

## Qualità d'uso delle piattaforme per la didattica a distanza nel periodo di contenimento del COVID-19: una indagine empirica tra studenti di Roma Tre e LUMSA<sup>1</sup>

Federica Caffaro<sup>2</sup>, Margherita Micheletti Cremasco<sup>3</sup>

### 1. Introduzione

L'E-learning Action Plan promosso dalla Commissione Europea nel marzo del 2001 conteneva la prima definizione in sede comunitaria del concetto di E-learning, inteso come “the use of new multimedia technologies and the internet to improve the quality of learning by facilitating access to resource and services as well as remote exchanges and collaboration” (European Commission, 2001). Da allora, l'Action Plan ha inteso coinvolgere gli attori dell'educazione e della formazione, nonché i rilevanti attori sociali, industriali ed economici, al fine di rendere l'apprendimento permanente la forza trainante di una società coesa e inclusiva, all'interno di un'economia competitiva. Realizzare programmi di E-learning efficaci contribuisce dunque a promuovere gli obiettivi di inserimento professionale e adattamento previsti dalla strategia europea per l'occupazione, colmando la carenza di competenze associate alle nuove tecnologie e migliorando l'inclusione sociale. La centralità dello sviluppo di un sistema di educazione e formazione altamente digitalizzato viene ribadita anche nel Digital Education Action Plan (2021-2027) della Commissione Europea (European Commission, 2020), anche alla luce del massivo ricorso alle tecnologie per fini educativi imposto dall'emergenza sanitaria legata al COVID-19 in corso. In questo ambito, la valutazione di programmi, iniziative, ed esperienze E-learning acquisisce dunque notevole rilevanza, al fine di identificare ed affrontare problematiche emergenti legate al nuovo “veicolo” di apprendimento.

Nonostante le potenzialità offerte dalla digitalizzazione delle attività educative e di formazione, la letteratura scientifica evidenzia alti tassi di abbandono (fino all'80%, come riportato in Hodges, 2004) nei corsi E-learning. La man-

<sup>1</sup> I dati presentati in questo contributo si riferiscono alla fase preliminare del progetto di ricerca: *Valutazione d'uso di piattaforme per la didattica a distanza nel periodo di contenimento del COVID-19*, realizzato in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (Torino, Italia). La raccolta dati è ancora in corso, anche presso l'ateneo torinese.

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Formazione, Università Roma Tre, Roma, Italia.

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, Torino, Italia.

canza di motivazione o l'incapacità di mantenerla lungo lo sviluppo del corso vengono spesso identificate come le principali ragioni di questo fenomeno. Diversi sono gli aspetti che concorrono a creare e sostenere la motivazione dell'utente, come la pertinenza dei contenuti, il livello di comfort con la tecnologia, la disponibilità di supporto tecnico, ecc., ma un contributo importante è rappresentato dall'usabilità delle applicazioni di E-learning (Zaharias & Poylymenakou, 2009). L'usabilità di un sistema tecnologico viene definita dall'ISO (International Organization for Standardization) come l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti (ISO 9241:11, 2018). I sistemi di E-learning efficaci devono includere funzionalità sofisticate e avanzate e la loro interfaccia deve nascondere la loro complessità, fornendo un'interazione facile e flessibile in grado di catturare l'interesse degli utenti. Gli aspetti di usabilità rivestono pertanto particolare interesse nelle fasi iniziali di progettazione di una attività di E-learning: una valutazione d'uso dei sistemi tecnologici adottati da parte degli utenti cui si rivolge l'attività formativa può contribuire a rendere l'esperienza più adatta alle esigenze e preferenze dell'utente e per questo più efficace.

