

Learning Analytics and MOOCs Learning Design

Learning Analytics e progettazione didattica dei MOOC

Manuela Fabbri^a, Giada Trisolini^{b,1}

^a *Università di Bologna*, m.fabbri@unibo.it

^b *Università di Bologna*, giada.trisolini2@unibo.it

Abstract

This contribution intends to provide an overview of the existing research that applies learning analytics methods and approaches to understand learning processes within the Massive Open Online Courses (MOOCs). We start from reviewing the existing theoretical frameworks, reflecting on the stated potential and critical issues currently being addressed in learning analytics research and practice. We continue discussing some of the most pressing issues, such as the role of learning design, drop-out analysis, learners' interaction and tutoring.

Keywords: MOOC; Learning Analytics; Learning Design; Open Educational Resources.

Sintesi

Il presente contributo intende fornire una panoramica dell'esistente ricerca scientifica sui Learning Analytics (LA) applicati ai processi di apprendimento nei Massive Open Online Courses (MOOC). Partendo da alcuni framework esistenti, si discutono le potenzialità e le problematiche derivanti dall'applicazione dei LA nell'ambito del Learning Design (LD) nei MOOC, in modo particolare affrontando alcuni aspetti critici riguardanti la progettazione didattica, i tassi di abbandono, le interazioni degli studenti, le funzioni di tutoraggio e supporto durante il processo di apprendimento, aspetti per i quali nell'ultimo decennio la comunità scientifica ha prodotto un ampio dibattito.

Parole chiave: MOOC; Learning Analytics; progettazione didattica; risorse educative aperte.

¹ Il presente contributo, ideato e condiviso nella sua integralità dalle due autrici, è stato così stilato: i paragrafi 1 e 2 sono di Manuela Fabbri; i paragrafi 3 e 4 sono di Giada Trisolini; i paragrafi 5 e 6 sono stati elaborati congiuntamente.

1. Iniziative europee a supporto dell'Open Education

La costante evoluzione dei mezzi di comunicazione, avviatasi con l'invenzione della stampa e arrivata ai giorni nostri con l'impiego di nuove tecnologie digitali supportate dal Web 3.0, ha avuto e continua ad avere sempre più un impatto significativo sui processi di democratizzazione della conoscenza, consentendo al concetto di lifelong, lifewide, lifedeeep learning (Baldacci, Frabboni, & Margiotta, 2012; Banks, Ball, Gordon, Gjutierrez, Heath, Lee, Lee, Mahiri, Nasir, Valdes, & Zhou, 2007; Forquin, 2005; Fabbri, 2019) di affrontare nuove sfide legate non solo all'accesso alle informazioni ma anche alla condivisione e alla creazione collettiva di nuova conoscenza (Federighi, 2018; Loiodice, 2017). Ciò pone nuove sfide educative nell'ambito della formazione, sia relativamente alla certificazione dei saperi e alla qualificazione delle competenze professionali, sia relativamente alla riprogettazione personale di accrescimento del sé, portando l'individuo ad una piena consapevolezza del proprio processo di apprendimento (European Commission, 1995).

Molteplici sono le iniziative promosse dall'Unione Europea degli ultimi decenni dedicate alla promozione e alla diffusione di esperienze di lifelong learning connesse con le ICT in quanto strumenti ed ambienti digitali di formazione e apprendimento permanente, in accordo con il Lifelong Learning Programme (European Parliament and Council, 2006) e con l'European Pillar of Social Rights (European Commission, 2017) e diversi sono i documenti che sanciscono l'avvento della società della conoscenza dando rilevanza all'acquisizione per tutti i cittadini della competenza digitale, ponendo particolare enfasi sull'importanza di conoscere ed usare le ICT per acquisire competenze professionali e promuovere una cittadinanza attiva e partecipativa (Carretero, Vuorikari, & Punie, 2017; European Commission, 2020; European Council, 2018).

In un tale contesto politico-istituzionale, caratterizzato dall'adozione di un approccio sempre più digitale ed aperto nei confronti del sistema educativo scolastico, universitario e, più in generale, della formazione permanente, l'Open Access, ovvero la "disponibilità [della letteratura scientifica] pubblica e gratuita in Internet, e la possibilità per ogni utente di leggere, scaricare, copiare, diffondere, stampare, cercare, o linkare al testo completo degli articoli, di analizzarli e indicizzarli, di trasferirne i dati in un software, o usarli per ogni altro utilizzo legale, senza ulteriori barriere (legali, tecniche o finanziarie) se non quelle relative all'accesso a Internet" (BOAI, 2002) rappresenta la più ampia cornice in cui si inseriscono, tra gli altri, le Open Educational Resources (OER) e i Massive Open Online Courses (MOOC).

Con l'acronimo OER, adottato la prima volta al Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries (Unesco, 2002), si intendono tutti quei materiali di insegnamento, apprendimento e ricerca in formato multimediale. In questo quadro, il documento Paris OER Declaration (Unesco, 2012) presentato durante il primo Congresso mondiale sulle OER intendeva incoraggiare i governi a impegnarsi a promuovere le OER e l'open licensing (Creative Commons, <https://creativecommons.org/>) di materiali educativi, ampliandone la definizione: "[...] l'insegnamento, l'apprendimento e la ricerca di materiali in qualsiasi formato, digitale e non, di pubblico dominio o rilasciati a titolo di una licenza aperta che ne permette l'accesso, l'uso, l'adattamento e la redistribuzione gratuiti da parte di altri, senza restrizioni. Le licenze aperte si basano sul quadro già esistente dei diritti di proprietà intellettuale, come specificato dalle relative convenzioni internazionali, e rispettano la

paternità dell'opera” (Unesco, 2012, p. 1); mentre l'anno 2017, definito Year of Open dall'Open Education Consortium (OEC), ha visto la creazione del Ljubljana OER Action Plan (Unesco, 2017), presentato durante il secondo Congresso mondiale sulle OER, documento che sottolinea l'opportunità di investire sulle OER in quanto facilitatori dell'Open Education, in vista di promuovere metodologie didattiche e competenze pedagogiche innovative. Quanto proposto appare in linea con le finalità del 2030 Agenda for Sustainable Development (United Nations, 2015) e, in particolare, con il Goal 4 che intende assicurare un'educazione inclusiva e di qualità per tutti promuovendo l'apprendimento permanente attraverso la realizzazione e l'implementazione delle OER (Menichetti, 2014; Stracke, 2019).

