

Fare scuola a casa in tempi di lockdown: l'esempio dei problemi moltiplicativi

Schooling at home during lockdown:
the example of multiplicative problems

Andrea Maffia

Università di Pavia – Italia

✉ andrea.maffia@unipv.it

Sunto / Attraverso due studi di caso, si propone una riflessione sull'attività matematica individuale che i bambini della scuola primaria svolgono a casa e su come l'interazione con i genitori influenzi tale attività. Dopo aver presentato una breve rassegna della letteratura sul tema del “fare scuola a casa” e del rapporto dei genitori con i compiti di matematica dei figli, si analizzano qualitativamente dati raccolti durante il lockdown e relativi a due studenti di classe terza della scuola primaria italiana.

Parole chiave: lockdown; compiti; genitori; risorse online; moltiplicazione.

Abstract / By analyzing two case studies, we propose a reflection about primary children mathematical activity at home and how the interaction with the parents influences such activity. After presenting a short review of the literature about homeschooling and about parents' relationship with mathematics homework, we qualitatively analyze data collected during the lockdown and concerning the activity of two Italian third grade students.

Keywords: lockdown; homework; parents; online resources; multiplication.

1 Introduzione

La pandemia globale che ci ha colpiti negli ultimi anni scolastici ha avuto un effetto importante sull'educazione matematica degli studenti, in particolare sui più giovani e sui più svantaggiati (Bakker & Wagner, 2020). L'esperienza del lockdown ha modificato in modo determinante l'esperienza del "fare scuola" di bambini, insegnanti e non solo. Solitamente parliamo di scuola riferendoci a un contesto deliberatamente educativo, in cui insegnanti e studenti sono gli attori centrali, all'interno di una relazione esperto-novizio (Bronkhorst & Akkerman, 2016). L'intenzionalità educativa non è andata perduta nel contesto del lockdown, ma le modalità di relazione tra insegnanti e studenti sono state differenti e, specialmente nei primi gradi di scolarizzazione, alcuni genitori hanno avuto un ruolo prominente nell'educazione matematica dei bambini (Bakker & Wagner, 2020). Generalmente "scuola" indica anche un edificio e un certo ritmo di lavoro (Bronkhorst & Akkerman, 2016); per molti bambini l'apprendimento e lo studio sono attività definite dal luogo in cui si svolgono (la scuola appunto), mentre quello che avviene altrove è gioco o altro (Zhao, 2020). Si tratta di caratteristiche che sono state modificate profondamente nel "fare scuola a casa" che ha influenzato moltissimi Paesi, quantomeno durante il lockdown della seconda parte dell'anno scolastico 2019-20. La casa è divenuta il "dove" della scuola; i confini tra casa e scuola si sono assottigliati e le difficoltà sono state molteplici anche nella situazione ideale in cui un'ottima connessione internet era disponibile e genitori ben formati erano in grado di aiutare i propri figli (Bakker & Wagner, 2020). Alle istituzioni sono stati richiesti sforzi particolari nel tentativo di aiutare gli studenti con scarso supporto da parte dei genitori o con un ambiente domestico poco adatto allo studio (Daniel, 2020). Come insegnanti ed educatori ci siamo tutti interrogati sull'efficacia degli interventi di didattica a distanza, soprattutto per la mancanza di informazioni circa il modo in cui l'apprendimento avviene a casa. Si tratta di una mancanza di conoscenza riflessa nella scarsità di letteratura di ricerca circa il modo in cui l'educazione matematica attuata nella scuola viene recepita ed estesa nei contesti extra-scolastici, scarsità particolarmente marcata a livello di scuola primaria¹ (Jackson, 2011; Stevens et al., 2005).

Vari autori hanno cercato di stimare quale sarà la perdita di apprendimenti causata dal lockdown: dalla letteratura relativa a più brevi periodi di interruzione (si veda, ad esempio, Carlsson et al., 2015) e alle pause estive (si veda, ad esempio, Lavy, 2015), sappiamo che sicuramente è andata persa una buona porzione di anno scolastico (le stime vanno da un quinto fino a metà dell'anno, si vedano Burgess & Sievertsen, 2020; Engzell et al., 2020; Kuhfeld et al., 2020), con un effetto particolarmente importante per la matematica (Kuhfeld et al., 2020). Sappiamo che tutte queste stime devono essere amplificate per i contesti svantaggiati da un punto di vista socioeconomico (Engzell et al., 2020; Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione [INVALSI], 2021; Kuhfeld et al., 2020). Oltre a prendere atto di queste inevitabili perdite, possiamo però domandarci se questo difficile periodo può aiutarci a riflettere sul modo in cui facciamo didattica normalmente (Zhao, 2020).

In questo contributo ci interrogheremo sul modo in cui i nostri studenti di scuola primaria studiano a casa. Anche nel futuro non mancheranno le occasioni in cui singoli studenti o intere classi saranno costretti a "fare scuola da casa". Inoltre, è una prassi abituale per molti insegnanti quella di assegnare compiti da svolgere a casa. In che modo i genitori influenzano lo svolgimento delle consegne date? La pandemia ha creato l'occasione per raccogliere dati sul modo in cui i bambini studiano a casa. Per esempio, nel contesto italiano, sappiamo che il 71% degli studenti di quinta primaria ha a casa un computer connesso alla rete, ma solo il 45% ha una postazione adatta allo studio in cui sia disponibile anche un PC (Argentin, 2021). In che modo la postazione di studio disponibile può influenzare lo svolgimento di consegne fornite in formato digitale?

In questo articolo faremo uso di dati raccolti durante il lockdown italiano (aprile 2020) per effettuare un'analisi di tipo qualitativo. Attraverso due studi di caso, ci interrogheremo sul ruolo svolto dai genitori; sia sul ruolo

1. La scuola primaria in Italia dura cinque anni e corrisponde alla scuola elementare nel Canton Ticino.

che hanno avuto durante il lockdown, sia su quello che potrebbero continuare ad avere dopo la pandemia. Prima di descrivere lo studio, dedicheremo due paragrafi a una breve rassegna della letteratura già esistente sull'apprendimento a distanza della matematica – in generale – e poi sul ruolo dei genitori – in particolare.

2 Fare scuola a casa

L'insegnamento a distanza non è certamente una novità legata all'emergenza pandemica. L'uso didattico di video nella scuola dell'obbligo è documentato negli Stati Uniti già agli inizi del XX secolo (Saettler, 2004, citato in Barbour, 2018). Si tratta di un fenomeno con larga diffusione in Nord America (Cavanaugh et al., 2009): nell'anno scolastico 2016-17 gli studenti in età dell'obbligo coinvolti in programmi di didattica online erano circa due milioni (Barbour, 2018). Gli studenti che fanno ricorso a tale modalità d'insegnamento possono avere ragioni diverse: studenti che vivono in aree remote, studenti ospedalizzati, atleti professionisti, studenti incarcerati, studenti che hanno bisogno di orari flessibili o con bisogni educativi speciali.