L'usabilità è importante componente dello *user engagement*, definito come la qualità dell'esperienza dell'utente caratterizzata da un profondo investimento cognitivo, temporale, affettivo e comportamentale nell'interazione con un sistema tecnologico (O'Brien & Toms, 2010); numerose evidenze empiriche mostrano come la capacità di coinvolgere e mantenere il coinvolgimento dell'utente nell'ambiente digitale abbia effetti positivi nel campo dell'E-learning, E-health, *citizen inquiry and participation* (O'Brien & Cairns, 2016). L'usabilità e l'*engagement* percepiti nell'interazione con sistemi digitali hanno mostrato di essere importanti predittori dell'utilità e della facilità di utilizzo percepite (Venkatesh, 2000). Questi costrutti sono a loro volta risultati in grado di predire l'intenzione di utilizzo futuro dei sistemi stessi, secondo il *Technology Acceptance Model* (TAM, Venkatesh & Davis, 2000), modello teorico ampiamente utilizzato per spiegare l'adozione di tecnologie innovative in diversi settori. La concezione di questo studio si inserisce nell'ambito dell'interesse di ricerca, tipico dell'approccio ergonomico, che vede il coinvolgimento dell'utente nelle valutazioni di usabilità di strumenti e servizi per contribuire al loro miglioramento, proprio a partire dall'ascolto delle esigenze dell'individuo.

Le misure di contenimento del COVID-19 hanno richiesto un cambiamento repentino degli strumenti e dei metodi per elargire/fruire la didattica in ambito universitario: l'accelerazione del processo di adozione di supporti digitali finora poco utilizzati ha risolto nell'immediato la richiesta di continuità delle attività didattiche, mettendo però in evidenza alcune criticità e difficoltà d'uso. Una valutazione d'uso effettuata al termine del primo periodo didattico svolto esclusivamente in E-learning può dunque fornire indicazioni rilevanti, proprio perché coinvolge utenti che si sono trovati per necessità ad interagire con piattaforme e modalità spesso mai sperimentate prima. Probabilmente si tratta di una occasione unica per identificare criticità e fornire spunti di rifles-

sione per il miglioramento della qualità dell'interazione con questo nuovo veicolo di apprendimento, che siano basati sulle reali esigenze e preferenze degli utenti.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, il presente studio intende valutare l'uso delle piattaforme E-learning, intensificatosi nel periodo di attuazione delle misure per il contenimento del COVID-19, in relazione alla Didattica A Distanza (DAD). Scopo del lavoro è quello di individuare potenziali aree di criticità riferite dagli studenti nell'utilizzo di piattaforme per la DAD e proporre possibili interventi per migliorarne l'esperienza d'uso. Attraverso la somministrazione di un questionario composto da domande tratte da strumenti ampiamente in uso nella valutazione dell'usabilità e della *user satisfaction* nell'interazione con interfacce tecnologiche, la ricerca si pone l'obiettivo di raccogliere dati relativi alla familiarità, percezione di utilità e facilità di utilizzo, gradevolezza dell'interfaccia, coinvolgimento percepito nell'utilizzo e intenzione d'uso futura, da parte di gruppi di studenti di due diverse realtà universitarie romane (Roma Tre e LUMSA), per confrontare criticità e positività in relazione all'uso sia di piattaforme condivise che di alcune specifiche e diverse scelte dell'uno e dell'altro ateneo.

## 2. Materiali e metodo

### 2.1 Partecipanti

Hanno preso parte all'indagine 40 studenti del Dipartimento di Scienze Umane di LUMSA e 24 studenti del Dipartimento di Scienze della Formazione di Roma Tre. Le principali caratteristiche socio-anagrafiche dei partecipanti sono riportate in Tabella 1.

		N	%
Genere	Maschio	49	76.6
	Femmina	14	21.8
	Altro	1	1.6
Corso di studi	Laurea Triennale	55	85.9
	Laurea Magistrale	9	14.1
		M	DS
Età (anni)		24.05	7.32

Tabella 1. Caratteristiche socio-anagrafiche dei partecipanti all'indagine.