2. MOOC: stato dell'arte e criticità

Con la diffusione delle OER si svilupparono gradualmente in tutto il mondo corsi organizzati da istituzioni formative universitarie non strettamente orientati all'erogazione di risorse pubblicate attraverso un sistema di gestione dell'apprendimento (LMS, Learning Management System), aperti e disponibili potenzialmente a un grande numero di utenti. L'acronimo MOOC fu coniato nel 2008 da Cormier, quando più di 2000 persone si iscrissero al corso online *Connectivism and Connective Knowledge*, organizzato da Siemens e Downes; il termine fu definito da McAuley, Stewart, Siemens & Cormier (2010) in quanto “an online course with the option of free and open registration, a publicly shared curriculum, and open-ended outcomes. MOOCs integrate social networking, accessible online resources, and are facilitated by leading practitioners in the field of study. Most significantly, MOOCs build on the engagement of learners who self-organize their participation according to learning goals, prior knowledge and skills, and common interests”² (p. 10).

Ad oggi, la qualità dei MOOC è stabilita principalmente dal livello accademico dei contenuti e dall'adozione di strumenti e mezzi comunicativi di forte impatto, che ricorrono spesso a materiali e produzioni piuttosto sofisticate e onerose (CRUI, 2015; 2017). La diversità nelle tipologie di MOOC (Hill, 2012; Siemens, 2012) rende molto complesso stabilire l'effettiva efficacia di un corso in termini di divulgazione di conoscenze, di apprendimento, di attrattività nei confronti di nuovi studenti e di aumento della loro motivazione. In particolare, si riportano di seguito alcune problematiche relative alla progettazione didattica, ai tassi di abbandono; alle interazioni degli studenti e all'opportunità di tracciabilità delle stesse; al tutoraggio e supporto durante il processo di apprendimento.

2.1. Progettazione didattica

Dall'analisi della letteratura scientifica maggiormente accreditata appare a volte trascurata da parte dell'instructional designer la dimensione pedagogica, ovvero

² “Un corso online con l'opzione di registrazione gratuita e aperta, un curriculum condiviso pubblicamente e risultati aperti. I MOOC integrano il social networking, le risorse online accessibili e sono facilitati da professionisti leader nel campo dell'educazione. Soprattutto, i MOOC si basano sul coinvolgimento degli studenti che auto-organizzano la loro partecipazione in base a obiettivi di apprendimento, conoscenze e abilità precedenti e interessi comuni” (trad. autrici).

l'implementazione di strategie didattiche funzionali al raggiungimento degli obiettivi dichiarati all'interno del corso (Laurillard, 2012).

Negli ultimi anni in contesto europeo in ambito di Open Education la nozione di *Instructional Design* (ID) è stata quindi affiancata da quella di *Learning Design* (LD), per sottolineare sia la centralità del discente, sia per rendere maggiormente condivisibile e riutilizzabile la progettazione didattica (Persico & Pozzi, 2015).

In merito alla centralità dello studente, già Toffler, nel 1980, sosteneva che una buona progettazione didattica appare necessaria per garantire l'efficacia del processo di apprendimento all'interno del quale l'utente diventa parte attiva al punto da potersi considerare *prosumer*, svincolandosi dal classico ruolo passivo per assumerne uno maggiormente attivo così da essere, al contempo, *producer* e *consumer* di conoscenza.

Con la diffusione sempre più massiccia di MOOC, risulta urgente riflettere sia sulle strategie didattiche adottate sia sulla coerenza del LD per il raggiungimento degli obiettivi educativi prefissati.

In uno studio di Margaryan, Bianco, e Littlejohn (2015), le autrici mettono in luce la scarsa qualità didattica dei MOOC, in quanto difficilmente rispettano i principi di instructional design, risultano più incentrati su aspetti relativi all'organizzazione e alla presentazione del materiale didattico. Secondo Chiappe-Laverde, Hine, e Martínez-Silva (2015) la maggior parte dei MOOC sarebbero basati sulla logica di WAVWAVWAVAAQ, ovvero *Watch a video, Watch a video, Watch a video and Attempt a quiz*, come già anticipava Horton (2006).

Un altro aspetto da considerare sottolineato da Shukor e Abdullah (2019) per incoraggiare gli studenti a iscriversi al corso, oltre alla progettazione della prima pagina del MOOC, esaustiva e di immediata comprensione, è la presenza, a livello di LD di attività di apprendimento attivo, di attività didattiche di diversa complessità e di momenti di metariflessione.

Con una simile finalità, ma nell'ambito delle *Open Educational Practices* (OEP), Calvani e Menichetti (2014) propongono il framework *Open Educational Path* (OEPPath), predisponendo un percorso di apprendimento in cui i moduli presentano una parte erogativa, una parte costituita da quesiti aperti che prevedono brevi investigazioni in rete, in linea con l'idea di partecipazione attiva e responsabile nella costruzione della conoscenza, il ricorso ai pari in quanto revisori; tale impianto didattico responsabilizza ulteriormente i partecipanti, rendendo la gestione di un alto numero di utente maggiormente sostenibile.