Nella letteratura di ricerca sono svariate le pubblicazioni circa *distance learning*, *e-learning*, *web-based education* ecc. Queste metodologie vengono distinte dallo studio individuale in quanto organizzate istituzionalmente e perché comprendono modalità di telecomunicazione tra studenti e con i docenti che solitamente si trovano geograficamente distanti tra loro (Schlosser & Simonson, 2002). La comunicazione può avvenire sia in modo sincrono, quando gli studenti comunicano con gli insegnanti in diretta, sia in modo asincrono o in una combinazione delle due modalità (Romiszowski & Mason, 2004).

Sebbene le documentazioni di programmi d'istruzione online non scarseggino, la letteratura a disposizione è spesso di tipo aneddotico più che di ricerca (Cavanaugh et al., 2009), gli esempi legati alla scuola primaria sono pochissimi (Barbour, 2018; Cavanaugh et al., 2009; Di Pietro, 2010; Ferdig et al., 2009; Rice, 2006) e mancano studi specifici rispetto al contenuto d'insegnamento (Di Pietro et al., 2008).

Per quanto riguarda la matematica, i corsi online documentati riguardano soprattutto l'algebra dato che molte scuole rurali nord-americane non avrebbero altrimenti accesso ad insegnanti qualificati (Kosko et al., 2014). Tali ricerche mostrano che le differenze (in termini di risultati di apprendimento) tra questi corsi online e quelli svolti in presenza sono trascurabili (Kosko et al., 2014). Tali risultati confermano la tendenza più generale osservata in ricerche analoghe su altre discipline (Rice, 2006). Esistono studi che testimoniano, per la matematica, risultati migliori nel contesto a distanza rispetto a quello in presenza (si veda, ad esempio, Hughes et al., 2007), ma per via di limiti metodologici, tali risultati sono scarsamente generalizzabili (Rice, 2006). In generale, si osservano risultati particolarmente positivi nel caso di corsi di recupero, mentre la scuola online a tempo pieno sembra avere scarsa efficacia rispetto a quella in presenza (Barbour, 2018).

Vari ricercatori concordano sul fatto che non è tanto il mezzo elettronico a fare la differenza nell'efficacia di un corso, quanto il ruolo del docente, dell'apprendente e delle modalità di apprendimento-insegnamento all'interno del particolare contesto dato dall'educazione a distanza (Cavanaugh et al., 2009; Kosko et al., 2014; Rice, 2006). Una delle caratteristiche che incide maggiormente sull'efficacia di un programma di apprendimento a distanza è la capacità dello studente di organizzare il proprio studio (Kosko et al., 2014; Roblyer et al., 2008) a ovvio discapito degli studenti più giovani. Frid e Soden (2001) hanno osservato che gli studenti che non sono supervisionati da un adulto hanno una partecipazione quantitativamente e qualitativamente più scarsa.

La letteratura sembra suggerire che la presenza di un adulto, e il coinvolgimento dei genitori in particolare, sia ancora più importante nel contesto dell'educazione a distanza (Borup et al., 2013). Fan e Chen (2001) hanno notato che non sono tanto le pratiche di controllo (come la riduzione delle possibili distrazioni) da parte dei genitori a fare la differenza negli esiti di apprendimento degli studenti,

quanto le loro aspettative. Boulton (2008) ha intervistato studenti di scuola superiore coinvolti in un corso online e ha notato che gli studenti si aspettano dai propri genitori il ruolo di motivatori e supervisori svolto dagli insegnanti nel contesto di insegnamento tradizionale. Rilevando l'importanza di tale ruolo, lo stesso autore ne conclude la necessità di considerare la pianificazione del coinvolgimento dei genitori in ogni situazione in cui gli studenti lavorano da casa.

3 Genitori e compiti di matematica

L'importanza del ruolo dei genitori non è evidenziata solo dalla letteratura sull'apprendimento a distanza, ma anche da quei pochi studi che si sono occupati di indagare le modalità e i motivi del coinvolgimento degli adulti di riferimento nei compiti di matematica dei bambini. Olympia et al. (1994) definiscono i compiti come «lavoro accademico assegnato a scuola che è progettato per estendere la pratica delle abilità accademiche in altri ambienti durante l'orario extra-scolastico» (p. 62, traduzione dell'autore). Secondo Lee e Pruitt (1979) i compiti possono comprendere esercizi (di ripetizione), attività di preparazione a una successiva lezione, approfondimenti ed estensioni (per es. l'applicazione di abilità apprese a nuove consegne) e produzioni creative (usi originali delle abilità apprese). In tutti questi casi, i compiti hanno sicuramente l'effetto di legittimare l'ingresso in casa delle pratiche scolastiche; sono oggetti di confine tra la comunità scolastica e quella familiare (Bronkhorst & Akkerman, 2016; Hughes & Greenhough, 2008).

Alcuni autori sostengono che, mediamente, la matematica è una delle discipline per cui vengono richiesti più compiti a casa (Fan et al., 2017; Pezdek et al., 2002). Da un punto di vista pedagogico, le consegne date per casa potrebbero fornire l'occasione per creare collegamenti tra gli apprendimenti scolastici e quelli extra-scolastici, tuttavia la ricerca sembra suggerire che questo avviene raramente (Hughes, 2001; Winter et al., 2004).

I genitori sono soliti intervenire nei compiti assegnati dagli insegnanti ai loro figli, perché è diffusa la convinzione che gli altri (inclusi i figli) lo vedano come un dovere parentale. Inoltre, molti genitori dichiarano di credere che il loro supporto avrà un effetto positivo sugli apprendimenti dei figli, specialmente se hanno un alto senso di autoefficacia (Hoover-Dempsey et al., 2001). Queste convinzioni non sono supportate da risultati empirici (Olympia et al., 1994), anche se un effetto positivo viene registrato, per la matematica e per le scienze, nel caso delle scuole superiori ed elementari (Fan et al., 2017). L'intervento dei genitori sembra influire positivamente in termini di motivazione, senso di autoefficacia e miglioramento dell'atteggiamento nei confronti della matematica (Hoover-Dempsey et al., 2001; Jackson, 2011; Olympia et al., 1994).

L'intervento dei genitori può anche essere causa di tensioni, per via delle diverse letture che i figli danno alle consegne. I genitori, infatti, potrebbero trovare una discrepanza rispetto alla loro esperienza scolastica oppure potrebbero non comprendere gli obiettivi che l'insegnante ha nel dare un certo esercizio (Jackson, 2011; Lacasa et al., 2002). Ancora, i genitori possono ricorrere a ricerche su internet e trovare procedure risolutive diverse rispetto a quelle che gli studenti hanno appreso a scuola; tali discrepanze possono essere fonte di conflitto e spingere il bambino a dubitare della competenza matematica dei genitori (Hughes & Greenhough, 2008; Jackson, 2011). D'altra parte, non solo i genitori possono mal interpretare le consegne date dagli insegnanti; anche gli insegnanti possono interpretare erroneamente le intenzioni che hanno i genitori quando forniscono aiuto ai propri figli con i compiti di matematica (Jackson, 2011).