## 2.2 Piattaforme valutate

La valutazione d'uso ha riguardato due piattaforme Moodle e due di videoconferenza, per un totale di quattro piattaforme nel totale degli atenei considerati. Moodle è una piattaforma di E-learning che consente la fruizione di contenuti didattici a distanza. Non occorre acquistare alcun software particolare, basta un collegamento ad Internet e un browser di navigazione per usufruire della piattaforma. Tra i due atenei, varia il nome specifico dato alla piattaforma Moodle (Formonline per Roma Tre e E-learning per LUMSA) e l'interfaccia grafica adottata dal sistema, come si può vedere in Figura 1.

Per quanto riguarda le piattaforme di videoconferenza, Microsoft Teams (scelta di Roma Tre) e Google Meet (scelta di LUMSA) sono strumenti per la comunicazione e la collaborazione che presentano diverse funzionalità. In particolare, possono essere utilizzati per organizzare riunioni, con collegamento audio e video, e per gestire la relativa documentazione, inclusa la registrazione. Entrambe le piattaforme sono utilizzabili via Web oppure con la applicazione installata sul proprio computer, tablet o smartphone.

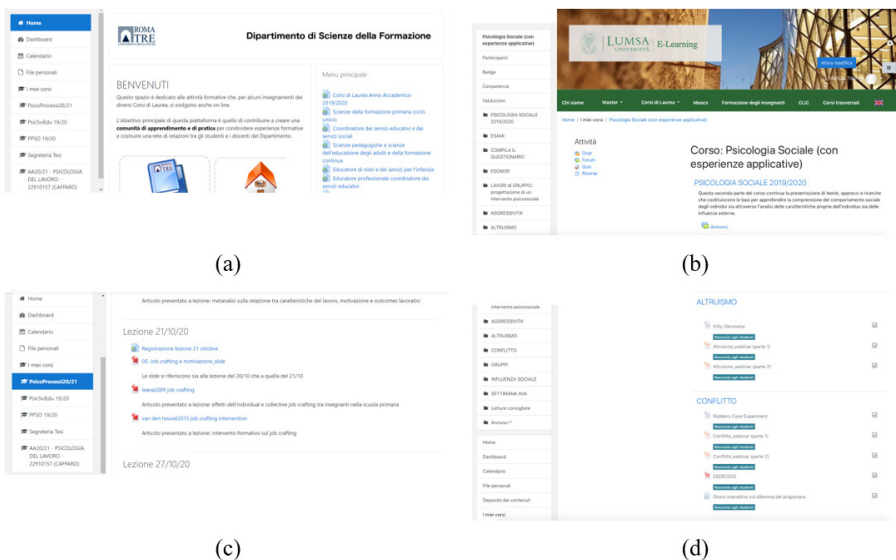


Figura 1. Interfaccia grafica della piattaforma Moodle adottata dai due atenei per l'home page del docente ((a) Formonline Roma Tre, (b) E-learning LUMSA) e per la pagina del singolo insegnamento ((c) Formonline Roma Tre, (d) E-learning LUMSA).

## 2.3 Strumenti

Lo strumento utilizzato per la raccolta dati è stato un questionario online realizzato attraverso l'applicativo Google Forms. Ai partecipanti veniva inizial-

mente chiesto di indicare la piattaforma (Moodle o videoconferenza) usata nella maggior parte dei corsi seguiti nel semestre. Successivamente, venivano indagati aspetti relativi ad utilità e facilità di utilizzo percepita della piattaforma (migliora l'apprendimento, rende l'apprendimento più veloce, è utile per l'apprendimento, è chiara e comprensibile, è facile da usare, è flessibile, è facile diventare esperti nell'usarla; scala di valutazione da 1=per nulla d'accordo a 4=molto d'accordo). Gli item utilizzati sono stati sviluppati basandosi sullo strumento proposto da Davis (1989) per indagare i costrutti che rappresentano il fulcro del TAM (Venkatesh & Davis, 2000).

