



177272022

Open and Interdisciplinary  
Journal of Technology,  
Culture and Education

*Special issue*  
The “new normality”:  
Digital technologies  
and learning environments  
beyond the emergency

Edited by  
*Carl Bereiter,*  
*Nadia Sansone*

*Editor*

**M. Beatrice Ligorio** (University of Bari "Aldo Moro")

*Coeeditors*

**Stefano Cacciamani** (University of Valle d'Aosta)

**Donatella Cesareni** (University of Rome "Sapienza")

**Valentina Grion** (University of Padua)

*Associate Editors*

**Carl Bereiter** (University of Toronto)

**Michael Cole** (University of San Diego)

**Kristine Lund** (CNRS)

**Roger Salijo** (University of Gothenburg)

**Marlene Scardamalia** (University of Toronto)

*Scientific Committee*

**Sanne Akkerman** (University of Utrecht)

**Ottavia Albanese** (University of Milan – Bicocca)

**Susanna Annese** (University of Bari "Aldo Moro")

**Alessandro Antonietti** (University of Milan – Cattolica)

**Pietro Boscolo** (University of Padua)

**Lorenzo Cantoni** (University of Lugano)

**Felice Carugati** (University of Bologna – Alma Mater)

**Cristiano Castelfranchi** (ISTC–CNRS)

**Alberto Cattaneo** (SFIVET, Lugano)

**Graziano Cecchinato** (University of Padua)

**Carol Chan** (University of Hong Kong)

**Cesare Cornoldi** (University of Padua)

**Crina Damsa** (University of Oslo)

**Frank De Jong** (Aeres Wageningen Applied University)

**Ola Erstad** (University of Oslo)

**Paolo Ferri** (University of Milan – Bicocca)

**Alberto Fornasari** (University of Bari "Aldo Moro")

**Carlo Galimberti** (University of Milan – Cattolica)

**Begona Gros** (University of Barcelona)

**Kai Hakkarainen** (University of Helsinki)

**Vincent Hevern** (Le Moyne College)

**Jim Hewitt** (University of Toronto)

**Antonio Iannaccone** (University of Neuchâtel)

**Liisa Ilomaki** (University of Helsinki)

**Sanna Jarvela** (University of Oulu)

**Richard Joiner** (University of Bath)

**Kristina Kumpulainen** (University of Helsinki)

**Minna Lakkala** (University of Helsinki)

**Mary Lamon** (University of Toronto)

**Leila Lax** (University of Toronto)

**Marcia Linn** (University of Berkeley)

**Kristine Lund** (CNRS)

**Anne-Nelly Perret-Clermont** (University of Neuchâtel)

**Donatella Persico** (ITD–CNR, Genoa)

**Peter Renshaw** (University of Queensland)

**Giuseppe Ritella** (University of Helsinki)

**Nadia Sansone** (Unitelma Sapienza)

**Vittorio Scarano** (University of Salerno)

**Roger Schank** (Socratic Art)

**Neil Schwartz** (California State University of Chico)

**Pirita Seitamaa-Hakkarainen** (University of Joensuu)

**Patrizia Selleri** (University of Bologna)

**Robert-Jan Simons** (IVLOS)

**Andrea Smorti** (University of Florence)

**Luca Tateo** (University of Oslo)

**Jean Underwood** (Nottingham Trent University)

**Jaan Valsiner** (University of Aalborg)

**Jan van Aalst** (University of Hong Kong)

**Rupert Wegerif** (University of Exeter)

**Allan Yuen** (University of Hong Kong)

**Cristina Zuccheromaglio** (University of Rome "Sapienza")

*Editorial Staff*

**Nadia Sansone** – head of staff

**Ilaria Bortolotti** – deputy head of staff

**Sarah Buglass, Lorella Giannandrea,**

**Hanna Järvenoja, Mariella Luciani,**

**F. Feldia Loperfido, Louis Maritaud,**

**Katherine Frances McLay, Giuseppe Ritella**

*Web Responsible*

**Nadia Sansone**



*Publisher*

Progedit, via De Cesare, 15

70122, Bari (Italy)

tel. 080.5230627

fax 080.5237648

info@progedit.com

www.progedit.com

qwerty.ckbg@gmail.com

www.ckbg.org/qwerty

Registrazione del Tribunale di Bari

n. 29 del 18/7/2005

© 2020 by Progedit

ISSN 2240-2950

---

# Indice

---

## *Editorial*

- The “new normality”: Digital technologies and learning environments beyond the emergency* 5  
Carl Bereiter, Nadia Sansone

## **ARTICLES**

- The “Triological Learning & Assessment Approach”:  
Design principles for higher education* 10  
Nadia Sansone, Valentina Grion
- Multinational perspectives on Covid-19 challenges: Faculty responses to distance education in Italy and the USA* 29  
Ottavia Trevisan, Marina De Rossi, Rhonda Christensen, Gerald Knezek
- Challenges and opportunities perceived by Swiss vocational education and training (VET) teachers during emergency remote teaching: The role of teachers’ digital competence* 47  
Francesca Amenduni, Martina Rauseo, Chiara Antonietti, Alberto Cattaneo
- University teachers and students in the pandemic: Connection, disconnection, and identity challenges* 67  
Laura Galuppo, Silvio Ripamonti, Angelo Benozzo
- Activating teachers’ epistemic agency to implement knowledge building in classroom: A case analysis of the “Classi in rete” project* 84  
Stefano Cacciamani, Giuseppina R. J. Mangione, Michelle Pieri