Secondo Hoover-Dempsey et al. (2001) i comportamenti dei genitori dipendono da vari fattori che includono le loro convinzioni sull'educazione dei figli, la loro comprensione degli obiettivi del compito, le conoscenze personali. In base a questi fattori, è possibile osservare diversi tipi di comportamento

da parte dei genitori quando aiutano i loro figli con i compiti. Una prima modalità di approccio è definita da Lacasa et al. (2002) di tipo *meccanico* e consiste nel valutare solo l'apparenza della consegna attivando procedure memorizzate a prescindere dal significato effettivo del testo della consegna. Lo scopo è solitamente quello di terminare il compito rapidamente, rispettando le aspettative del docente. Il secondo tipo di approccio viene chiamato *pedagogico* (Lacasa et al., 2002) e si manifesta nel caso in cui il genitore assume il ruolo del "trasmettitore" di conoscenza. In queste situazioni l'adulto divide la consegna in singole parti e istruisce il bambino su come procedere in ciascuna; impone la propria modalità risolutiva al bambino. L'ultimo approccio prende il nome di *costruzione condivisa di conoscenza* e si realizza quando la responsabilità della consegna è condivisa tra bambino e adulto.

Nello specifico caso della matematica, nel contesto in cui le conoscenze matematiche dei genitori sono limitate, Jackson (2011) osserva due tipi di comportamento diverso. A volte il bambino cerca il genitore per avere consigli e quindi il genitore agisce da tutore; in altre occasioni il bambino e i familiari lavorano insieme (alla pari) nella risoluzione delle consegne.

Analizzando i dati relativi ai due studi di caso proposti di seguito, analizzeremo il comportamento dei genitori per comprendere se il loro approccio è meccanico, pedagogico o di costruzione condivisa di conoscenza.

4 Il contesto: video per apprendere la moltiplicazione

I due studi di caso presentati riguardano l'uso di un video che presenta una situazione problematica di tipo moltiplicativo, appositamente progettato per il periodo di lockdown. L'insegnante ha scelto questo video tra quelli raccolti sul sito www.moltiplicazione.it, un repository progettato in modo collaborativo da ricercatori in didattica della matematica e docenti italiani di scuola primaria. Si tratta di numerosi video in cui i realizzatori propongono attività (giochi, situazioni problematiche, esplorazioni) pensate per bambini delle classi seconda e terza. Non trovando in letteratura dei criteri prestabiliti per la produzione di video adatti all'uso asincrono per la particolare fascia d'età, i realizzatori dei video hanno discusso e stabilito dei criteri (principi di design) in base alle loro conoscenze e alla loro esperienza. Vista la rilevanza di tali scelte sull'attività dei bambini, di seguito si descrivono tali caratteristiche.

Un primo criterio rispettato nella progettazione di tutti i video presenti su moltiplicazione.it è la durata dei video: tutti devono avere una durata inferiore a 10 minuti, per consentire al bambino di poter mantenere alta l'attenzione per tutta la durata del video. Tale durata è stata stabilita in base all'esperienza dei docenti coinvolti e facendo riferimento al lavoro di Carotenuto e Sbaragli (2018) secondo cui studenti di età maggiore preferiscono video della durata minore di 20-25 minuti. Durante il video, inoltre, viene proposto (una o più volte) al bambino di mettere in pausa e prendersi il tempo di riflettere sulla consegna data. In questo modo, il tempo di attenzione continuativa verso il video è ridotto e si richiede un lavoro attivo da parte del discente. Un'altra importante caratteristica dei materiali di moltiplicazione.it è infatti quella di proporre sempre attività il più vicine possibili a quelle laboratoriali, ovvero in cui l'alunno può fare ipotesi e testarle, raccogliere informazioni sulla particolare situazione problematica per poi discuterla insieme all'insegnante o ai compagni in eventuali attività sincrone successive. I materiali richiesti in queste attività devono sempre essere facilmente reperibili in casa, in modo da essere effettivamente realizzabili durante il lockdown.

Da parte del gruppo di progettazione dei materiali vi era una grande preoccupazione rispetto al senso di isolamento che il bambino potrebbe aver provato nel ricevere istruzioni solo attraverso materiale digitale. Per questo, è stato deciso che all'interno del video la faccia dello speaker deve sempre essere visibile; che lo speaker si deve presentare all'inizio del video; che le consegne devono sempre essere

rivolte al bambino. L'obiettivo è quello di creare un maggiore coinvolgimento del bambino nell'interazione, seppur asincrona. Studi relativi agli studenti universitari hanno mostrato risultati di apprendimento migliori nel caso di video in cui il relatore è visibile per discipline diverse dalla matematica (Chen & Wu, 2015); per quanto riguarda la matematica, i risultati sono equivalenti nel caso in cui l'istruttore sia visibile o meno, ma il gradimento del video da parte degli studenti – così come la loro motivazione a guardarne altri – è maggiore quando le espressioni e i gesti di chi parla sono disponibili (Lui, 2021) e studi con *eye-tracking* mostrano che gli studenti spesso guardano l'insegnante mostrato nel video e non solo le slide (Kizilcec et al., 2014).

Secondo Olympia et al. (1994), tra le variabili che più influenzano qualitativamente una consegna vi sono la chiarezza dello scopo della consegna e delle istruzioni. Si è deciso quindi di fare uso del linguaggio tecnico solo a "piccole dosi" e di utilizzare più modalità di rappresentazione (grafica, simbolica, verbale) delle informazioni. Rau et al. (2009) hanno messo in evidenza, per altri contenuti matematici, come l'accesso a tutte e tre le modalità di rappresentazione garantisca maggiore successo in termini di apprendimento nel contesto di risorse digitali. La multimodalità (nel senso di Kress, 2004) è stata garantita anche in termini di tipologie di risorse rese disponibili: ad ogni video è allegato un file PDF che riporta le istruzioni delle consegne presentate nel video stesso. Si è scelto di caricare i video su YouTube e di fornire i file in modalità PDF per rendere facilmente consultabili le risorse anche attraverso smartphone e tablet, a volte unici dispositivi disponibili nelle famiglie dei bambini.

Le statistiche di visualizzazione del sito mostrano numerosi accessi a partire dal registro elettronico della scuola; gli insegnanti hanno quindi inserito i link ai video direttamente nel registro affinché le famiglie potessero accedervi. Il sito moltiplicazione.it è stato visitato da insegnanti e studenti distribuiti su tutto il territorio italiano e non solo, con il picco massimo nel mese di aprile (Figura 1).