La progettazione didattica dei MOOC e la predisposizione dell'ambiente di apprendimento dovrebbero essere il risultato di una continua negoziazione, costruzione e definizione tra i soggetti che apprendono e i docenti/tutor, diventando funzionale a incoraggiare la riflessione, a facilitare il dialogo e la collaborazione, ad applicare la teoria alla pratica, a creare comunità di pari, a stimolare la creatività e la motivazione degli studenti (Conole, 2013). La formazione online assume, pertanto, una connotazione sociale che privilegia la dimensione relazionale e punta l'attenzione sulla capacità dei soggetti di creare nuova conoscenza.

2.2. Tassi di abbandono

I tassi di abbandono rappresentano una preoccupazione concreta per le università, poiché il non completamento di un corso da parte di uno studente ha ricadute negative su più

fronti: dal punto di vista curriculare per lo studente ma anche per il docente in qualità di facilitatore del processo di apprendimento e dal punto di vista dell'istituzione scolastica, che vede attraverso i tassi di completamento un accrescimento oppure una diminuzione del proprio prestigio.

È possibile trasferire la stessa riflessione ai MOOC?

Creelman, Ehlers, e Ossiannilsson (2014) aprono un dibattito rivolto alle modalità di valutazione e certificazione della qualità dei MOOC, chiedendosi se fenomeni di *drop-out* debbano essere interpretati come un indicatore di qualità effettivo, oppure possano considerarsi semplicemente una scelta individuale dello studente. L'analisi delle motivazioni che spingono gli studenti ad abbandonare il corso potrebbe migliorare sensibilmente la qualità didattica dei MOOC (Gee, 2012). Per Jordan (2014) una discrepanza tra il tasso di iscrizione e quello di non completamento non necessariamente pregiudica l'efficacia del MOOC: egli differenzia gli studenti che non terminano le attività didattiche da coloro che hanno tentato di concluderle pur non soddisfacendo fino in fondo i criteri per il completamento del corso, non ottenendo di conseguenza alcun riconoscimento formale.

Al di là della difficoltà oggettiva nel mappare migliaia di studenti, vi sono differenti modi attraverso i quali gli utenti partecipano a un MOOC e ne beneficiano, eventualmente anche senza conseguire la relativa certificazione. All'analisi dei tassi di abbandono si aggiunge quindi la necessità di considerare, ad esempio, l'incidenza dei diversi approcci valutativi adottati, le differenze emergenti in fase di erogazione tra *xMOOC* e *cMOOC* (Siemens, 2012), la scelta dell'approccio pedagogico e quindi la possibilità di riprogettare la didattica prevedendo anche attività di recupero.

Anche Stracke (2017) considera i tassi di abbandono un indicatore non significativo, se preso singolarmente, per determinare l'efficacia di un MOOC. Anzi, tali dati dimostrerebbero in concreto l'effettiva diversità delle motivazioni e degli obiettivi personali di ciascun studente: l'autore sottolinea come gli studenti che rispondono ad un sondaggio online considerino raggiunti i loro obiettivi formativi anche semplicemente scaricando i materiali disponibili per perseguire un apprendimento auto-regolato, fruendoli al di fuori della tempistica prevista dal MOOC.

2.3. Tracciabilità delle interazioni

Se da un lato i MOOC consentono di raggiungere un vasto numero di utenti, garantendo facile e immediato accesso alla conoscenza e ai contenuti, dall'altro risulta difficile tracciarne le interazioni.

La presenza di strumenti comunicativi è fondamentale per prevenire l'isolamento dello studente causato dalla mancanza di contatto diretto con i docenti e i pari e promuovere un clima di appartenenza al gruppo. Tale aspetto è fortemente dipendente dalle funzionalità del LMS o del MOOC stesso che può prevedere strumenti esterni di supporto all'interazione: la maggior parte dei LMS e dei MOOC privilegia il forum come strumento di *online social learning*, utilizzato per lo svolgimento di attività didattiche, ma anche per comunicare e condividere conoscenze ed esperienze con il docente o tra pari, mentre è possibile arricchire il MOOC, assicurando un'esperienza formativa interattiva, anche con altri *social tools*, come ad esempio blog dedicati, pagine social, canali Youtube, ma anche webinar e incontri in streaming.

Tenere traccia di tali interazioni fornisce feedback utili al docente su come aggiustare il tiro e migliorare il processo di apprendimento degli studenti. Per questo negli ultimi anni la comunità scientifica si è dedicata in modo particolare ad alimentare il dibattito sull'efficacia dei sistemi di tracciamento e interpretazione di *Learning Analytics* (LA) che faciliti l'azione pedagogica e il learning (Lockyer, Heathcote, & Dawson, 2013).

2.4. Tutoraggio e supporto durante il processo di apprendimento

Il tutor, figura volta a supportare lo studente in ambito didattico e a stimolare l'interazione e la socializzazione tra pari ma non sempre presente all'interno dei MOOC, svolge un ruolo importante durante il processo di apprendimento favorendo il completamento del corso e prevenendo fenomeni di abbandono. Nella maggior parte dei casi è il docente a svolgere quella funzione, garantendo la sua presenza online nel periodo di erogazione del MOOC (Bellini, De Santis, Sannicandro, & Minerva, 2019).

Diverse sono le modalità di tutoraggio dipendenti anche dallo stato di avanzamento di un corso (in svolgimento o concluso); nel caso di corsi conclusi, a volte, è possibile usufruire del supporto di un tutoraggio definito *soft*, come previsto dalla piattaforma EduOpen³: al termine del corso esso può restare aperto in autoapprendimento nella modalità definita *soft tutored*, grazie alla quale la presenza del docente/tutor nell'ambiente di apprendimento digitale è assicurata con una cadenza variabile e meno regolare.

