo sui media digitali anche al di fuori dei confini della scuola. Alcune delle attività svolte in classe hanno previsto l'instaurazione di un dialogo aperto fra genitori e studenti sull'uso quotidiano dello smartphone. Inoltre, il progetto ha previsto il coinvolgimento diretto delle famiglie, attraverso la promozione sul web di video introduttivi al tema del benessere digitale e l'organizzazione di incontri serali di sensibilizzazione con i genitori degli studenti coinvolti. Il linea con le più recenti raccomandazioni europee in tema di politiche educative⁶, la valutazione di impatto dell'intero progetto è stata svolta attraverso una sperimentazione controllata. I risultati hanno mostrato la presenza di effetti positivi del pacchetto formativo – soprattutto per le ragazze – su alcune delle aree di competenza digitale critica degli studenti, sulla quantità e sulle percezioni d'uso problematico dello smartphone e sulla soddisfazione per la loro immagine e per le relazioni familiari (Gui, 2019b). Nel complesso, crediamo che questa esperienza abbia ben evidenziato quali sono le opportunità a disposizione degli insegnanti per dare il via ad un processo di integrazione dell'analisi critica dei media digitali all'intero della didattica quotidiana.

A nostro parere, iniziative che si muovono in questa direzione rappresentano uno strumento efficace per mettere in contatto i media emergenti con l'educazione, al di là della mera didattica con la tecnologia, trasformando la scuola in una palestra per lo sviluppo di uno sguardo critico sul mondo digitale.

Riferimenti bibliografici

- Argentin, G. e Gerosa, T. (2016), «ICT e livelli di apprendimento nella scuola primaria: un'analisi di impatto su della lim in classe», *Media Education*, (2), pp. 216-241.
- Argentin, G. e Gerosa, T. (2018), «LIM e rendimenti scolastici degli studenti italiani: un'analisi di impatto su larga scala», in P. Falzetti (a cura di), *I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca*, Milano, Franco Angeli, pp. 111-121.
- Avvisati, F., Hennessy, S., Kozma, R.B. e Vincent-Lancrin, S. (2013), «Review of the Italian strategy for digital schools», OECD Education Working Papers, 90.

⁶ Si veda la Raccomandazione del Consiglio Europeo 2018.C189.019, in tema di competenze chiave per l'apprendimento permanente.

- Barrera-Osorio, F. e Linden, L.L. (2009), «The Use and Misuse of Computers in Education: Evidence From a Randomized Experiment in Colombia», The World Bank Policy Research, Working Paper Series 4836.
- Barrow, L., Markman, L. e Rouse, C.E. (2009), «Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction», *American Economic Journal: Economic Policy*, 1, (1), pp. 52–74.
- Bet, G., Cristia, J. e Ibararán, P. (2014), «The effects of shared school technology access on students' digital skills in Peru», IDB Working Paper Series, IDB-WP-476.
- Beuermann, D.W., Cristia, J.P., Cruz-Aguayo, Y., Cueto, S. e Malamud, O. (2012). «Home Computers and Child Outcomes: Short-Term Impacts from a Randomized Experiment in Peru», IDB Working Paper Series, IDB-WP-382.
- Bulman, G. e Fairlie, R.W. (2016), «Technology and education: Computers, software, and the internet», In Hanushek E.A., Machin S. e Woessmann L. (a cura di), *Handbook of the Economics of Education*, vol. 5, North-Holland, Elsevier, pp. 239-280.
- Chayko, M. (2017), *Superconnected: The internet, digital media, and techno-social life*. Sage Publications.
- Checchi, D., Rettore, E. e Girardi, S. (2018), «IC technology and learning: an impact evaluation of CI@ ssi 2.0», *Education Economics*, 27, (3), pp. 241-264.
- Comi, S.L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F. e Pagani, L. (2017), «Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement», *Economics of Education Review*, 56, pp. 24-39.
- Digregorio, P. e Sobel-Lojeski, K. (2010), «The effects of interactive whiteboards (IWBs) on student performance and learning: A literature review», *Journal of Educational Technology Systems*, 38, (3), pp. 255-312.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004), «Digital literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era», *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13, (1), pp. 93–106.
- Eshet-Alkalai, Y. e Chajut, E. (2009). «Changes over time in digital literacy», *Cyberpsychology & Behavior*, 12, (6), pp. 421-429.
- Falck, O., Mang, C. e Woessmann, L. (2018). «Virtually no effect? Different uses of classroom computers and their effect on student achievement», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 80, (1), pp. 1-38.
- Gerosa, T. e Gui, M. (2018), «Dall'esclusione digitale al sovrautilizzo: origini sociali, pervasività dello smartphone e rendimenti scolastici», *Polis*, 32, (3), pp. 341-370.
- Giusti, S., Gui, M., Micheli, M., e Parma, A. (2015), «Gli effetti degli investimenti in tecnologie digitali nelle scuole del Mezzogiorno», Materiali Uval, <http://www.dps.tesoro.it/valutazione>.
- Grimes, D. e Warschauer, M. (2008), «Learning with laptops: A multi-method case study», *Journal of Educational Computing Research*, 38, (3), pp. 305-332.
- Gui, M. (2010), «L'uso didattico delle ICT», in A. Cavalli e G. Argentin (a cura di), *Gli insegnanti italiani: come cambia il modo di fare scuola. Terza indagine dell'Istituto IARD sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*, Bologna, Il Mulino, pp. 285-302.