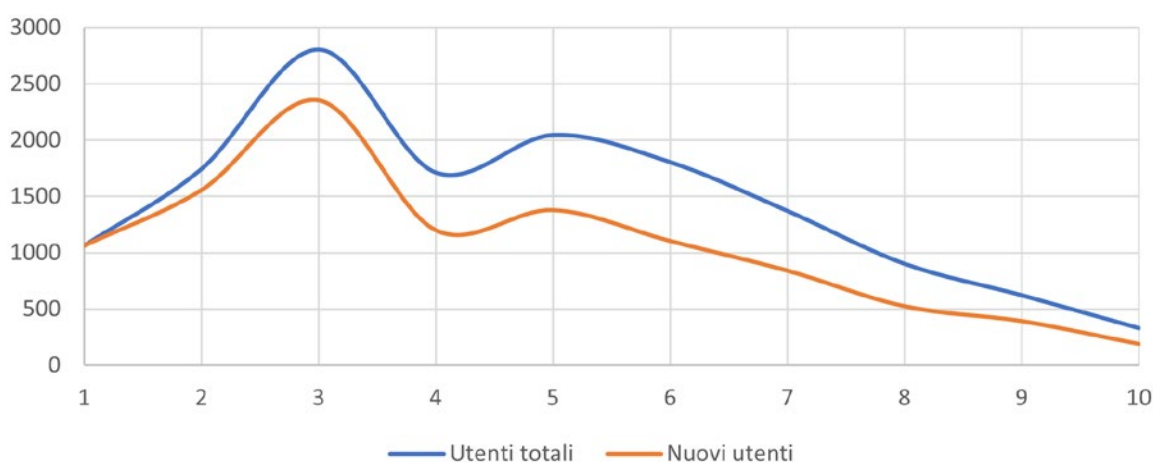


Figura 1. Numero di utenti che hanno visualizzato il sito moltiplicazione.it nelle 10 settimane comprese tra la sua apertura (30/03/21) e la fine dell'anno scolastico nella maggior parte delle regioni italiane (07/06/21).

Nel corso delle settimane è aumentata la percentuale di utenti che sono tornati a visionare il sito che è passata dal 23,2% al termine della prima settimana fino al 46,6% dell'ultima settimana dell'anno scolastico. Gli stessi utenti hanno visualizzato più volte il sito, probabilmente per visionare più di uno dei video presenti.

5 Uno studio di caso: Guido, Fabio e le vetrate

Lo studio presentato è uno studio di caso doppio: vengono analizzati i dati relativi a due studenti della stessa classe che affrontano lo stesso problema, in due contesti familiari diversi. Si tratta di uno studio di caso parallelo, in cui i dati relativi ai due casi sono messi a confronto (Thomas, 2011). Gli studenti – che chiameremo con gli pseudonimi Guido e Fabio – frequentavano la classe terza primaria al momento della raccolta dati (aprile 2020). La loro insegnante non è una delle autrici del video di moltiplicazione.it e non è quindi lo speaker del video; insegna in Emilia-Romagna. Nei seguenti sottoparagrafi verrà prima presentato il video che la docente ha inviato ai due, si indicheranno poi le modalità con cui i dati sono stati raccolti e analizzati. Infine, si procederà a illustrare i risultati.

5.1 Il problema delle vetrate

Il problema utilizzato è tratto dalla finale della 26ª edizione del Rally Matematico Transalpino. Nel testo del problema² viene mostrata l'immagine del progetto di una vetrata realizzata da un personaggio fittizio di nome Clara (Figura 2). Nel testo del problema si spiega che «il numero scritto in ciascun rettangolo è uguale al numero di quadretti che lo compongono». I rettangoli colorati non devono sovrapporsi. Nel video viene letto il testo del problema e mostrato l'esempio di vetrata. Sono poi mostrati altri due progetti (Figura 3) che lo studente è invitato a colorare. Nel video (della durata complessiva di 4:02 minuti) sono dedicati 1:20 minuti alla presentazione dello speaker e alla lettura del testo del problema. Il primo progetto di vetrata da completare viene poi mostrato a video per un minuto e si invita lo studente a mettere in pausa il video mentre ricopia la griglia 6x6 e colora. Un altro minuto è quindi dedicato a mostrare e commentare l'unica soluzione possibile. Nell'ultima parte del video viene mostrato un altro progetto di vetrata e lo speaker afferma esplicitamente che tale progetto può essere colorato correttamente in modi differenti. Il bambino è invitato a copiare più volte la vetrata per provare soluzioni differenti e a condividerle con il proprio insegnante e i propri compagni di classe.



Figura 2. Screenshot del video in cui viene presentato il problema “La vetrata”. Viene mostrato un esempio di vetrata completato correttamente.

In entrambi i casi al bambino è richiesto di individuare le possibili dimensioni del rettangolo in modo che l'area corrisponda al valore indicato sul progetto. Deve quindi individuare coppie di numeri che, moltiplicati tra loro, forniscano il prodotto richiesto. Nel caso di numeri primi (come 2, 3 o 5) lo studente deve solo scegliere l'orientazione del rettangolo; lo stesso nel caso del numero 9 che può essere rappresentato solo come quadrato 3×3 dato che la dimensione massima

2. Il video completo può essere trovato all'indirizzo www.moltiplicazione.it/problemi/vetrata oppure youtu.be/3LslrjHRC7s.

della griglia è 6. Prodotti come 4, 6 e 12 possono invece essere rappresentati da vari rettangoli con dimensioni differenti.

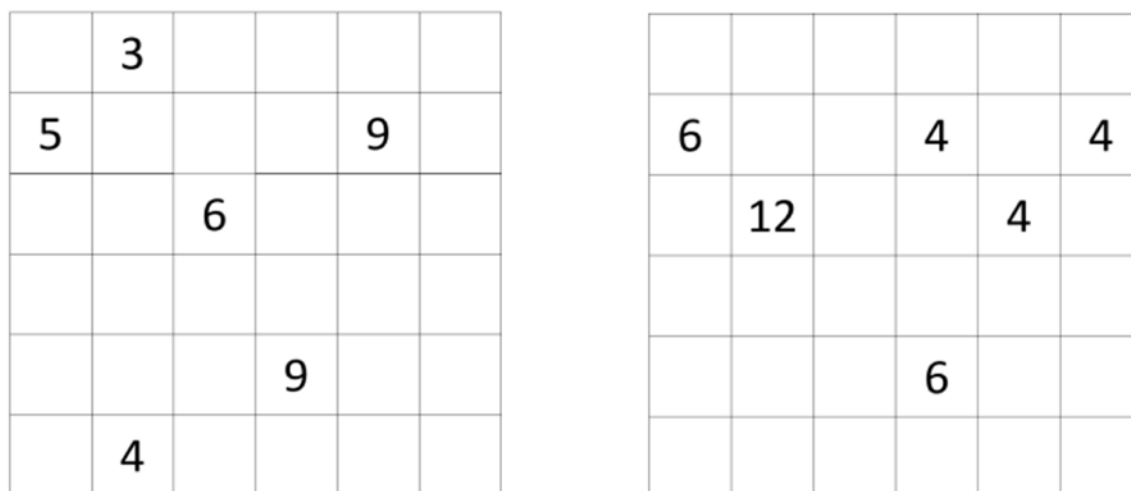


Figura 3. Due progetti di vetrata che sono mostrati (uno dopo l'altro) nel video e che i bambini devono copiare e colorare.