Il rapporto tra i diversi sistemi di tutoraggio è stato discusso in particolare da Loizzo, Ertmer, Watson, e Watson (2017), i quali focalizzano l'attenzione da un lato sulle motivazioni che portano gli studenti ad iscriversi al MOOC e dall'altro sulle loro percezioni relative alle difficoltà incontrate nel tentativo di completarlo. Dallo studio emerge l'importanza della presenza del docente/tutor anche in relazione al coinvolgimento dello studente nel processo di apprendimento e alla qualità dell'azione formativa e della progettazione didattica.

Sannicandro, De Santis, Bellini, e Minerva (2019), prendendo in esame i dati prodotti dal sistema di LA della piattaforma EduOpen – le percentuali di completamento, i tassi di abbandono, la modalità di erogazione dei corsi – nonostante registrino un andamento statisticamente simile tra il tasso di completamento (media) dei MOOC tutorati (24%) rispetto a quelli dei MOOC in autoapprendimento (26,7%), considerano essenziale, per favorire processi di monitoraggio nei MOOC, la presenza di figure di supporto e/o del docente sia rispetto ai livelli di completamento del corso, sia alla gestione di informazioni di natura più qualitativa, valorizzando così la dimensione relazionale all'interno del processo di apprendimento.

3. I Learning Analytics: quali contributi per la progettazione didattica?

La partecipazione di numerosi utenti a corsi online ha spostato le interazioni in rete; tali interazioni *computer-mediated* sono registrate in *log files* all'interno dei quali vengono memorizzate, in ordine cronologico, le operazioni compiute sia dai sistemi di interfaccia

³ EduOpen (<https://learn.eduopen.org>), nato nel 2016 come progetto finanziato dal MIUR, è la piattaforma italiana destinata all'erogazione di MOOC da parte di un network di atenei italiani e di altri partners selezionati come enti e associazioni di rilevanza scientifica e culturale. La finalità e la filosofia del progetto si inseriscono nel movimento della Open e Digital Education.

sia dagli utenti su dispositivi hardware e applicazioni software. Attraverso l'analisi dei log files e degli ambienti LMS da parte degli amministratori, docenti e tutor è possibile il monitoraggio degli accessi, della fruizione dei video, delle interazioni degli utenti e degli abbandoni. Tali innovazioni ridefiniscono il ruolo delle istituzioni educative riconoscendo le enormi potenzialità date dalla grande quantità di dati prodotti e raccolti rispetto a specifici obiettivi (Siemens, 2013): fidelizzazione degli studenti, raggiungimento degli obiettivi formativi, personalizzazione dei percorsi e, in generale, miglioramento dell'esperienza di apprendimento degli studenti. Ciò ha portato alla formazione di nuovi settori di ricerca, quello dell'*Educational Data Mining* (EDM) (Romero & Ventura, 2010) e dei LA, aventi l'obiettivo comune di ottimizzare l'ambiente di apprendimento e di migliorare l'esperienza formativa dell'utente.

In particolare, i Learning Analytics sono stati definiti dalla *Society for Learning Analytics Research* in occasione della *First International Conference on Learning Analytics & Knowledge 2011* (<https://tekri.athabasca.ca/analytics/>), "the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs"⁴. La definizione mette in luce il duplice scopo di tale campo d'indagine, uno più teorico che utilizza i dati per incrementare la comprensione dei processi di apprendimento, l'altro più applicativo che intende costruire modelli di analisi per trasformare i dati prodotti da un LMS in fonti di informazione, conoscenza e saggezza (Ackoff, 1989) allo scopo di implementare l'offerta formativa e la progettazione dei corsi online, intervenendo sul LD e sul processo di apprendimento dello studente, supportandolo nel raggiungimento di obiettivi formativi prefissati (Fornasari, 2019).

Nell'ultimo decennio, la letteratura scientifica sui LA ha assunto una veste maggiormente interdisciplinare, integrando i metodi scientifici propri delle discipline che combinano tecniche volte a interpretare ed estrarre conoscenza dai dati (*data sciences*) con gli approcci e le metodologie della ricerca educativa (*educational sciences*). L'integrazione di tecniche e metodi di raccolta, elaborazione e visualizzazione di dati, sviluppati nel settore della statistica e dell'ingegneria dell'informazione con quelli delle scienze dell'educazione applicati ai contesti formativi, porta all'elaborazione di nuovi modelli di raccolta sistematica di dati che permettono di generare "dati ad alto livello di impatto sulla presa di decisioni nella risoluzione di problemi educativi specifici" (de Waal, 2017, p. 44) stimolando la definizione di nuovi framework per l'analisi dei processi educativi.

Shibani, Knight, e Buckingham Schum (2019) considerano l'ambiente di apprendimento elemento significativo affinché le innovazioni educative abbiano un effettivo impatto sull'apprendimento degli studenti e propongono il framework *Contextualizable Learning Analytics Design* (CLAD) per contestualizzare i sistemi di LA rivolti agli studenti, come ad esempio gli strumenti di feedback, integrandoli con elementi di LD, ovvero con gli approcci pedagogici e con la progettazione dell'apprendimento; ciò renderebbe il framework maggiormente flessibile e adattabile a diversi contesti educativi.

Wise e Jung (2019) hanno concettualizzato il processo di utilizzo di LA da parte degli insegnanti, evidenziando come i LA siano utilizzati sia per revisionare il processo di LD,

⁴"La misurazione, la raccolta, l'analisi e la rendicontazione dei dati sui discenti e sui loro contesti, al fine di comprendere e ottimizzare l'apprendimento e gli ambienti in cui si verifica" (trad. autrici).

sia per intraprendere azioni di scaffolding, sia come strumento riflessivo circa il loro intervento didattico.