- Gui, M. e Argentin, G. (2011), «Digital skills of internet natives: Different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students», *New media & society*, 13, (6), pp. 963-980.
- Gui, M., Fasoli, M. e Carradore, R. (2017), «“Digital Well-Being”. Developing a New Theoretical Tool For Media Literacy Research», *Italian Journal of Sociology of Education*, 9, (1), pp. 155-173.
- Gui, M., Gerosa, T., Garavaglia, A., Petti, L. e Fasoli, M. (2018a), «Benessere Digitale. Validazione di un modello per l'educazione ai media nella scuola», Report di ricerca, <https://www.benesseredigitale.eu/materiali>.
- Gui, M., Parma, A. e Comi, S. (2018b), «Does Public Investment in ICTs Improve Learning Performance? Evidence From Italy», *Policy & Internet*, 10, (2), pp. 141-163.
- Gui, M. (2019a), *Il digitale a scuola. Rivoluzione o abbaglio?*, Bologna, il Mulino.
- Gui, M. (a cura di) (2019b), *Benessere digitale a scuola e a casa. Un percorso di educazione ai media nella connessione permanente*, Milano, Mondadori.
- Hattie, J. (2009), *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*, London, Routledge.
- Heemskerk, I., Kuiper, E. e Meijer, J. (2014), «Interactive Whiteboard and Virtual Learning Environment Combined: Effects on Mathematics Education», *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, (5), pp. 465–478.
- Iordache, C., Mariën, I. e Baelden, D. (2017), «Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models», *Italian Journal of Sociology of Education*, 9, (1), pp. 6-30.
- Jackson, K. e Makarin, A. (2016), «Can Online Off-the-Shelf Lessons Improve Student Outcomes? Evidence from a Field Experiment», *American Economic Journal: Economic Policy*, 10, (3), pp. 226-54.
- Jenkins, H. (2006), «Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century», The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, <https://www.digitallearning.macfound.org>.
- Lewin, C., Somekh, B. e Steadman, S. (2008), «Embedding Interactive Whiteboards in Teaching and Learning: The Process of Change in Pedagogic Practice», *Education and Information Technologies*, 13, (4), pp. 291–303.
- Mascheroni, G. e Ólafsson, K. (2018), «Accesso, usi, rischi e opportunità di internet per i ragazzi italiani. I primi risultati di EU Kids Online 2017», EU Kids Online e OssCom.
- Moss, G., Jewitt, C., Levacic, R., Armstrong, V., Cardini, A. e Castle, F. (2007), «Interactive Whiteboards, Pedagogy, and Pupil Performance: An Evaluation of the Schools' Whiteboard Expansion Project», London Challenge Research Report.
- Pitzalis, M., Porcu, M., De Feo, A. e Giambona, F. (2016), *Innovare a scuola. Insegnanti, studenti e tecnologie digitali*, Bologna, il Mulino.
- Ranieri, M. (2011), *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica techno centrica*, Pisa, ETS.
- Rychen, D. S. e Salganik, L. (2003), *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*, Göttingen, Hogrefe & Huber.
- Selwyn, N. (2012), «Bursting out of the “Ed-Tech” bubble», *Learning, Media and Technology*, 33, (4), pp. 331-334.

- Suhr, K., Hernandez, D., Grimes, D. e Warschauer, M. (2010) «Laptops and Fourth-Grade Literacy: Assisting the Jump over the Fourth-Grade Slump», *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9, (5), pp. 1-45.
- Tamim, R.M., Bernard, R.M., Borokhovski, E., Abrami, P.C. e 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), pp. 4–28.
- van Deursen, A. (2010). *Internet skills vital assets in an information society*. Enschede, University of Twente.
- van Deursen, A., Helsper, E. J. e Eynon, R. (2014), «Measuring Digital Skills. From Digital Skills to Tangible Outcomes project report», <http://www.oii.ox.ac.uk/research>.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. e Van den Brande, L. (2016), *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*, Luxembourg, Publication Office of the European Union.
- Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C. H. e Chang, C. (2016), «Learning in one-to-one laptop environments: A meta-analysis and research synthesis», *Review of Educational Research*, 86, (4), pp. 1052-1084.