177272022

Open and Interdisciplinary  
Journal of Technology,  
Culture and Education

*Special issue*  
The “new normality”:  
Digital technologies  
and learning environments  
beyond the emergency

Edited by  
*Carl Bereiter,*  
*Nadia Sansone*

# Contributo alla validazione del Digital Mindset Questionnaire in un campione di studenti universitari italiani

Cataldo Giuliano Gemmano\*, Maria Beatrice Ligorio\*, Amelia Manuti\*

DOI: 10.30557/QW000060

---

## Abstract

This study proposes the development and validation of the Digital Mindset Questionnaire (DMQ), an instrument aimed at investigating the Digital Mindset (DM), in a sample of 396 Italian university students (mean age 23.26 years; 73% F). The development of DMQ was based on the conceptualization of DM as a set of personal beliefs about technology, which is expressed through attitudes of openness or closure toward digital elements. To explore factorial and criterion validities, exploratory and confirmatory analyses were conducted and the relationships of DMQ with e-learning acceptance, technostress, and resistance to change were investigated. Results reveal good psychometric properties of DMQ and underlined the crucial role of DM in university learning contexts mediated by technology.

**Keywords:** Digital Mindset, Technology Acceptance, Validation, Psychometric Properties, University Students.

\* University of Bari Aldo Moro. Cataldo Giuliano Gemmano, orcid: 0000-0003-4519-8594; Maria Beatrice Ligorio, orcid: 0000-0003-3028-5046; Amelia Manuti, orcid: 0000-0001-5308-7494.

Corresponding author: giuliano.gemmano@uniba.it

## **Introduzione**

L'attuale scenario didattico è molto complesso: dal superamento della pandemia si sta lentamente procedendo verso una nuova realtà che potrebbe non assomigliare a quella preesistente. L'adozione massiccia di tecnologie durante la pandemia nei contesti didattici è stata senza precedenti e si presume avrà un impatto sulle scelte future. Si continueranno a usare strumenti digitali a supporto della didattica oppure assisteremo a una sorta di crisi di rigetto per cui se ne limiterà l'uso il più possibile? Per fornire una risposta argomentata a tale quesito occorre tener conto di una serie di dimensioni correlate così come delle specifiche contestuali e delle caratteristiche dei diversi segmenti educativi. Per esempio, nel contesto universitario si può presumere che gli studenti non solo abbiano una maggiore autonomia e motivazione (Sheldon et al., 2006) ma che posseggano anche le competenze digitali adeguate a poter fruire efficacemente di una didattica a distanza (Zhao et al., 2021). In effetti, le competenze digitali rappresentano una dimensione complessa alla base di un più ampio orientamento mentale definito Digital Mindset (DM) che costituisce un importante antecedente in grado di mitigare l'effetto di atteggiamenti e comportamenti di resistenza e stress nei confronti di quei cambiamenti che l'adozione delle tecnologie comporta. Si è, quindi, avvertita l'esigenza di creare uno strumento in grado di misurare il DM, utile non solo per fotografare come tale costruito si articola tra gli studenti universitari ma anche funzionale a un ulteriore approfondimento teorico delle dimensioni che caratterizzano questo costrutto e per lo sviluppo di opportune azioni di intervento in tema di didattica universitaria innovativa.

## **Framework teorico**

### **Il DM e le sue implicazioni**

Negli ultimi anni, la letteratura psico-sociale applicata all'approfondimento delle trasformazioni avvenute a seguito del processo di digi-

talizzazione ha riservato grande attenzione alla relazione tra individui e tecnologia, in termini di accettazione e/o tecnostress (Bondanini et al., 2020; Granić & Marangunić, 2019). Poco spazio, invece, è stato dedicato all'approfondimento della relazione tra questi esiti e i processi mentali soggettivi che ne regolano l'interpretazione. Per riferirsi all'insieme di credenze personali riguardo alla digitalizzazione e alle tecnologie è stata introdotta l'espressione Digital Mindset (Solberg et al., 2020), ovvero una mentalità digitale frutto dell'interazione tra atteggiamenti personali, credenze condivise, comportamenti ed esperienze d'uso e di esposizione costante alle tecnologie. La concettualizzazione del DM conserva le caratteristiche proprie del costrutto di *mindset*, inteso come struttura di conoscenza derivante dall'elaborazione e dalla ritenzione dell'esperienza significativa diretta o vicaria di un certo oggetto di valore. Questa struttura utile alla gestione della conoscenza influenza, inoltre, il processo di elaborazione, selezione, ritenzione e interpretazione delle informazioni che di fatto si concretizza in un atteggiamento, ovvero una credenza dotata di valore che orienta scelte e condotte (Dweck & Yeager, 2019).

Il mindset non è immutabile nel tempo dal momento che l'esperienza di nuovi eventi e l'elaborazione di nuove informazioni possono indurre lo sviluppo di nuove strutture cognitive che si adattano alle sopraggiunte necessità. La natura mutevole del mindset emerge anche dagli studi sulle teorie implicite dell'intelligenza (Yeager & Dweck, 2020). Dweck, Hong e Chiu (1993) distinguono una *Entity Theory*, secondo la quale le abilità e gli attributi personali sono innati e difficilmente modificabili, perciò non acquisibili con nuove esperienze o apprendimenti, da una *Incremental Theory* che, invece, vede le abilità soggette a modifiche e progressi nel tempo attraverso processi attivi e trasformativi promossi da nuove esperienze. Conseguentemente, si identificano due tipologie di mindset: *fixed* (fissa) e *growth* (di crescita) (Dweck & Yeager, 2019). Un *fixed mindset* è tipico di chi tende a evitare situazioni nuove preferendo, invece, contesti già noti (Dweck & Leggett, 1988) ed è più restio a chiedere aiuto (Yeager & Dweck, 2012). Al contrario, le persone caratterizzate dal *growth mindset* accettano situazioni sfidanti in cui poter incrementare le proprie capacità e apprendere nuove abilità, investendo in attività costruttive e