Inoltre, Wise (2014) sottolinea l'importanza del LD nell'ambito dei LA, introducendo quattro principi di progettazione didattica con funzione di supporto, di coinvolgimento, di responsabilizzazione degli studenti nei confronti del proprio processo di apprendimento: *Integration, Agency, Reference frame* e *Dialogue*.

Knight e Buckingham Shum (2017) rappresentano mediante un triangolo, denominato *Epistemology-Assessment-Pedagogy (EPA) triad*, le interrelazioni che si sviluppano sul piano teorico attraverso le pratiche pedagogiche e docimologiche che soggiacciono alle assunzioni epistemologiche. Seguendo il modello, gli autori sostengono che i LA sono in grado sia di supportare le attuali pratiche educative sia di metterle in discussione al fine di rimodellarne l'approccio.

Anche Cirulli, Caporarello, e Milani (2019) propongono un framework di progettazione e gestione di LA che pone al centro del processo studenti e docenti; tale framework permetterebbe di ripensare sia il concetto stesso di LA sia le interazioni tra i diversi livelli di LA, con la finalità di definire meglio gli attori coinvolti e il profilo del discente, proponendogli un percorso di apprendimento personalizzato, anche grazie all'integrazione di dati provenienti da altre fonti, come ad esempio i propri mobile device ed esperienze di gamification.

In ambito pedagogico, in merito al contributo che i LA possono offrire al LD, Persico e Pozzi (2015) sostengono che i primi dovrebbero essere integrati con il LD in modo che gli utenti – progettisti, docenti, tutor, studenti – possano rendere il proprio processo decisionale basato non solo sulle best practices, le intuizioni e la conoscenza tacita ma anche sui dati aggregati, incoraggiando in questo modo gli studenti ad auto-regolare il loro processo di apprendimento; ciò permetterebbe di aumentare la solidità delle progettazioni didattiche, dando inoltre risposte ancora più personalizzate alle esigenze in continua evoluzione degli studenti.

4. Learning Analytics a supporto della progettazione didattica dei MOOC

A livello globale la diffusione di MOOC ha portato le istituzioni educative a dotarsi di strumenti e sistemi di gestione dell'apprendimento online in vista di ampliare l'offerta formativa anche a distanza. Ciò ha comportato la raccolta di un'enorme quantità di dati funzionale ad alimentare il dibattito sull'implementazione e sull'interpretazione, tramite framework pedagogici, dei LA nell'ambito dei MOOC.

Se inizialmente le università hanno sperimentato e prodotto MOOC come una mera strategia di marketing, la loro introduzione massiva ha richiesto agli Atenei investimenti significativi che configurano, a seconda delle necessità, modelli di business diversi (Yuan & Powell, 2013; Ferrari, Rivoltella, Rizzi, & Scott, 2015). L'individuazione di business models apre il dibattito relativo alla sostenibilità dei modelli didattici adottati: in questo ambito i LA potrebbero aiutare e migliorare il LD attraverso due applicazioni analitiche, i *checkpoint analytics* e i *process analytics* (Lockyer, Heathcote, & Dawson, 2013). La prima tipologia permetterebbe di scattare una istantanea relativa all'accesso e all'utilizzo delle risorse didattiche (ad esempio il login nel sito del corso online, il download di un file per la lettura o l'iscrizione a un gruppo per un'assegnazione collaborativa), consentendo la misurazione del grado di coinvolgimento dello studente. La seconda,

invece, permetterebbe di registrare le interazioni degli studenti, come ad esempio l'analisi dei social network per le attività di discussione che potrebbero offrire informazioni non solo sul livello di coinvolgimento dello studente, ma anche sulle relazioni tra pari e sui potenziali interventi di recupero.

I LA possono rappresentare uno strumento utile per migliorare la progettazione didattica dei MOOC e le esperienze di apprendimento degli studenti: il numero di visualizzazioni, il tempo impiegato nella fruizione dei materiali, il numero di commenti alle videolezioni possono essere ad esempio usati per misurare la fidelizzazione e il grado di coinvolgimento degli studenti (Jiang, Williams, Schenke, Warschauer, & O'Dowd, 2014). Questi parametri vengono inoltre utilizzati anche per prevedere il tasso di completamento degli studenti alla fine del corso.

Tuttavia risulta complesso stabilire in quale misura tali parametri possano essere utili per supportare gli instructional designer nella progettazione e/o riprogettazione del MOOC al fine di rispondere in modo più efficace alle esigenze e ai bisogni dello studente. Diventa quindi necessario l'utilizzo di diverse tecniche di LA che permettano di misurare dati quantitativi e di rilevare quelli qualitativi, al fine di revisionare, anche in itinere, il processo di ID che coinvolge direttamente i docenti (Sannicandro, De Santis, Bellini, & Minerva, 2019).

Ferri (2019), in proposito, individua quattro tipologie di LA:

- i *discourse analytics*, che analizzano il discorso e i contenuti testuali postati all'interno delle piattaforme;
- i *content analytics*, che analizzano i contenuti generati dagli utenti e le interazioni che essi producono tra loro e con i materiali didattici;
- i *disposition analytics*, che misurano la motivazione intrinseca all'apprendimento del corsista ma anche del docente e del tutor attraverso l'analisi delle interazioni, dello scaffolding del docente e della valutazione;
- i *context analytics*, che misurano dove, come, quante volte e a che ora docenti e studenti entrano in contatto con la piattaforma e tra loro, con quali device e con quali connessioni.