Nella seconda sezione sono stati indagati aspetti relativi all'usabilità dell'interfaccia (scala di valutazione da 1=per nulla d'accordo a 4=molto d'accordo), declinati nelle dimensioni previste in studi precedenti relativi a usabilità percepita e soddisfazione dell'utente nell'interazione con sistemi di gestione (Calisir & Calisir, 2004) e piattaforme E-learning aziendali (Zaharias & Poylymenakou, 2009): è veloce, è affidabile, permette di caricare e scaricare contenuti facilmente, agevola i lavori di gruppo, è prevedibile, è facile trovare i contenuti cercati, i caratteri dell'interfaccia sono leggibili.

Nella terza sezione è stato indagato l'*engagement* percepito nell'uso della piattaforma (scala di valutazione da 1=per nulla d'accordo a 4=molto d'accordo), utilizzando dimensioni e item (in particolare: il tempo vola durante l'utilizzo, usare la piattaforma è una esperienza frustrante, la piattaforma disorienta, richiede sforzo, ha un grafica piacevole, è gradevole alla vista, usare la piattaforma è una esperienza gratificante, consiglierai la piattaforma ad amici e colleghi, usare la piattaforma è coinvolgente, usare la piattaforma è divertente) derivati dalla *User Engagement Scale* (O'Brien, Cairns, & Hall, 2018), che si è dimostrata misura valida e affidabile dell'*engagement* dell'utente nell'interazione con sistemi tecnologici per diverse finalità, dalla ricerca di informazioni, alle news online, agli applicativi per il consumatore, videogiochi e formazione (O'Brien & Cairns, 2016).

Nella quarta sezione sono stati indagati il livello di *expertise* percepito nell'uso della piattaforma prima dell'emergenza sanitaria e al momento della compilazione del questionario e l'intenzione di continuare ad utilizzarla per diverse attività (lezioni, esercitazioni, esami) anche dopo il periodo di limitazione alle attività didattiche tradizionali dovuto alle misure di contenimento in atto. Il livello di *expertise* è stato indagato attraverso una scala a tre livelli (novizio, intermedio, esperto, come in Lewis et al., 2015) e l'intenzione d'uso futura attraverso una scala di probabilità di adozione (da 1=sicuramente no a 4=sicuramente sì) e domande aperte sul tipo di attività e le ragioni per cui si vorrebbe continuare ad usare le piattaforme.

Nell'ultima sezione è stata indagata la familiarità con computer e applicativi, utilizzando gli item previsti da Farzin (2016) per valutare la *computer literacy* dei partecipanti al suo studio sugli atteggiamenti verso un sistema di E-learning: conosco e riesco a lavorare facilmente con i sistemi operativi standard (Windows, iOS), so installare ed eseguire software facilmente, è facile per me utilizzare dispositivi di memoria esterna (hard disk esterni, USB) riesco a la-

vorare facilmente con le funzioni standard del pacchetto Microsoft Office (es. copia, stampa etc su Word, Excel, PowerPoint). Chiudeva il questionario una scheda socio-anagrafica.

#### 2.4 Procedura

I possibili partecipanti sono stati informati delle finalità della ricerca e coinvolti per adesione volontaria attraverso e-mail sulla casella di posta istituzionale, a cui hanno ricevuto il link per la compilazione del questionario. La compilazione è avvenuta tra maggio e giugno 2020, al termine del secondo semestre dell'anno accademico 2019/20, dunque a ridosso della prima esperienza massiva con la DAD, dovuta alle limitazioni imposte per il contenimento del COVID-19.

### 3. Risultati

Ai fini di questo contributo, verranno considerati i risultati relativi ad aspetti di utilità/facilità di utilizzo percepite, usabilità, *engagement* nell'uso della piattaforma, *expertise* acquisita ed intenzione di adozione futura. Per quanto riguarda le piattaforme cui i partecipanti hanno fatto riferimento nelle loro risposte, gli intervistati di Roma Tre hanno indicato prevalentemente la piattaforma Microsoft Teams (79.2%) mentre quelli di LUMSA Google Meet (85.0%).