mettendo in discussione la propria competenza. Queste dimensioni sono strettamente collegate a un'altra variabile in grado di spiegare le diverse risposte comportamentali in relazione all'uso della tecnologia: la resistenza al cambiamento (Oreg, 2003). A ogni modo, lungi dal dividere il mondo in due categorie nettamente distinte, Dweck e Yeager (2019) sostengono che ogni tipo di mentalità contribuisce a definire le risposte soggettive nell'incontro con la realtà. Ne consegue l'interesse ad approfondire in che modo il mindset influenzi l'accettazione delle tecnologie.

Il DM appare un costrutto cardine in riferimento all'approfondimento della relazione tra tecnologia e individui anche in contesti di apprendimento (Labbas & Shaban, 2013; Stewart & Khan, 2021). Recentemente, Zaluchu (2020) ha indagato il DM in studenti universitari, caratterizzati – secondo l'autore – da una mentalità digitale più marcata. Ne è emerso che per questa categoria di studenti l'uso delle tecnologie costituisce un metodo didattico efficace. Altri studi (Margarayan et al., 2011) mettono in evidenza come il DM degli studenti sia ampiamente influenzato dall'approccio dei docenti verso la tecnologia. Le scelte didattiche dei docenti – inclini ad adottare metodi didattici basati sulle tecnologie oppure orientati verso modalità tradizionali di insegnamento – influenzano l'apertura verso il digitale degli studenti. Quindi, l'accettazione della tecnologia nei contesti di formazione universitaria è, almeno parzialmente, conseguenza dell'interazione dinamica tra le caratteristiche di docenti e studenti. Una delle implicazioni più rilevanti del DM è l'accettazione della tecnologia in generale. A tal proposito, alcuni studi nell'ambito del modello *Technology Acceptance* (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003) mostrano come atteggiamenti di accettazione di una tecnologia, correlati con la facilità d'uso e l'utilità percepita, possano determinare un atteggiamento favorevole nei confronti della tecnologia da parte degli utenti incidendo sul suo grado di utilizzo (Cacciamani et al., 2022). Questo modello contribuisce a chiarire ancora meglio le dimensioni cognitive, emotive e comportamentali che costituiscono il DM. Benke (2013) specifica che la dimensione cognitiva del DM si fonda sulle rappresentazioni individuali della tecnologia e sulle conoscenze operative e procedurali che ne rendono possibile l'utilizzo; la dimensione

emotiva è, invece, legata alla difficoltà o alla facilità percepita nell'uso della tecnologia; infine, la dimensione comportamentale è collegata all'accettazione o al rifiuto intesi come azioni concrete connesse alle dimensioni sopraccitate.

In questo quadro, studiare l'accettazione della tecnologia significa indagare la dimensione comportamentale del DM mentre focalizzare l'attenzione sul tecnostress potrebbe consentire di esplorare la dimensione emotiva di questo costrutto connesso al sovraccarico di informazioni, al multitasking indotto dalle varie applicazioni, dalla connettività costante, dalla percezione di complessità e di mancanza di competenze adeguate alla sua gestione (Ragu-Nathan et al., 2008). Queste caratteristiche implicano l'acquisizione di adeguate competenze digitali che in letteratura sono variamente definite (Ala-Mutka, 2011; Gilster, 1997; Oberländer et al., 2020). Tra le definizioni più complete, concordiamo con quella di Torres-Coronas e Vidal-Blasco (2011) che considerano le competenze digitali come la capacità di comprendere ed esprimersi attraverso un uso analitico, produttivo e creativo delle tecnologie allo scopo di trasformare le informazioni in conoscenza. Secondo questa definizione, gli studenti utilizzano le competenze digitali per attuare processi decisionali informati e per realizzare apprendimento collaborativo online. In linea con questo approccio e nel tentativo di sistematizzare le tante evidenze raccolte sul tema, un contributo importante proviene dal framework DigComp 2.1 (Carretero et al., 2017) che ha fornito una prima tassonomia di aree di competenza implicate nella gestione efficace di processi, modalità di interazione e contenuti mediati dalla tecnologia, offrendo importanti spunti per la formazione e lo sviluppo delle stesse. Nello specifico, le cinque aree identificate sono:

- *Information e data literacy*, riferita alle competenze utili a identificare, recuperare e organizzare le informazioni in formato digitale;
- *Contenuti digitali*, riferita alla creazione originale o rielaborazione di contenuti attraverso le nuove tecnologie;
- *Comunicazione digitale*, focalizzata sui metodi e le tecniche di comunicazione veicolati dalle tecnologie;
- *Sicurezza digitale*, relativa all'affidabilità dei protocolli digitali, alla protezione dei dati informativi e alla privacy;

- *Problem solving*, che comprende le competenze utili a cercare soluzioni e prendere decisioni davanti a problemi di natura informatica.