Inoltre, con l'obiettivo di proporre un ID sempre più completo e particolareggiato, Drachsler e Kalz (2016) sviluppano il MOOC Learning Analytics Innovation Cycle (MOLAC), framework che attraverso la combinazione ricorsiva di LA consente la sperimentazione di percorsi innovativi a partire dai seguenti livelli:

- *micro*, in cui i dati raccolti suggeriscono previsioni sul processo e sui possibili risultati di apprendimento a docenti e studenti;
- *meso*, in cui i metadati raccolti forniscono alle istituzioni educative differenti profilazioni di utenti, utili alla classificazione degli stili di apprendimento;
- *macro*, in cui dati organizzati in repository vengono condivisi dai providers e fornitori di piattaforme con le alle singole istituzioni formative al fine di individuare azioni miranti all'innovazione dell'apprendimento e dell'insegnamento.

Per valutare la qualità dell'apprendimento all'interno dei MOOC diventa strategico il tracking delle attività del corsista, con una focalizzazione sugli aspetti maggiormente qualitativi che emergono dai LA. Siemens e Long (2011) affermano che l'obiettivo principale dei LA è quello di valutare sia il comportamento degli studenti all'interno del

contesto formativo, sia fornire alle istituzioni educative nuovi modelli per migliorare l'insegnamento, l'apprendimento, l'organizzazione, il processo decisionale.

5. Learning Analytics nei MOOC: limiti e traiettorie di ricerca

L'uso dei LA per orientare la scelta del modello pedagogico che guida la progettazione didattica non è di facile e immediata applicazione. Un maggiore approfondimento delle pratiche educative porterebbe alla creazione di *dashboard* che potrebbero supportare il LD rendendolo maggiormente personalizzato. Per garantire la sostenibilità nell'implementazione dei modelli di valutazione di efficacia dei LA e per arginare i limiti di tempo relativi ai metodi di raccolta dei dati, de Waal (2017) individua alcuni dispositivi informativi che potrebbero configurarsi come possibili soluzioni: gli *Early Warning Systems*, per l'individuazione di studenti a rischio di drop-out; i *Teacher's Dashboard*, per supportare le scelte di riprogettazione del corso in itinere, contestualizzare gli interventi, personalizzare i feedback; gli *Student's Dashboard*, per indicare gli stati di avanzamento dei processi di interazione e di apprendimento dello studente con funzione auto-regolativa; i modelli di analisi di interazione nell'uso di risorse multimediali, per valutarne l'efficacia e l'efficienza.

Anche, Wise e Jung (2019) in un recente studio, hanno analizzato l'utilizzo in contesto situato di *Learning Analytics Dashboard* per orientare e guidare la progettazione didattica dei docenti, migliorare l'apprendimento degli studenti e i loro traguardi formativi.

Come argomentato, i LA dimostrano un elevato potenziale per il settore della formazione permanente; tuttavia, la raccolta, l'elaborazione e l'analisi dei dati su larga scala rivela importanti problematiche etiche riguardo a possibili violazioni della privacy.

In occasione della *First International Conference on Learning Analytics & Knowledge 2011* (<https://tekri.athabasca.ca/analytics/>), era emersa la possibilità che l'utilizzo di LA potesse sollevare questioni etiche relative in particolare alla tutela della privacy degli utenti (Brown, 2011). A tale proposito, per ovviare alla problematica dell'identificazione dell'identità dello studente e della mancanza di garanzia dell'anonimato, Khalil e Ebner (2015) hanno sperimentato sistemi di de-identificazione volti a ridurre il rischio di divulgazione involontaria dei dati sensibili ed introdotto otto dimensioni a cui porre attenzione in vista di tutelare gli utenti:

- privacy, ovvero anonimizzazione o deidentificazione dell'identità degli studenti;
- accesso, ovvero l'attivazione di modalità di accesso profilate;
- trasparenza, ovvero fornire informazioni circa la raccolta e l'utilizzo e la divulgazione dei dati;
- policy, cioè adeguare le politiche delle istituzioni al quadro legislativo in vigore;
- sicurezza, cioè mantenere al sicuro dati e informazioni raccolte da ogni potenziale minaccia attraverso sistemi di protezione, ad esempio la crittografia;
- accuratezza e validità dei dati, prevenendo fenomeni di false positive;
- restrizioni d'uso, come ad esempio il copyright;
- proprietà dei dati, ovvero predisporre sistemi di cancellazione o di de-identificazione delle informazioni.

L'applicazione dei LA nei MOOC restituirebbe inoltre interessanti spunti di riflessione non solo su aspetti valutativi e performativi, ma anche sulle dinamiche relazionali che si

svolgono all'interno delle piattaforme. Analizzando l'esperienza della piattaforma European Multiple MOOC Aggregator (EMMA, <https://platform.europeanmoocs.eu/>), De Rosa, Ferrari, e Kerr (2017) considerano essenziale il ruolo del docente e l'utilizzo di feedback personalizzati per il coinvolgimento dello studente nel processo di apprendimento e sottolineano come l'analisi dei dati provenienti dal LA sia determinante per supportare l'interazione e la motivazione dello studente. All'interno della piattaforma EMMA i dati ricavati dai LA sono inoltre stati messi a disposizione anche degli studenti, con la finalità di prevenire fenomeni di abbandono: l'accesso da parte degli utenti di dati riguardanti il loro andamento promuoverebbe sia la motivazione, sia stimolazione di processi autovalutativi.

In questo quadro, Ferguson (2014), focalizzando l'attenzione sulla complessità della formazione permanente attraverso l'attivazione di processi di co-costruzione della conoscenza, definisce i MOOC come 'piattaforme sociali' e considera i Social Learning Analytics strumenti utile a registrare le relazioni, i ruoli e le connessioni tra gli utenti negli ambienti di apprendimento online, come già anticipato dagli studi classici della Social Network Analysis (Wasserman & Faust, 1994).