5.2 Raccolta e analisi dei dati

Il video è stato condiviso dall'insegnante attraverso il registro elettronico in modo che il link fosse disponibile a tutti gli studenti della classe. In accordo con l'autore di questo contributo, l'insegnante ha richiesto ai genitori di alcuni allievi la disponibilità a filmare proprio figlio durante la visione del video e l'attività risolutiva. I genitori di Guido e Fabio hanno partecipato intenzionalmente allo studio e sono essi stessi gli autori delle registrazioni effettuate, in entrambi i casi, nell'ambiente casalingo. Tra i genitori e l'insegnante esiste (già da prima del lockdown) un contratto didattico per cui gli interventi da parte loro nei compiti dei figli devono essere minimi. La docente ha inoltre condiviso con i genitori il desiderio di voler lavorare maggiormente sui processi che sui prodotti e ha sottolineato con loro l'importanza che desidera dare agli aspetti argomentativi dell'attività matematica.

I video sono stati condivisi con l'insegnante e con il ricercatore che ha trascritto fedelmente i dialoghi tra il bambino e i suoi genitori. Tali dialoghi sono riportati in questo articolo in forma anonimizzata: i bambini sono indicati con l'iniziale degli pseudonimi scelti, la lettera M indica un intervento della madre, mentre la lettera P indica un intervento del padre. Le trascrizioni sono state integrate con screenshot del video laddove sono effettuati dei gesti o mostrati i disegni dei bambini.

Guido è descritto dalla sua maestra come un bambino con una competenza matematica nella media. Il video registrato dai genitori dura 12:31 minuti ed entrambi i genitori interagiscono col bambino mentre affronta il problema della vetrata. Fabio è indicato come un bambino con una competenza matematica medio-alta e nel video (della durata complessiva di 29:34 minuti) interagisce solo con il padre.

I diversi episodi della trascrizione sono stati etichettati sia in base al tipo di intervento fatto dal genitore (o dai genitori) sia in base alle interazioni del bambino con il video. Queste ultime sono state classificate in base alle caratteristiche desiderate nel design del video (presentate nel par. 4), così come esemplificato nei risultati riportati di seguito.

5.3 Risultati

In entrambi i casi, i bambini iniziano la loro attività ascoltando la voce dello speaker che si presenta. Riusciamo ad osservare il contesto in cui lavorano: entrambi stanno visionando il video a tutto schermo su un portatile. Come possiamo vedere nella Figura 4, Guido si trova nella sua cameretta e ha di

fronte a sé un foglio con quadretti da 1 cm, una matita, una penna e un righello. Di fianco a sé ha il proprio astuccio. Fabio lavora invece sul tavolo della cucina di casa sua. Ha di fronte a sé il quaderno di matematica (con quadretti da 5 mm), alcune penne e una matita, l'astuccio con i colori.

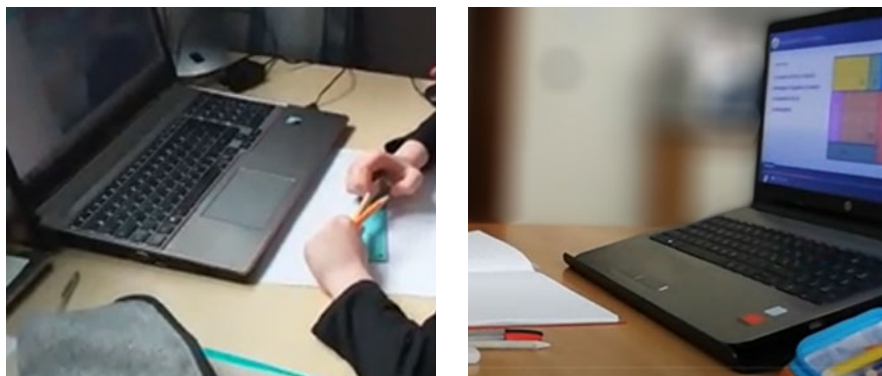


Figura 4. Le postazioni di lavoro di Guido (a sinistra) e di Fabio (a destra).

L'osservazione della postazione ci permette di notare che un intervento potrebbe essere stato fatto dai genitori già prima dell'inizio della registrazione. La presenza di un foglio con quadrettatura da 1 cm (diversa rispetto a quella del quaderno di matematica) e di un righello nel caso di Guido potrebbe essere frutto di una visione preliminare del video da parte dei genitori che hanno quindi organizzato il materiale sulla scrivania. In entrambi i casi i bambini si trovano nella fortunata situazione in cui il materiale necessario per eseguire il compito a casa è disponibile (incluso uno schermo grande su cui visionare il video) e in cui i genitori sono disponibili a stare insieme al figlio durante la risoluzione del compito. Tuttavia, queste prime piccole differenze ci fanno già notare come il ruolo del genitore possa essere importante addirittura prima che il bambino inizi ad affrontare la consegna fornita dall'insegnante.

In entrambi i casi i bambini prestano molta attenzione alla fase di presentazione dello speaker e alla lettura del testo del problema; i loro sguardi non sono mai distolti dallo schermo. Fabio mantiene lo sguardo sullo schermo anche mentre il padre gli chiede se ha capito bene le istruzioni. Quando lo speaker suggerisce di mettere in pausa il video per completare la prima vetrata, Fabio mette in pausa il video autonomamente, mentre Guido chiede al padre di farlo.

Appare molto diversa la fase successiva, in cui Guido disegna immediatamente la griglia come un quadrato col lato di 6 quadretti (nel suo caso ogni quadretto ha lato 1 cm); Fabio decide invece di ingrandire la griglia facendo corrispondere l'unità della griglia a tre quadretti del suo quaderno. Una volta che i bambini hanno realizzato la griglia 6×6 , osserviamo due dinamiche diverse. Nel caso di Guido, il dialogo con i genitori serve a chiarire la consegna.

1. G.: «Allora: li devo cerchiare, gli spazi che contengono il numero cinque».
2. M.: «Devi creare i rettangoli come ti ha detto il...».
3. P.: «Come pensi tu che vadano».
4. M.: «Devi creare i rettangoli che formano la...».
5. G.: «Ma tipo: numero cinque, conta anche questo quadretto?» [indica con la punta della matita il quadretto in cui ha scritto la cifra 5].
6. M. e P.: «Certo!»
7. M.: «Certo, anche quello dove c'hai scritto il numero».
8. G.: «Uno, due, tre... Si può fare anche così tipo?» [con la punta della matita sembra tracciare una sorta di L].
9. P.: «Deve essere un rettangolo o un quadrato».

Nel caso di Fabio, invece, il padre suggerisce di mandare indietro il video per ascoltare nuovamente la consegna. Secondo la classificazione di Lacasa et al. (2002) notiamo che i genitori di Guido hanno un approccio pedagogico, come evidenziato dalle istruzioni fornite in forma di imperativi (interventi 2 e 4), mentre l'approccio del padre di Fabio sembra indicare il desiderio di avviare una costruzione condivisa di conoscenza in cui l'autorità rimane in capo allo speaker del video e non viene assunta dal genitore.