Secondo questo modello, dunque, le competenze digitali comprendono non solo aspetti tecnici connessi alle abilità di creazione e gestione di contenuti, ma anche e soprattutto caratteristiche personali collegate a una più ampia predisposizione mentale verso la tecnologia che guida e motiva la concreta applicazione delle stesse competenze e la spinta a (in)formarsi continuamente per mantenerle sempre aggiornate. L'insieme di queste caratteristiche rappresenta il cuore del più ampio costruito di DM. Il presente studio intende offrire un contributo alla sua misurazione proponendo uno strumento appositamente sviluppato.

## Gli obiettivi

L'esplorazione della letteratura sin qui condotta mette in evidenza due punti centrali. Il primo riguarda la necessità di approfondire la relazione tra il DM e alcuni importanti correlati – l'accettazione della tecnologia, il tecnostress, la resistenza al cambiamento. Il secondo punto, connesso al precedente, riguarda l'esigenza di colmare un gap presente in letteratura che riguarda l'analisi del costruito di DM centrando l'attenzione sulla sua operazionalizzazione e misurazione. Secondo una lunga tradizione psicologica (Baron & Byrne, 1977), le credenze personali che compongono la struttura cognitiva sottesa a un certo tipo di mentalità si manifestano attraverso l'espressione di atteggiamenti verso un particolare tema o target. Di conseguenza si ipotizza sia possibile cogliere una certa mentalità digitale dall'indagine degli atteggiamenti di apertura o di chiusura verso le tecnologie. Alla luce di tali assunti, il presente studio intende fornire un primo contributo alla comprensione del costruito di DM proponendo uno strumento di misura – il *Digital Mindset Questionnaire* (DMQ) – volto a indagare il ruolo della predisposizione mentale che gli individui hanno verso la tecnologia attraverso la misurazione dei due fattori che si ipotizza possano comporre il DM: *apertura verso il mondo digitale* e *chiusura verso il mondo digitale*. Più nello specifico, i contenuti degli item del DMQ si

riferiscono agli atteggiamenti personali di apertura o di chiusura verso i temi digitali individuati dal framework DigComp 2.1 (Carretero et al., 2017). Il processo di sviluppo dello strumento è partito dalla rassegna della letteratura, presentata nei precedenti paragrafi, per approdare a una precisa concettualizzazione del costrutto di DM per poi procedere con la sua operazionalizzazione attraverso l'ideazione di item in grado di coglierne le varie sfaccettature. Quindi, ci proponiamo di esplorare la validità degli item da noi proposti e confermarne la validità fattoriale, la validità discriminante, la validità concorrente e l'attendibilità in un campione di studenti universitari italiani.

## Metodo

### Partecipanti

Un campione di 406 studenti universitari è stato reclutato attraverso un campionamento di comodo, utilizzando le reti di conoscenza degli stakeholder della ricerca per diffondere il link per la compilazione del questionario auto-somministrato. Il numero finale dei partecipanti, dopo aver eliminato i record non validi, è composto da 396 studenti universitari che hanno accordato il proprio consenso informato, tra cui il 73% donne e il 27% uomini, con un'età media di 23.26 anni ( $DS = 2.08$ ), afferenti a corsi di laurea triennale (38%) o magistrale (62%) in discipline umanistiche (64%) o scientifico-tecnologiche (36%). Allo scopo di esplorare la validità fattoriale dello strumento e confermare la validità di una sua versione breve, si è scelto di suddividere i partecipanti in due gruppi al fine di condurre AFE sul primo sottocampione e AFC sul secondo, tenendo conto della numerosità campionaria richiesta per condurre analisi fattoriali (Gorsuch, 1988).

### Procedura

Il processo di sviluppo degli item è stato basato sulla revisione della più recente letteratura orientata all'esplorazione del costrutto di DM,

discussa nella parte iniziale dell'articolo. La revisione della letteratura ha contribuito a identificare e plasmare una rappresentazione del DM sulla quale fondare lo sviluppo dello strumento, conducendo alla sua concettualizzazione in termini di credenze e atteggiamenti personali riguardo alle tecnologie. La conseguenza è stata la produzione di item mirati a indagare i due fattori teoricamente ipotizzati del DM, identificati come *atteggiamenti di apertura* e *atteggiamenti di chiusura* verso il mondo digitale. Ma il mondo digitale è particolarmente vasto e altrettanto lo sono tutti i temi e le competenze alle quali fa riferimento. Di conseguenza, per dare forma e contenuto agli item del DMQ ci si è riferiti ai temi individuati dal DigComp, ovvero *Information e data literacy*, *Contenuti digitali*, *Comunicazione digitale*, *Sicurezza digitale* e *Problem solving* (Carretero et al., 2017). Il DMQ è stato ideato e sviluppato da un team di ricerca composto da professionisti dell'ambito digitale ed esperti in gestione delle risorse umane. Si è partiti dall'ideazione di 40 item in totale, 20 per il fattore di *atteggiamenti di apertura* e 20 per il fattore di *atteggiamenti di chiusura* verso il mondo digitale. In seguito, alcuni item hanno subito delle modifiche e altri sono stati eliminati perché non adeguati o non focalizzati sul costrutto di interesse. Successivamente, è stata effettuata una prima somministrazione pilota volta a confermare che il target di studenti universitari comprendesse il significato di ogni item. Un gruppo di 20 studenti provenienti da differenti corsi di laurea è stato reclutato per esprimere la propria opinione sulla chiarezza delle affermazioni proposte. Gli item indicati come poco chiari sono stati rimossi in questa fase. Il risultato del processo di sviluppo si è concluso con uno strumento composto da 23 item.