6. Conclusioni

La panoramica sulla ricerca scientifica sui LA di cui sono stati presentati alcuni contributi potrebbe rappresentare secondo le autrici un punto di partenza per l'utilizzo dei LA nell'ambito dell'educazione continua, in particolare per la formazione iniziale e in servizio degli insegnanti in quanto strumento riflessivo (Schön, 2006) e, più in generale, potrebbero essere integrati al LD nel campo dell'innovazione didattica per la valorizzazione delle competenze di educazione permanente sia del corpo docente sia degli studenti, in contesti di lifelong-learning.

Alcune sfide educative da cavalcare legate ai LA nella didattica, riprendendo Ferguson (2014) e Pandolfi (2019), potrebbero essere l'ottimizzazione dell'apprendimento prendendo in esame elementi maggiormente qualitativi come gli aspetti identitari e emotivi; la strutturazione delle attività e delle pratiche di insegnamento e apprendimento; lo sviluppo di analisi basate sulle prospettive degli studenti e sul concetto di *successo formativo*; la rimodulazione della valutazione attribuendo maggiore attenzione alla valutazione formativa che stimoli processi di metariflessione negli studenti.

Riferimenti bibliografici

- Ackoff, R. L. (1989). From Data to Wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3–9.
- Baldacci, M., Frabboni, F., & Margiotta, U. (2012). *Longlife/Longwide Learning: per un Trattato Europeo della Formazione*. Milano: Bruno Mondadori.
- Banks, J.A., Ball, P., Gordon, E., Gjutierrez, K., Heath, S., Lee, C., Lee, Y., Mahiri, J., Nasir, N., Valdes, G., & Zhou, M. (2007). *Learning in and out of school in diverse environments. Life-long, life-wide, life-deep*. Washington, DC: The LIFE Center, University of Washington, Stanford University and SRI International.

- Bellini, C., De Santis, A., Sannicandro, K., & Minerva, T. (2019). Data management in Learning Analytics: terms and perspectives, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 15(3), 135–144.
- BOAI (2002). *Budapest Open Access Initiative Declaration*. 14 febbraio 2002. <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/translations/italian-translation> (ver. 10.12.2020).
- Brown, M. (2011). Learning analytics: the coming third wave. *EDUCAUSE Learning Initiative Brief*, 1(4). <https://library.educause.edu/resources/2011/4/learning-analytics-the-coming-third-wave> (ver. 10.12.2020).
- Calvani, A., & Menichetti, L. (2014). Gli Open Educational Path: per una accezione epistemologica di “apertura”, *Form@re, Open Journal per la formazione in rete*, 14(1), 86–98.
- Carretero, G. S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1. The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use> (ver. 10.12.2020).
- Chiappe-Laverde, A., Hine, N., & Martínez-Silva J. A. (2015). Literature and practice: a critical review of MOOCs. *Media Education Research Journal*, 44(22), 9–17. <https://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=44&articulo=44-2015-01&idioma=en> (ver. 10.12.2020).
- Cirulli, F., Caporarello, L., & Milani, M. (2019). Design of a Learning Analytics framework proposal in academic contexts. *Italian Journal of Educational Research*, 43-55. <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/sird/article/view/3394> (ver. 10.12.2020).
- CRUI (2015). *MOOCs: MASSIVE OPEN ONLINE COURSES. Prospettive e Opportunità per l'Università italiana*. Roma: Fondazione CRUI.
- CRUI (2017). *Progetto MOOCs Italia. Linee guida nazionali per la predisposizione di MOOCs di qualità erogati dalle Università italiane*. Roma: Fondazione CRUI.
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-17. <https://www.um.es/ead/red/39/conole.pdf> (ver. 10.12.2020).
- Creative Commons. <https://creativecommons.org/> (ver. 10.12.2020).
- Creelman, A., Ehlers, U., & Ossiannilsson, E. (2014). Perspectives on MOOC quality: an account of the EFQUEL MOOC Quality Project, *International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2(3), 78–87. <https://empower.eadtu.eu/images/fields-of-expertise/OERsMOOCs/INNOQUAL-Issue-3-Publication-Sep-2014-FINAL-w-cover.pdf#page=85> (ver. 10.12.2020).
- De Rosa, R., Ferrari, C., & Kerr, R. (2017). The EMMA Experience. Emerging Patterns and Factors for Success. In C. Delgado Kloos, P. Jermann, M. Pérez-Sanagustín, D. Seaton, S. White (Eds.), *Digital Education: Out to the World and Back to the Campus. EMOOCs 2017*. Lecture Notes in Computer Science, vol 10254. Cham, CH: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59044-8_3 (ver. 10.12.2020).