Le Figure 2 e 3 mostrano le medie dei giudizi relativi agli aspetti di utilità, facilità di utilizzo e usabilità percepite dagli utenti. In generale emerge come le piattaforme abbiano ricevuto punteggi più elevati in relazione alla loro facilità d'uso rispetto alla loro utilità percepita per l'apprendimento; di tutte e quattro le piattaforme vengono apprezzate la flessibilità d'uso e la facilità nel diventarne esperti (fa eccezione Microsoft Teams di Roma Tre, che su questo aspetto riporta un punteggio basso). In generale viene percepita come migliore per tutte le variabili, incluso l'apprendimento, la piattaforma Moodle di Roma Tre (Formonline).

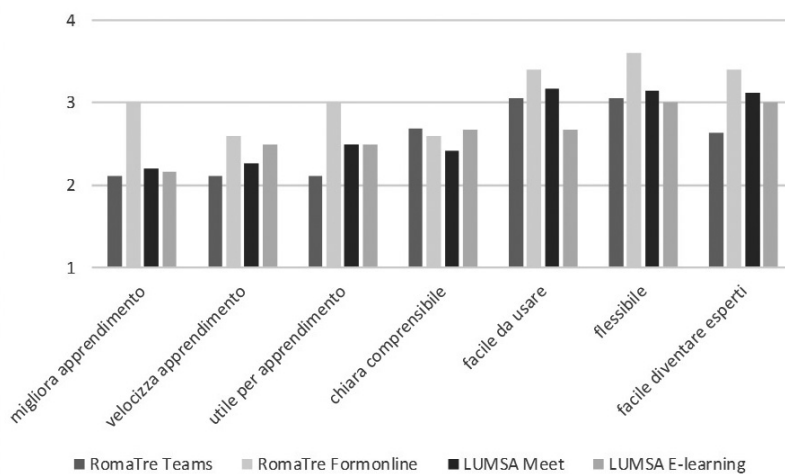


Figura 2. Medie dei giudizi relativi ad aspetti di utilità e facilità di utilizzo percepite delle diverse piattaforme.

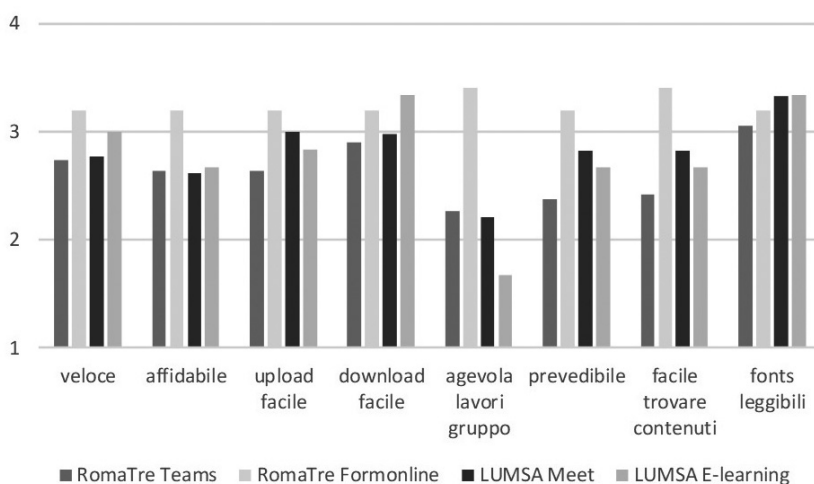


Figura 3. Medie dei giudizi relativi ad aspetti di usabilità delle diverse piattaforme.

Per quanto riguarda gli aspetti di usabilità, Formonline di Roma Tre ha ricevuto valutazioni medie migliori per quasi tutte le variabili di usabilità considerate, con giudizi particolarmente più alti delle altre in affidabilità, prevedibilità e facilità nel reperire contenuti, risultando anche l'unica che sembra davvero agevolare i lavori di gruppo. Teams di Roma 3 pare invece aver raccolto il minor consenso, tra le quattro piattaforme considerate, con giudizi di usabilità tendenzialmente più bassi per quasi tutti gli indicatori. Presso

LUMSA le differenze tra le valutazioni delle due piattaforme in uso sono meno evidenti, e si alternano nel miglior punteggio tra le due, pur risultando entrambe nella maggior parte dei casi su valutazioni peggiori rispetto a Formonline, ma per sei indicatori su otto superiori a Teams. Tra le piattaforme di videoconferenza, Meet riporta punteggi talvolta paragonabili, ma in cinque variabili superiori, rispetto a Teams.