## Strumenti e misure

Gli strumenti utilizzati sono i seguenti:

- a) DMQ, proposto nella forma di 23 item con risposte su scala Likert a cinque punti (da “per niente d'accordo” a “del tutto d'accordo”) (si veda l'Appendice 1);
- b) *Resistenza al cambiamento*, attraverso la scala multifattoriale sviluppata da Oreg (2003) con 18 item su scala Likert a sei punti (da

- “per niente d’accordo” a “del tutto d’accordo”) mirati a indagare le inclinazioni individuali a resistere ai cambiamenti. Lo strumento è composto da quattro fattori riferiti al bisogno di routine (cinque item,  $\alpha = .82$ ), alle reazioni emotive di fronte a cambiamenti imposti (quattro item,  $\alpha = .79$ ), alla rigidità cognitiva (cinque item,  $\alpha = .86$ ) e alla visione a breve termine (quattro item,  $\alpha = .85$ );
- c) *E-learning Acceptance Measure*, attraverso gli item sviluppati da Teo (2010) su scala Likert a sette punti (da “totale disaccordo” a “totale accordo”), adattati al contesto storico di somministrazione con un esplicito riferimento alle esperienze di apprendimento durante la didattica a distanza. In particolare, sono stati utilizzati gli item focalizzati sui fattori di qualità del docente (otto item,  $\alpha = .92$ ) e condizioni facilitanti (quattro item,  $\alpha = .85$ );
- d) *Tecnostress*, attraverso la versione italiana breve della scala “Technostress creators” (Ragu-Nathan et al., 2008) validata da Molino et al. (2020) con 12 item su scala Likert a cinque punti (da “per niente d’accordo” a “del tutto d’accordo”). Lo strumento mira a indagare lo stress dovuto al sovraccarico (quattro item,  $\alpha = .92$ ), all’impressione di invasione da parte delle tecnologie (tre item,  $\alpha = .75$ ) e alla complessità della tecnologia (quattro item,  $\alpha = .92$ ).

## Analisi dei dati

Il software R (R Core Team, 2020) è stato utilizzato per condurre le analisi descrittive dei dati, la verifica di asimmetria e curtosi delle distribuzioni delle variabili osservate, le analisi fattoriali esplorative (AFE) e confermate (AFC), il calcolo degli indici di affidabilità interna delle misure e degli indici di correlazione tra variabili. Le AFE sono state condotte sulle risposte del primo campione. Dopo la verifica della normalità delle distribuzioni degli item, sono stati testati gli indici di sfericità e di adeguatezza campionaria. È stata condotta una *parallel analysis* al fine di ottenere un’indicazione pragmatica sul numero di fattori latenti da estrarre nelle AFE. È stato utilizzato il metodo di stima dei minimi quadrati e si è optato per una rotazione *oblimin* per evitare che le variabili latenti fossero tra loro ortogonali, dal momento

che risulta teoricamente sensato che un fattore di apertura e un fattore di chiusura verso il mondo digitale siano in relazione tra loro. Poiché dai risultati delle AFE è risultato un numero relativamente elevato di item per ogni fattore, abbiamo deciso di selezionare cinque item per ciascun fattore al fine di sviluppare una versione breve con 10 item totali. Una serie di AFC con stima di massima verosimiglianza è stata condotta sui dati del secondo campione per confermare la validità fattoriale della versione breve del DMQ. Diversi modelli di misurazione sono stati testati e confrontati indagando, oltre all'adattamento statistico del modello attraverso il chi-quadrato ( $\chi^2$ ), i seguenti indici di adattamento pragmatico: *Comparative Fit Index* (CFI); *Tucker Lewis Index* (TLI); *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR); *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA); *Akaike's Information Criterion* (AIC); e *Bayesian Information Criterion* (BIC). La validità discriminante è stata esplorata attraverso il criterio di Fornell-Larcker (Fornell & Larcker, 1981), che confronta la quantità di varianza catturata da ogni fattore con la varianza condivisa con gli altri fattori, comparando la radice quadrata della varianza media estratta (AVE) di ogni dimensione latente con la correlazione tra le latenti. La validità convergente è stata esaminata attraverso la correlazione di Pearson, indagando le relazioni bivariate tra i punteggi delle scale del DMQ e i punteggi di una serie di costrutti teoricamente correlati, quali l'accettazione dell'e-learning, il tecnostress, e la resistenza al cambiamento. L'attendibilità è stata indagata esplorando diversi indici di coerenza interna, quali alpha di Cronbach, omega di McDonald, e lambda-6 di Guttman.

## Risultati

### AFE

Le analisi descrittive sulle risposte del primo campione hanno rivelato medie per gli item del DMQ comprese tra 2.07 e 4.28 con deviazioni standard comprese tra 0.83 e 1.31. Adottando un criterio stringente per la valutazione della normalità delle distribuzioni, si

è scelto di proseguire le analisi con i 19 item che mostravano valori di asimmetria e curtosi minori di 11. È stata verificata l'adeguatezza campionaria con il test di Kaiser-Meyer-Olkin che ha rivelato un accettabile valore di .81. Si è proceduto alla verifica della ortogonalità delle variabili osservate per dare senso all'estrazione di fattori latenti attraverso il test di sfericità di Bartlett che si è dimostrato significativo ( $\chi^2 = 848.81$ ,  $df = 171$ ,  $p < .001$ ). La *parallel analysis* ha suggerito l'estrazione di due fattori, in linea con le ipotesi orientate a identificare una dimensione di apertura e una di chiusura verso il mondo digitale. I risultati dell'AFE (si veda l'Appendice 1) si sono mostrati coerenti con i significati degli item, mostrando saturazioni comprese tra .32 e .78 per il fattore apertura e saturazioni tra .20 e .60 per il fattore chiusura. La soluzione fattoriale ha dimostrato di spiegare il 30% della varianza totale e ha evidenziato una correlazione negativa tra i fattori di .19.