Per entrambi i bambini continua la visione del video. Alternano lo sguardo tra il foglio su cui hanno svolto il lavoro e lo schermo del computer. Quando lo speaker, dopo aver descritto la soluzione, domanda «Avete fatto anche voi nello stesso modo?» Fabio risponde annuendo col capo e sussurrando «Sì». Questo suggerisce che la scelta di realizzare i video rivolgendosi direttamente allo spettatore non è neutra per il bambino che, sentendosi coinvolto nel dialogo, vi prende parte.

Il padre di Guido interrompe il video prima che venga presentato il secondo progetto di vetrata e chiede al figlio di descrivere alla maestra la procedura che ha seguito per arrivare alla soluzione. Nel caso di Fabio, invece, la visione del video prosegue e la nuova situazione problematica viene presentata. Prima ancora di iniziare a disegnare, il bambino afferma di aver compreso la soluzione. Il padre suggerisce quindi di descriverla prima di disegnarla e chiede al bambino di farlo rivolgendosi alla videocamera. In entrambi i casi possiamo interpretare questo comportamento dei genitori come un effetto del contratto didattico tra loro e la maestra, la quale ha sottolineato l'importanza dei processi (piuttosto che dei prodotti) e dell'argomentazione.

Nel momento in cui lo speaker annuncia che il secondo progetto di vetrata può prevedere diverse soluzioni, notiamo due comportamenti diversi da parte dei genitori. Nel caso di Guido, i genitori interpretano subito la consegna per lui.

10. P.: «Ok. Tu basta che ne fai uno».
11. M.: «Fai uno, poi dopo fai quello che ti viene...».
12. [...] [Il video termina e il disegno che il bambino dovrebbe effettuare non è più visibile].
13. P.: «Aspetta un attimo».
14. M.: «Aspetta che...».
15. P.: «Aspetta un momento che l'ho perso».
16. M.: «Abbiamo perso la tabella».
17. P.: «Ho perso la tabella».
18. G.: «Ma è uguale» [dice mentre guarda il disegno fatto in precedenza].
19. M.: «Intanto la puoi fare...».
20. P.: «Intanto puoi fare...».
21. M.: «Intanto puoi fare lo schema».
22. [...] [Il padre tenta di ritrovare il giusto video, intanto avvia altri video].
23. M.: «Adesso la ritroviamo».
24. G.: [mentre il padre sta avviando il giusto video] «Però hai messo volume zero».
25. P.: «Ma non ti serve il volume».
26. M.: «Ok. Questa... qui ci sono i numeri».

Notiamo che i genitori decidono che il bambino individuerà una sola soluzione (intervento 10) anche se sembra esserci un lieve disaccordo tra di loro (intervento 11). L'approccio adottato appare qui di tipo meccanico dato che lo scopo sembra essere quello di portare rapidamente a termine la consegna. Inoltre, la scelta del padre di rimuovere l'audio del video (interventi 24 e 25) sembra inficiare la multimodalità dell'informazione fornita: il genitore seleziona un'unica modalità di ricezione dell'informazione da parte del bambino, nonostante la sua protesta. Troviamo conferma di un approccio meccanico nella parte successiva del video in cui il padre richiede al bambino la spiegazione (rispettando sempre il contratto didattico con l'insegnante) per poi concludere il video. Al termine del

video il bambino ha individuato una sola soluzione per ciascun progetto e nessuna delle due vetrate è colorata (Figura 5).

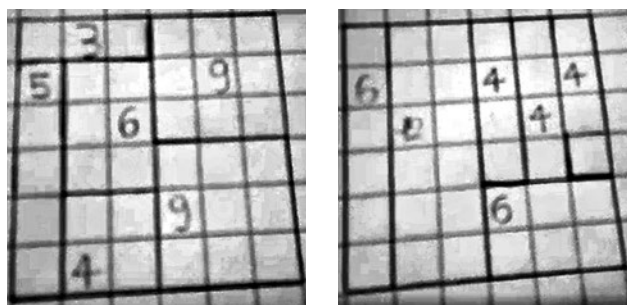


Figura 5. Produzioni di Guido al termine del video.

La situazione è piuttosto diversa nel caso di Fabio: su invito del padre, il bambino inizia a spiegare la soluzione che ha trovato per il secondo progetto. Lo fa indicando più volte la griglia rappresentata sullo schermo (Figura 6). Quando il bambino ha terminato la spiegazione, il padre gli risponde:

27.P.: «Bravo! [con un tono apparentemente stupito]. Il dodici potrebbe essere anche questo qui [traccia col dito indice sul monitor il contorno di un rettangolo 2×6 , Figura 6] e il sei questo qui [traccia col dito il perimetro di un rettangolo 1×6]».

28.F.: «Eh! Va bene, ma io l'ho fatto in un altro modo».

29.P.: [ridendo] «Ok, dai».

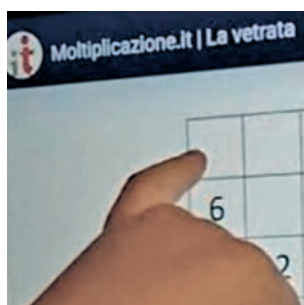


Figura 6. Sia Fabio che suo padre rappresentano possibili soluzioni tracciandole col dito sullo schermo del computer.

Figura 7. Produzioni di Fabio al termine del video.

In questo breve stralcio notiamo che il padre suggerisce al figlio la possibilità di individuare più soluzioni e ne espone una, ponendosi alla pari del bambino in un processo di costruzione condivisa della conoscenza. Addirittura, quando il bambino afferma che quella è la propria soluzione, il padre rispetta questa presa di posizione del figlio e non insiste perché il bambino adotti la soluzione alternativa proposta. Il bambino procede quindi a disegnare la propria soluzione avendo cura di colorare i rettangoli con colori diversi. Il clima è estremamente disteso, tant'è che padre e figlio cominciano a parlare di ricordi di famiglia mentre il bambino completa la coloritura (Figura 7).

6 Discussione

“Fare scuola” e “fare scuola a casa” non sono sicuramente la stessa cosa e tanto la letteratura (par. 2) quanto i dati raccolti in seguito all'emergenza pandemica (INVALSI, 2021) ci fanno comprendere che possono esserci importanti limiti nell'insegnamento a distanza della matematica. Tuttavia, possiamo cercare di trarre alcuni insegnamenti dall'esperienza vissuta, insegnamenti che potrebbero esserci utili per future emergenze, ma anche per la nostra pratica didattica quotidiana (Zhao, 2020).

In questo contributo si sono presentati due studi di caso relativi a studenti di terza primaria che, in compagnia dei loro genitori, affrontano una consegna presentata attraverso un video.