Formonline ha riportato giudizi più favorevoli rispetto alle altre piattaforme anche considerando le medie dei giudizi relativi agli aspetti di *engagement* percepito nell'uso della piattaforma (Figura 4). Bassi risultano infatti i livelli di frustrazione nell'utilizzo, così come quelli di disorientamento e fatica nell'uso; elevate le valutazioni sia di gradevolezza visiva del layout dell'interfaccia, sia di coinvolgimento, divertimento e gratificazione. Tra le piattaforme di videoconferenza, in generale, l'interfaccia di Teams appare coinvolgere meno l'utente rispetto al corrispettivo di LUMSA, Meet.

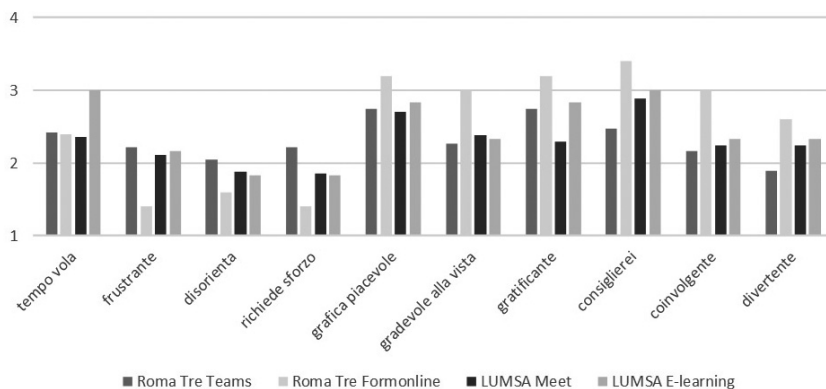


Figura 4. Medie dei giudizi relativi ad aspetti di *engagement* percepito nell'utilizzo delle diverse piattaforme.

Per quanto riguarda il livello di esperienza riferita prima dell'emergenza sanitaria con ognuna delle piattaforme, la maggior parte dei partecipanti di Roma Tre si dichiarava novizio nell'uso di Teams (52.6%) ed intermedio in quello di Formonline (60%); inverso il trend per LUMSA, con una maggiore percentuale di partecipanti che si ritenevano intermedi in Meet (52.9%) e novizi nell'uso di Moodle (66.7%). Al momento della somministrazione del questionario, per quanto riguarda le due piattaforme di videoconferenza, la maggior parte dei rispondenti si autodefiniva intermedio (78.9% Meet, 50% Teams), mentre si definiva esperto nell'uso delle piattaforme Moodle (80% Formonline, 50% E-learning).

La Figura 5 mostra i risultati relativi all'intenzione di adottare le piattaforme per la didattica a distanza anche una volta terminato il periodo di utilizzo legato all'emergenza sanitaria in corso: nel complesso i partecipanti hanno mostrato



di essere favorevoli a continuare ad usufruire di queste piattaforme, soprattutto quelle Moodle, per esercitazioni, prove in itinere e come integrazione delle lezioni in presenza, apprezzando la possibilità che le piattaforme offrono di avere il materiale didattico sempre a disposizione e il poterne usufruire anche in momenti e luoghi diversi rispetto ai vincoli d'orario e di aula imposti dalla lezione in presenza (fattore agevolante soprattutto per gli studenti lavoratori).