Allo scopo di ottenere uno strumento semplice e agile, si è deciso di proporre una forma breve del DMQ composta da 10 item, cinque per ciascun fattore. La scelta degli item per questa versione ha tenuto conto sia di criteri statistici sia di criteri teorici e di rappresentatività del significato del costrutto di DM. In particolare, si è deciso di considerare gli item con le saturazioni più elevate su un fattore (criterio statistico), ma anche di conservare per ogni fattore la complessità dei significati riferiti ad atteggiamenti verso le aree di senso del DigComp (Carretero et al., 2017), individuando almeno un item per ogni tema (i.e., *Information e data literacy*, *Contenuti digitali*, *Comunicazione digitale*, *Sicurezza digitale* e *Problem solving*) in ognuno dei due fattori.

## AFC

È stata condotta una serie di AFC per analizzare la validità fattoriale della nuova forma dello strumento con il secondo campione estratto. Diversi modelli di misurazione sono stati testati e confrontati per evidenziare la migliore soluzione fattoriale per i 10 item selezionati dai risultati dell'AFE. In primo luogo, è stato testato l'adattamento ai dati di una soluzione mono-fattoriale (Modello 01) per verificare se i

10 indicatori convergessero in un'unica dimensione. Il Modello 01 ha mostrato indici di fit non adeguati ( $\chi^2$  (35, N = 198) = 110.87,  $p < .001$ ; CFI = .077; TLI = .71; RMSEA = .11; SRMR = .09; AIC = 5880.69; BIC = 5946.46). Di conseguenza, coerentemente con le ipotesi e con i significati degli item, sono state esplorate strutture di misurazione con due dimensioni. Il Modello 02 era costituito da una soluzione a due fattori non correlati e ha mostrato un fit non adeguato ( $\chi^2$  (35, N = 198) = 74.91,  $p < .001$ ; CFI = .088; TLI = .85; RMSEA = .07; SRMR = .12; AIC = 5844.73; BIC = 5910.49), consentendo di escludere la possibilità che le due dimensioni di DM fossero tra loro ortogonali. Il Modello 03, costituito da due fattori correlati, ha mostrato buoni indici di adattamento ai dati ( $\chi^2$  (34, N = 198) = 52.61,  $p = .022$ ; CFI = .095; TLI = .93; RMSEA = .05; SRMR = .06; AIC = 5824.44; BIC = 5893.49), dimostrando la validità fattoriale di questa struttura.

### **Validità discriminante, validità concorrente e attendibilità dello strumento**

Considerando il Modello 03 come struttura di misurazione dal miglior fit, è stata testata la validità discriminante delle due scale (i.e., *apertura verso il mondo digitale* e *chiusura verso il mondo digitale*) attraverso il criterio di Fornell-Larcker (Fornell & Larcker, 1981) che ha mostrato che i valori della radice quadrata della AVE di ogni dimensione latente, rispettivamente .60 e .53, sono maggiori dell'indice di correlazione tra le latenti in valore assoluto,  $\beta = |-.47|$ , evidenziando la distinzione concettuale tra le due sottodimensioni del DMQ. La validità concorrente è stata studiata analizzando le relazioni dei fattori del DM con costrutti teoricamente correlati. L'analisi di correlazione (si veda l'Appendice 2) ha evidenziato buone relazioni delle due dimensioni del DMQ (i.e., *atteggiamenti di apertura* e *atteggiamenti di chiusura* verso il mondo digitale) con le scale di resistenza al cambiamento, tecnostress e accettazione dell'e-learning. In particolare, la scala di *atteggiamenti di chiusura* del DMQ ha evidenziato relazioni bivariate statisticamente significative con ciascuno dei criteri esterni, mentre la scala di *atteggiamenti di apertura* ha mostrato correlazioni

significative solo con le reazioni emotive di resistenza al cambiamento, con la percezione di complessità tecnologica e con entrambe le scale di accettazione dell'e-learning. Inoltre, sono state condotte analisi di attendibilità che hanno rivelato un'adeguata coerenza interna sia per la scala di apertura sia per quella di chiusura con rispettivi indici alpha di Cronbach di .76 e .70, omega di McDonald di .81 e .73, lambda-6 di Guttman di .73 e .70. In conclusione, si è ottenuta una versione del DMQ breve e agile composta da 10 item divisi in due scale, che ha mostrato una buona validità fattoriale e di criterio.

## Discussione e conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di sviluppare e validare uno strumento in grado di indagare il DM in un campione di studenti universitari italiani. Lo sviluppo del questionario ha fatto riferimento alle aree di senso del framework DigComp 2.1 (Carretero et al., 2017) per giungere a un set di item che è stato valutato nei contenuti e nei significati da esperti nell'ambito digital e in seguito proposto a un campione pilota che ne ha confermato la chiarezza. Lo studio di validazione del DMQ nel campione di studenti universitari ha portato alla definizione e conferma di una struttura fattoriale dello strumento composta da due dimensioni, identificate rispettivamente come *atteggiamenti di apertura* e *atteggiamenti di chiusura* verso il mondo digitale. Malgrado le due dimensioni abbiano mostrato una significativa correlazione in quanto entrambe componenti del costrutto di DM, i risultati dell'analisi di validità discriminante hanno confermato la distinzione concettuale tra atteggiamenti di apertura e di chiusura. Inoltre, lo strumento ha dimostrato una buona validità convergente in relazione a un costrutto semanticamente simile ma slegato dall'ambito digitale, quale la resistenza al cambiamento, e in relazione a costrutti centrati sull'esperienza con le tecnologie che potrebbero essere considerati come espressione di una certa mentalità digitale, quali l'accettazione dell'e-learning e il tecnostress. Occorre notare che gli atteggiamenti di apertura del DMQ risultano in relazione con entrambe le dimensioni di accettazione dell'e-learning ma non con tutte le scale di resisten-