Il ruolo dei genitori è risultato molto differente nei due casi proposti. Nel caso di Guido abbiamo osservato interventi sia della madre che del padre (non sempre in accordo) volti a organizzare l'ambiente (Figura 4) e i tempi di lavoro, spiegare e modificare la consegna (interventi 1-11). Si è trattato di un approccio pedagogico (nella classificazione di Lacasa et al., 2002) o di un approccio meccanico. Il padre di Fabio ha invece invitato il bambino a lavorare col video in modo autonomo, suggerendo comunque di esplorare possibili altre soluzioni (intervento 27). Inserendosi in un processo di costruzione condivisa della conoscenza, padre e figlio hanno anche utilizzato lo schermo del computer come spazio gestuale condiviso (Figura 6) su cui presentare e discutere diverse soluzioni. Questo forse non sarebbe stato possibile se il video fosse stato visionato su uno schermo più piccolo (come quello di uno smartphone). Tale osservazione ci spinge a riflettere sul fatto che questi due esempi sono casi fortunati in cui, tra i vari materiali utili al lavoro, è presente un PC connesso a Internet. Sappiamo che non è così per tutti gli studenti di scuola primaria (Argentin, 2021). Dobbiamo notare che l'analisi proposta ha l'evidente limite di essere relativa a soli due casi. Inoltre, la codifica dei dati è stata effettuata da un solo ricercatore e differenti interpretazioni sono sicuramente possibili. I risultati presentati non sono certamente generalizzabili, ma hanno il solo scopo di mettere in luce differenze e somiglianze nei possibili approcci dei genitori ai compiti di matematica dei loro figli.

In entrambi i casi abbiamo osservato la richiesta, da parte del genitore, di verbalizzare la procedura seguita per arrivare a una soluzione della situazione problematica. Abbiamo interpretato questo come una risposta al particolare contratto che la maestra ha condiviso con i genitori. Si tratta di una lezione che probabilmente non vale solo per il lockdown, ma per i compiti a casa più in generale. Come notano Hughes e Greenhough,

«Se i compiti sono visti come un modo genuino per creare connessioni tra la casa e le pratiche scolastiche, coinvolgendo altri membri della famiglia e i pari nella soluzione collaborativa di problemi, allora ci saranno consegne molto diverse per i compiti e le interazioni saranno diverse».

(Hughes & Greenhough, 2008, p. 149, traduzione dell'autore)

La poca letteratura disponibile riferisce di discontinuità tra l'ambiente domestico e quello scolastico, problema che si amplifica per i più deboli o marginalizzati (Bronkhorst & Akkerman, 2016). Qui abbiamo fornito un contributo condividendo ulteriori dati che confermano quanto i genitori possano essere importanti risorse per la vita accademica dei figli (Jackson, 2011). Sappiamo ancora poco di quanto il loro intervento possa essere efficace in termini di risultati accademici, in particolare per quanto riguarda la matematica alla scuola primaria. Tuttavia, l'analisi dettagliata di due brevi video ci ha permesso di mettere in luce varie tra le molte delle azioni svolte dai genitori nel supportare i propri figli nel fare i compiti che troviamo descritte in letteratura: organizzazione degli spazi e dei tempi di lavoro, monitoraggio dell'attività del bambino, correzioni e conferme, svolgimento collaborativo del compito (Hoover-Dempsey et al., 2001; Jackson, 2011).

Nel particolare esempio proposto, il video ha funzionato da oggetto di confine tra la scuola e la casa. Anche se una valutazione della bontà dei video presenti su moltiplicazione.it non è il focus di questo

studio, possiamo notare che le scelte di design fatte da esperti di didattica (ricercatori e insegnanti) si sono rivelate in buona parte efficaci. La breve durata del video (e in particolare del tempo tra l'inizio del video e la richiesta di mettere in pausa) ha permesso a entrambi gli studenti di mantenere l'attenzione verso lo schermo per tutto il tempo necessario a comprendere la consegna o confrontare la propria soluzione con quella presentata. Il momento in cui viene proposto al bambino di mettere in pausa e lavorare autonomamente è stato effettivamente utilizzato in tal senso e possiamo notare che il tempo di attività del bambino è sempre molto maggiore rispetto alla durata del video. Gli studenti hanno potuto lavorare semplicemente con carta, penna e colori, producendo soluzioni differenti (Figura 5 e Figura 7) che potrebbero diventare oggetto di un confronto e di una discussione collettiva all'interno di un'attività sincrona con la docente.

Abbiamo notato che l'attenzione a rivolgersi in prima persona al bambino viene recepita dal fruitore del video: nel caso di Fabio abbiamo potuto addirittura documentare la risposta che il bambino dà allo speaker del video. Il problema proposto è stato compreso facilmente dai bambini e le rappresentazioni proposte sono state accessibili. Notiamo che il particolare problema si prestava a conversioni dalla rappresentazione grafica (mediante rettangoli) a quella simbolica o verbale di moltiplicazioni: tuttavia, questo non è avvenuto in questi due casi. Sembra che l'intervento dell'insegnante sia necessario per una successiva fase di formalizzazione e istituzionalizzazione. La multimodalità con cui l'informazione è fornita sembra essere apprezzata dai bambini che prestano attenzione sia alle immagini a video, sia alle spiegazioni fornite verbalmente; abbiamo però notato come questa possa essere inficiata dall'intervento dei genitori.

Data la scarsa letteratura sul design di video per l'insegnamento della matematica a bambini di scuola primaria, queste osservazioni possono rappresentare un ulteriore contributo alla letteratura: i principi di design potrebbero essere utili punti di partenza per la creazione di video futuri, non solo in risposta a emergenze (lockdown, ospedalizzazioni), ma anche per la pratica didattica quotidiana. Si concorda infatti con Carotenuto e Sbaragli quando affermano che:

«Con l'avvento di Internet e lo sviluppo delle tecnologie digitali, si sono sviluppate pratiche di comunicazione e di interazione online che sembrano ben armonizzarsi con le pratiche pedagogiche dell'attivismo e del "learning by doing". Come sostengono diversi autori, questa rivoluzione digitale fornisce gli strumenti per modificare le pratiche didattiche trasmissive rendendole più costruttive, collaborative e sociali e rendendo le fonti della conoscenza più economiche, disponibili, varie e fondate sulla condivisione».

(Carotenuto & Sbaragli, 2018, p. 10)

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va a tutte le insegnanti e ricercatrici che hanno collaborato alla progettazione e realizzazione dei materiali presenti su moltiplicazione.it e alla raccolta dei dati presentati in questo articolo. In particolare, si ringraziano Giusy Barbieri, Marta Benini, Maita Bonazzi, Antonella Castellini, Patrizia Dignatici, Daniela Iacomino, Alice Lemmo, Luisa Lenta, Monica Righetti, Giuditta Ricciardiello, Gabriella Romano, Sabrina Savasi, Cristina Trombin.