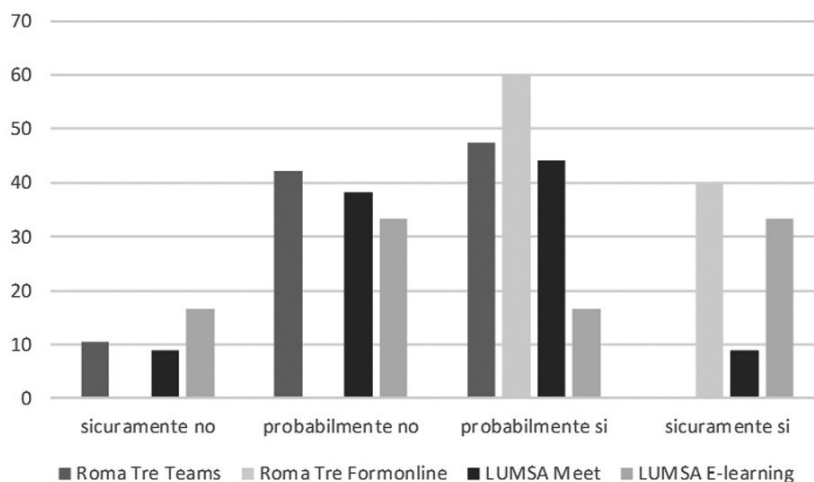


Figura 5. Intenzione d'uso delle piattaforme considerate, anche una volta conclusa l'emergenza sanitaria.

#### 4. Conclusioni

Considerati globalmente, i risultati sembrano indicare una esperienza d'uso più agevole e soddisfacente con le piattaforme Moodle, rispetto a quelle per la videoconferenza, con la piattaforma Formonline di Roma Tre percepita come particolarmente facile da utilizzare e coinvolgente. Tra le piattaforme di videoconferenza, per quanto nelle valutazioni siano molto spesso simili i punteggi ottenuti, l'interfaccia di Meet appare globalmente più usabile rispetto a quella di Teams, specie per quanto riguarda leggibilità dei caratteri e facilità ad individuare i contenuti salienti.

La maggiore usabilità percepita nell'interazione con le piattaforme Moodle può essere interpretata alla luce di una maggiore familiarità con queste piattaforme, già in uso prima dell'emergenza sanitaria come spazio di archiviazione di materiali didattici presso i due atenei. Il maggior senso di disorientamento percepito nell'interazione con le piattaforme di videoconferenza potrebbe essere ricondotto al ruolo giocato dal modello mentale sviluppato negli anni dagli studenti su come si svolge tipicamente l'attività didattica. I modelli mentali (Nor-

man, 1983) sono rappresentazioni della realtà (oggetti, azioni, situazioni o persone) costruite sulla base dell'esperienza e dell'osservazione del mondo e utilizzate per produrre inferenze qualitative e quantitative che ci permettono di descrivere, predire e spiegare il comportamento di un sistema. Il modello mentale degli ambienti, degli strumenti e delle procedure previste per l'erogazione delle lezioni in presenza si differenzia da quello richiesto nell'interazione con un sistema tecnologico che richiede di operare su precisi dispositivi di comando e controllo al fine dell'esecuzione dell'attività. La discrepanza esistente tra i due modelli mentali potrebbe essere ridotta attraverso interventi di riprogettazione partecipata dell'interfaccia, in vista di una sua maggiore rispondenza alle esigenze degli utenti e aderenza alle dinamiche della situazione reale e attraverso interventi formativi mirati per gli utenti, volti ad un adattamento del loro modello mentale iniziale che includa l'immagine del nuovo sistema. Anche il ricorso a interfacce utente adattive (Benyon, 1993) potrebbe contribuire a migliorare l'esperienza d'uso delle piattaforme, consentendo una loro maggiore rispondenza alle differenze individuali in termini di modelli mentali e stili di apprendimento.