za al cambiamento e tecnostress. Gli atteggiamenti di chiusura del DMQ, invece, hanno mostrato correlazioni significative con ognuna delle dimensioni che compongono i tre costrutti utilizzati come criteri esterni. Questi risultati suggeriscono che l'assoluto rifiuto cognitivo delle tecnologie digitali porti a un maggiore stress tecnologico in tutte le sue forme e accompagni ogni forma di resistenza al cambiamento. D'altra parte, l'apertura cognitiva verso il digitale potrebbe essere indipendente da forme generali/aspecifiche di resistenza orientate verso la ricerca della routine, da una visione a breve termine e da una rigidità a cambiare le proprie idee, ma condividere la componente emotiva associata alle percezioni di cambiamento, dal momento che le personali reazioni emotive restano simili in diversi ambiti della vita (Oreg, 2003). Inoltre, un atteggiamento di apertura potrebbe ridurre la percezione di complessità tecnologica, ma non influenzare la percezione di sovraccarico e invasione della tecnologia che possono essere considerati tanto diffusi da essere indipendenti dai livelli di apertura verso il digitale (Qi, 2019).

I risultati dello studio sono proposti come un primo contributo alla validazione del DMQ che intende rispondere all'assenza di approfondimenti sul costrutto della mentalità digitale, nonostante la sua rilevanza nelle dinamiche che coinvolgono l'esperienza con le tecnologie (Kohnke, 2016; Tour, 2015). Le relazioni evidenziate tra il DMQ e i criteri esterni di accettazione dell'e-learning e tecnostress sono in linea con i più recenti studi che esaltano il ruolo della mentalità digitale nel promuovere comportamenti positivi nell'utilizzo delle tecnologie, agevolando l'accettazione e mitigando le conseguenze negative (Solberg et al., 2020; Stewart & Khan, 2021; Zaluchu, 2020). Nonostante i nostri risultati vadano nella direzione sperata, è doveroso tenere in considerazione i limiti della ricerca che si è servita di un campionamento unico per condurre le analisi esplorative e confermative e di valutazioni esclusivamente self-report raccolte durante una medesima somministrazione. La mancanza di un campionamento separato per raccogliere dati utili alle analisi confermative non permette di escludere la possibilità che l'utilizzo della versione breve possa portare a misure di attendibilità e validità differenti nel caso di una diversa sequenza di presentazione degli item. Gli strumenti self-report possono essere

considerati appropriati per la valutazione della percezione soggettiva dei rispondenti, ma l'assenza di ulteriori misure esterne non permette un confronto con indici oggettivi o valutazioni etero-riferite. Inoltre, l'utilizzo di un'unica somministrazione per tutte le variabili dello studio pone il rischio del *common-method-bias* che potrebbe aver contribuito ad amplificare le relazioni emerse. L'insieme di questi limiti richiede ulteriori contributi alla validazione del DMQ. Studi futuri potrebbero confermare la validità fattoriale, di criterio e predittiva in un campione più numeroso e rappresentativo di studenti universitari e con il supporto di misure diverse dagli strumenti self-report, quali protocolli di assessment delle competenze digitali, misure oggettive di performance in ambienti digitali etero-valutazioni da parte di pari e/o insegnanti. Ulteriori approfondimenti potrebbero riguardare il ruolo del DM nelle dinamiche di utilizzo delle tecnologie, utilizzando il DMQ per considerare l'impatto che questa caratteristica cognitiva può avere su comportamenti ed esiti di processi digitali.

Al di là della validazione dello strumento, questo nostro studio mostra come i benefici di una mentalità aperta verso il digitale, in contrapposizione a una mentalità chiusa, sembrano aver aiutato i nostri studenti universitari ad affrontare le richieste della transizione verso la didattica online vissuta durante l'emergenza, adattando i propri processi di apprendimento alle mutate esigenze. Alla luce di queste evidenze, è possibile ipotizzare che le stesse conseguenze positive di DM possano essere applicate nel contesto della "nuova normalità" in cui il ritorno alle attività in presenza non esclude la possibilità di continuare a servirsi al meglio delle tecnologie, integrando le lezioni apprese e le competenze sviluppate durante l'esperienza esclusivamente digitale con le risorse tradizionali della didattica. Di conseguenza, il DMQ può diventare uno strumento con buone caratteristiche psicometriche utile per indagare gli atteggiamenti personali verso il mondo digitale nei contesti post-pandemici, contribuendo ad approfondire i vantaggi di una mentalità digitale nell'esperienza con le tecnologie. In definitiva, sebbene nel quadro delle caratteristiche tipiche di una ricerca esplorativa volta a costruire e validare uno strumento non ancora esistente, il contributo di questo studio è stato quello di presentare il DMQ come un'opportunità per avviare uno studio sistematico

della mentalità digitale e per sottolineare la rilevanza delle credenze personali riguardo alla digitalizzazione nei contesti di apprendimento universitari mediati dalle tecnologie.