Bibliografia

Argentin, G. (2021). Bisogna essere in due per implementare la DAD. Studenti e insegnanti di fronte alle sfide poste da Covid-19 [Webinar]. *L'importanza dei dati e delle metodologie statistiche di ricerca: l'emergenza Covid-19*. <https://www.youtube.com/watch?v=2sANJuyTMNo>

- Bakker, A., & Wagner, D. (2020). Pandemic: lessons for today and tomorrow? *Educational Studies in Mathematics*, 104(1), 1–4.
- Barbour, M. K. (2018). The landscape of K-12 online learning: Examining what is known. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education, 4th Edition* (pp. 574–593). Routledge.
- Borup, J., Graham, C. R., & Davies, R. S. (2013). The nature of parental interactions in an online charter school. *American Journal of Distance Education*, 27(1), 40–55.
- Boulton, H. (2008). Managing e-learning: What are the real implications for schools? *The Electronic Journal of e-Learning*, 6(1), 11–18.
- Bronkhorst, L. H., & Akkerman, S. F. (2016). At the boundary of school: Continuity and discontinuity in learning across contexts. *Educational Research Review*, 19, 18–35.
- Burgess, S., & Sievertsen, H. (2020, 1 Aprile). Schools, skills, and learning: The impact of COVID-19 on education. *VoxEU – CEPR's policy portal*. <https://voxeu.org/article/impact-covid-19-education>
- Carlsson, M., Dahl, G. B., Öckert, B., & Rooth, D. (2015). The Effect of Schooling on Cognitive Skills. *Review of Economics and Statistics*, 97(3), 533–554.
- Carotenuto, G., & Sbaragli, S. (2018). Flipped classroom per la formazione insegnanti: una ricerca sulla percezione degli studenti. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 3, 7–34.
- Cavanaugh, C. S., Barbour, M. K., & Clark, T. (2009). Research and practice in K-12 online learning: A review of open access literature. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(1), 1–21.
- Chen, C. M., & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108–121.
- Daniel, J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, 49(1), 91–96.
- Di Pietro, M. (2010). Virtual school pedagogy: The instructional practices of K-12 virtual school teachers. *Journal of Educational Computing Research*, 42(3), 327–354.
- Di Pietro, M., Ferdig, R. E., Black, E. W., & Preston, M. (2008). Best practices in teaching K-12 online: Lessons learned from Michigan Virtual School teachers. *Journal of Interactive Online Learning*, 7(1), 10–35.
- Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. (2020, 9 Novembre). The collateral damage to children's education during lockdown. *VoxEU – CEPR's policy portal*. <https://voxeu.org/article/collateral-damage-children-s-education-during-lockdown>
- Fan, H., Xu, J., Cai, Z., He, J., & Fan, X. (2017). Homework and students' achievement in math and science: A 30-year meta-analysis, 1986–2015. *Educational Research Review*, 20, 35–54.
- Fan, X., & Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A meta-analysis. *Educational Psychology*, 13(1), 1–22.
- Ferdig, R. E., Cavanaugh, C., Di Pietro, M., Black, E. W., & Dawson, K. (2009). Virtual schooling standards and best practices for teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(4), 479–503.

- Frid, S., & Soden, R. (2001). Supporting primary students' on-line learning in a virtual enrichment program. *Research in Education*, 66(1), 9–27.
- Hoover-Dempsey, K. V., Battiato, A. C., Walker, J. M., Reed, R. P., DeJong, J. M., & Jones, K. P. (2001). Parental involvement in homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 195–209.
- Hughes, J. E., McLeod, S., Brown, R., Maeda, Y., & Choi, J. (2007). Academic achievement and perceptions of the learning environment in virtual and traditional secondary mathematics classrooms. *The American Journal of Distance Education*, 21(4), 199–214.
- Hughes, M. (2001). Linking home and school mathematics. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Volume 1* (pp. 5–10). IGMPE.
- Hughes, M., & Greenhough, P. (2008). We do it a different way at my school. In A. Watson & P. Winbourne (Eds.), *New directions for situated cognition in mathematics education* (pp. 129–151). Springer.
- Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione. (2021). *Presentazione del Rapporto delle Prove INVALSI 2021*. <https://www.invalsiopen.it/risultati/risultati-prove-invalsi-2021/>
- Jackson, K. (2011). Approaching participation in school-based mathematics as a cross-setting phenomenon. *The Journal of the Learning Sciences*, 20(1), 111–150.
- Kizilcec, R. F., Papadopoulos, K., & Sritanyaratana, L. (2014). Showing face in video instruction: effects on information retention, visual attention, and affect. In M. Jones, P. Palanque, A. Schmidt & T. Grossman (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2095–2102). Association for Computing Machinery.
- Kosko, K. W., Sobolewski-McMahon, L., & Amiruzzaman, M. (2014). Growing in number: Research on mathematical teaching and learning in the online setting. In K. Kennedy & R. E. Ferdig (Eds.), *Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning, 2nd edition* (pp. 289–302). Carnegie Mellon University: ETC Press.
- Kress, G. (2004). Reading images: Multimodality, representation and new media. *Information Design Journal*, 12(2), 110–119.
- Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E., & Liu, J. (2020). Projecting the potential impact of COVID-19 school closures on academic achievement. *Educational Researcher*, 49(8), 549–565.
- Lacasa, P., Reina, A., & Albuquerque, M. (2002). Adults and children share literacy practices: The case of homework. *Linguistics and Education*, 13(1), 39–64.
- Lavy, V. (2015). Do differences in schools' instruction time explain international achievement gaps? Evidence from developed and developing countries. *Economic Journal*, 125(588), F397–F424.
- Lee, J. F., & Pruitt, K. W. (1979). Homework assignments: Classroom games or teaching tools? *The Clearing House*, 53(1), 31–35.
- Lui, R. (2021, 11–18 July). *Effects of instructional videos on students learning* [Conference session]. ICME 14, Shanghai, China. <https://www.icme14.org/static/en/news/36.html?v=1626532787882>

- Olympia, D. E., Sheridan, S. M., & Jenson, W. R. (1994). Homework: A natural means of home-school collaboration. *School Psychology Quarterly*, 9(1), 60–80.
- Pezdek, K., Berry, T., & Renno, P. A. (2002). Children's mathematics achievement: The role of parents' perceptions and their involvement in homework. *Journal of Educational Psychology*, 94, 771–777.
- Rau, M. A., Aleven, V., & Rummel, N. (2009). Intelligent tutoring systems with multiple representations and self-explanation prompts support learning of fractions. In V. Dimitrova, R. Mizoguchi & B. du Boulay (Eds.), *Proceedings of the 14th international conference on artificial intelligence in education* (pp. 441–448). IOS Press.
- Rice, K. L. (2006). A comprehensive look at distance education in the K–12 context. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 425–448.
- Roblyer, M. D., Davis, L., Mills, S. C., Marshall, J., & Pape, L. (2008). Toward practical procedures for predicting and promoting success in virtual school students. *The American Journal of Distance Education*, 22(2), 90–109.
- Romiszowski, A., & Mason, R. (2004). Computer-mediated communication. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 397–431). Lawrence Erlbaum Associates.
- Schlosser, L., & Simonson, M. (2002). *Distance education: Definition and glossary of terms*. AECT.
- Stevens, R., Wineburg, S., Herrenkohl, L., & Bell, P. L. (2005). Comparative understanding of school subjects: Past, present, and future. *Review of Educational Research*, 75(2), 125–157.
- Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative inquiry*, 17(6), 511–521.
- Winter, J., Salway, L., Ching Yee, W., & Hughes, M. (2004). Linking home and school mathematics: The home school knowledge exchange project. *Research in Mathematics Education*, 6(1), 59–75.
- Zhao, Y. (2020). COVID-19 as a catalyst for educational change. *Prospects*, 49(1), 29–33.