La possibilità di scambio e la dimensione comunitaria giocano un ruolo fondamentale nell'efficacia dell'apprendimento ed è quindi importante che vengano mantenute anche nell'esperienza di E-learning (Stacey, 2007). A questo riguardo, risultato interessante che meriterebbe ulteriori approfondimenti è quello relativo ai bassi punteggi riportati dalle piattaforme di videoconferenza in relazione ai lavori di gruppo. Tali piattaforme, permettendo l'interazione sincrona tra gli utenti, dovrebbero infatti essere percepite come agevolanti, nei confronti delle interazioni gruppalì; questa dinamica potrebbe però essere ostacolata da aspetti tecnici di connessione o capacità del dispositivo utilizzato che rendono per l'utente più gravosa la gestione delle attività di gruppo, non riuscendo di fatto a riprodurre l'immediatezza e l'efficacia di una interazione in presenza e generando frustrazione e ansia. Gli inconvenienti tecnici pongono importanti sfide all'uso delle tecnologie per l'apprendimento e diversi studi hanno evidenziato l'effetto positivo di un supporto informativo fin dall'inizio dell'interazione con i sistemi di E-learning, che fornisca una introduzione generale alla piattaforma usata e familiarizzi gli utenti anche con i problemi tecnici che possono sorgere e le possibili soluzioni (Asoodar, Vaezi, & Izanloo, 2016).

I risultati riportati nel presente contributo sono relativi ad una fase preliminare di una ricerca ancora in corso e non possono pertanto essere generalizzati né considerati conclusivi; tuttavia, i dati raccolti hanno permesso di evidenziare alcuni aspetti relativi alla qualità d'uso delle piattaforme adottate nei due casi studio (Roma Tre e LUMSA) che potrebbero beneficiare di esperienze di riprogettazione partecipata delle interfacce e/o di formazione mirata agli utenti su strategie di utilizzo diversificate, al fine di migliorare l'esperienza d'uso e sostenere l'*engagement* dell'utente, in vista di una promozione dell'utilizzo delle piattaforme DAD anche al termine dell'attuale periodo di emergenza e del consolidamento di nuovi paradigmi formativi.

## Riferimenti bibliografici

- ASOODAR, M., VAEZI, S., & IZANLOO, B. (2016). Framework to improve e-learner satisfaction and further strengthen e-learning implementation. *Computers in Human Behavior*, 63, 704-716.
- BENYON, D. (1993). Accommodating individual differences through an adaptive user interface. *Human Factors in Information Technology*, 10, 149-149.
- CALISIR, F., CALISIR, F. (2004). The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. *Computers in Human Behavior*, 20(4), 505-515.
- DAVIS, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 319-340.
- EUROPEAN COMMISSION (2001). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. The E-Learning Action Plan. Designing tomorrow's education*. Brussels: Commission of the European Communities.
- EUROPEAN COMMISSION (2020). *Digital education action plan 2021-2027 – Resetting education and training for the digital age*. Brussels: Commission of the European Communities.
- FARZIN, S. (2016). Attitude of students towards E-examination System: An application of E-learning. *Science*, 4(6), 222-227.
- HODGES, C.B. (2004). Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in e-learning experiences. *The Journal of Interactive Online Learning* 2(3), 1-7.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2018). *ISO 9241:11 – Ergonomics of human system interaction –Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- LEWIS, J.R., UTESCH, B.S., MAHER, D.E. (2015). Measuring perceived usability: The SUS, UMUX-LITE, and AltUsability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(8), 496-505.
- NORMAN, D.A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A. L. Stevens (a cura di), *Mental Models* (pp.15-34). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- O'BRIEN, H.L., CAIRNS, P. (2016). *Why engagement matters: Cross-disciplinary perspectives and innovations on user engagement with digital media*. Cham, Switzerland: Springer Publishing Company, Incorporated.
- O'BRIEN, H.L., CAIRNS, P., HALL, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human-Computer Studies*, 112, 28-39.
- O'BRIEN, H.L., & TOMS, E.G. (2010). The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(1), 50-69.

- STACEY, E. (2007). Collaborative learning in an online environment. *International Journal of E-Learning and Distance Education*, 14(2), 14e33.
- VENKATESH, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365.
- VENKATESH, V., DAVIS, F.D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46, 186-204.
- ZAHARIAS, P., POYLYMENAKOU, A. (2009). Developing a usability evaluation method for e-learning applications: Beyond functional usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 25(1), 75-98.