## Riferimenti bibliografici

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. Institute for Perspective Technological Studies. In <https://ec.europa.eu/jrc/en/about/jrc-site/seville>.
- Baron, R., & Byrne, D. (1977). *Social psychology: Understanding human interaction*. Allyn & Bacon.
- Benke, V. (2013). *The Digital Mindset* (Master's thesis). Aalborg University.
- Bondanini, G., Giorgi, G., Ariza-Montes, A., Vega-Muñoz, A., & Andreucci-Annunziata, P. (2020). Technostress dark side of technology in the workplace: A scientometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 1-25. doi.org/10.3390/ijerph17218013
- Cacciamani, S., Cesareni, D., Buglass, S. L., & Ligorio, M. B. (2022). The acceptance of distance education by Italian university teachers during the Covid-19 lockdown. *Qwerty. Open and Interdisciplinary Journal of Technology, Culture and Education*, 1(2), 11-27.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2760/38842>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319-339. doi.org/10.2307/249008
- Dweck, C. S., Hong, Y. Y., & Chiu, C. Y. (1993). Implicit theories individual differences in the likelihood and meaning of dispositional inference. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 19(5), 644-656. doi.org/10.1177/0146167293195015
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256
- Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. *Perspectives on Psychological Science*, 14(3), 481-496. doi.org/10.1177/1745691618804166

- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. doi.org/10.2307/3151312
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. Wiley Computer Pub.
- Gorsuch, R. L. (1988). Exploratory factor analysis. In J. R. Nesselroade & R. B. Cattell (Eds.), *Handbook of multivariate experimental psychology* (pp. 231-258). Springer. doi.org/10.1007/978-1-4613-0893-5\_6
- Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2572-2593. doi.org/10.1111/bjet.12864
- Kohnke, O. (2016). It's not just about technology: The people side of digitization. In G. Oswald & M. Kleinemeier (Eds.), *Shaping the digital enterprise: Trends and use cases in digital innovation and transformation* (pp. 69-91). Springer International Publishing. doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2\_3
- Labbas, R., & Shaban, A. E. (2013). Teacher development in the digital age. *Teaching English with Technology*, 13(3), 53-64.
- Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429-440. doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.004
- Molino, M. et al. (2020). Wellbeing costs of technology use during Covid-19 remote working: An investigation using the Italian translation of the technostress creators scale. *Sustainability*, 12(15), 1-20. doi.org/10.3390/su12155911
- Oberländer, M., Beinicke, A., & Bipp, T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, 146, 103752. doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103752
- Oreg, S. (2003). Resistance to change: Developing an individual differences measure. *Journal of Applied Psychology*, 88(4), 680-693. doi.org/10.1037/0021-9010.88.4.680
- Qi, C. (2019). A double-edged sword? Exploring the impact of students' academic usage of mobile devices on technostress and academic performance. *Behaviour and Information Technology*, 38(12), 1337-1354. doi.org/10.1080/0144929X.2019.1585476
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. Wien: R Foundation for Statistical Computing.
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417-433. doi.org/10.1287/isre.1070.0165

- Sheldon, K. M., Houser-Marko, L., & Kasser, T. (2006). Does autonomy increase with age? Comparing the goal motivations of college students and their parents. *Journal of Research in Personality*, 40(2), 168-178. doi.org/10.1016/j.jrp.2004.10.004
- Solberg, E., Traavik, L. E. M., & Wong, S. I. (2020). Digital mindsets: Recognizing and leveraging individual beliefs for digital transformation. *California Management Review*, 62(4), 105-124. doi.org/10.1177/0008125620931839
- Stewart, C., & Khan, A.A. (2021). A strategy for using digital mindsets and knowledge technologies to move past pandemic conditions. *Accounting Research Journal*, 43(3), 345-356. doi.org/10.1108/ARJ-09-2020-0313
- Teo, T. (2010). Development and validation of the E-learning Acceptance Measure (ELAM). *The Internet and Higher Education*, 13(3), 148-152. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.02.001>
- Torres-Coronas, T., & Vidal-Blasco, M. A. (2011). Adapting a face-to-face competence framework for digital competence assessment. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 7(1), 60-69. doi.org/10.4018/jicte.2011010106
- Tour, E. (2015). Digital mindsets: Teachers' technology use in personal life and teaching. *Language Learning and Technology*, 19(3), 124-139.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). Theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302-314. doi.org/10.1080/00461520.2012.722805
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2020). What can be learned from growth mindset controversies? *American Psychologist*, 75(9), 1269-1284. doi.org/10.1037/amp0000794
- Zaluchu, S. (2020). The digital mindset as an approach to education for the millennial generation. In S. Gaurifa, A. P. Tobing, M. J. Pangaribuan, W. Bangun, & Y. Parrangan (Eds.), *Proceedings of the 1st international conference of global education and society science*. EAI. <http://dx.doi.org/10.4108/eai.14-3-2019.2292036>

Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 1-14. doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212

## Appendice 1

[https://docs.google.com/document/d/1PSW7xn4LIYMQN9UgqAOx9pTs\\_d6uE7vbtRM\\_UXiU8NhA](https://docs.google.com/document/d/1PSW7xn4LIYMQN9UgqAOx9pTs_d6uE7vbtRM_UXiU8NhA)

## Appendice 2

[https://docs.google.com/document/d/1E72ApQfThFbwQI1KZXWn6AD-I5XR62\\_y6487529sgE4](https://docs.google.com/document/d/1E72ApQfThFbwQI1KZXWn6AD-I5XR62_y6487529sgE4)