- De Waal, P. (2017). Learning Analytics: i sistemi dinamici di supporto alla decisione per il miglioramento continuo dei processi di insegnamento e apprendimento. *Formazione & Insegnamento*, XV(2), 43–51.
- Drachler, H., & Kalz, M. (2016). The MOOC and learning analytics innovation cycle (MOLAC): a reflective summary of ongoing research and its challenges. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 281–290.
- European Commission (1995). *Teaching and Learning: towards the learning society. White paper on Education and training*. Brussels, BE: Office for Official Publications. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d0a8aa7a-5311-4eee-904c-98fa541108d8/language-en> (ver. 10.12.2020).
- European Commission (2017). *European Pillar of Social Rights*. Luxembourg, LU: Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/commission/priorities/deeper-and-fairer-economic-and-monetary-union/european-pillar-social-rights_en (ver. 10.12.2020).
- European Commission (2020). *Digital Education Action Plan (2021-2027). Resetting education and training for the digital age*. Luxembourg, LU: Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en (ver. 10.12.2020).
- European Council (2018). *Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning*. Luxembourg, LU: Publications Office of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2018.189.01.0001.01.ENG (ver. 10.12.2020).
- European Parliament and Council (2006). *Lifelong Learning Programme. Youth in Action' programme for the period 2007 to 2013*. Decision n. 1719/2006/EC of 15 November 2006. Luxembourg, LU: Publications Office of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2006.327.01.0030.01.ENG (ver. 10.12.2020).
- Fabrizi, M. (2019). Digital citizenship skills as an essential factor in Lifelong-Lifewide-Lifedee Education. *Pedagogia oggi*, XVII, 285–299. <http://dx.doi.org/10.7346/PO-022019-19> (ver. 10.12.2020).
- Federighi, P. (Ed.). (2018). *Educazione in età adulta. Ricerche, politiche, luoghi e professioni*. Firenze: University Press.
- Ferguson, R. (2014). Learning analytics: fattori trainanti, sviluppi e sfide. *TD Tecnologie Didattiche*, 22(3), 138–147.
- Ferrari, S., Rivoltella, P., Rizzi, C., & Scott, F. (2015). Designing MOOCs in Higher Education. Outcomes of an experimentation at the Catholic University of Milan. *Research on Education and Media*, 7(1). <https://doi.org/10.1515/rem-2015-0002> (ver. 10.12.2020).
- Ferri, P. (2019). MOOC, didattica universitaria digitale e Learning analytics. Opportunità e prospettive. *Italian Journal of Educational Research*, XII, 13–26.
- Fornasari, A. (2019). Learning Analytics per la formazione a distanza in contesti di Lifewide Learning. Una proposta di analisi della reportistica di un corso e-learning per studenti universitari sudanesi. *Italian Journal of Educational Research*, XII, 89–108.

- Forquin, J. C. (2005). L'idea dell'educazione permanente e la sua espressione internazionale a partire dagli anni '60. In *LLL–Focus on Lifelong Lifewide Learning*, Rivista Internazionale di EDAFORUM, 1(2). <http://rivista.edaforum.it/numero2/mon-forquin.htm> (ver. 10.12.2020).
- Gee, S. (2012). MITx, the fallout rate. www.i-programmer.info/news/150-training-a-education/4372-mitx-the-fallout-rate.html (ver. 10.12.2020).
- Hill, P. (2012). Online Educational Delivery Models: a descriptive view. *EDUCAUSE Review*, Nov-Dec 2012, 85–97. <http://www.educause.edu/org> (ver. 10.12.2020).
- Horton, W. (2006). *E-Learning by design*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Jiang, S., Williams, A., Schenke, K., Warschauer, M., & O'Dowd, D. K. (2014). Predicting MOOC performance with Week 1 Behavior. *Proceedings of the 7th International Conference on Educational Data Mining*, 273–275.
- Jordan, K. (2014). Initial trends in enrolment and completion of Massive Open Online Courses. The *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 133–160. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1651/2813> (ver. 10.12.2020).
- Khalil, M., & Ebner, M. (2015). Learning Analytics: principles and constraints. *Proceedings of ED–Media Conference 2015*. 1789–1799. Chesapeake, VA: ACE.
- Knight, S., & Buckingham Schum, S. (2017). Theory and learning analytics. In C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević (Eds.), *The Handbook of Learning Analytics*. (pp. 17-22). Alberta, CA: Society for Learning Analytics Research.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science. Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. New York, NY, and London, UK: Routledge.
- Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action: aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1439–1459. http://www.sfu.ca/~dgasevic/papers/Lockyer_abs2013.pdf (ver. 10.12.2020).
- Loiodice, I. (2017). Apprendimento e formazione per la costruzione dell'identità del professionista adulto. *MeTis*, 7(1), 5–10. <http://www.metisjournal.it/metis/anno-vii-numero-1-062017-lavoro-liquido/202-saggi/971-20-17-07-10-10-27-50.html> (ver. 10.12.2020).
- Loizzo, J., Ertmer, P. A., Watson, W. R., & Watson, S. L. (2017). Adults as self-directed: perceptions of motivation, success, and completion. *Online Learning*, 21(2). <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v21i2.889> (ver. 10.12.2020).
- Margaryan, A., Bianco M., & Littlejohn, A. (2015). Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education*, 80, 77–83. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151400178X?via%3Dihub> (ver. 10.12.2020).
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). *The MOOC model for digital practice*. Charlottetown, Canada: University of Prince Edward Island.
- Menichetti, L. (2014). Open education e modelli di apprendimento flessibile. *Form@re, Open Journal per la formazione in rete*, 14(1), 5–21.

- Pandolfi, L. (2019). Promuovere il successo formativo: quale il contributo del Learning Analytics per la ricerca educativa? *Italian Journal of Educational Research*, XII, 217–228.
- Persico, D., & Pozzi, F. (2015). Informing learning design with learning analytics to improve teacher inquiry. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 230–248. <https://doi.org/10.1111/bjet.12207> (ver. 10.12.2020).
- Romero, C., & Ventura, S. (2010). Educational data mining: a review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(6), 601–618. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532> (ver. 10.12.2020).
- Sannicandro, K., De Santis, A., Bellini, C., & Minerva, T. (2019). I MOOC di EduOpen: analisi dei tassi di completamento e learning analytics. *Reports on E-Learning, Media and Education Meetings*, 8(1), 8–13. <https://www.je-lks.org/ojs/index.php/R-EMEM/article/view/1135133> (ver. 10.12.2020).
- Schön, D. A. (2006). *Formare il professionista riflessivo. Per una nuova prospettiva della formazione e dell'apprendimento nelle professioni*. Milano: FrancoAngeli.
- Shibani, A., Knight, S., & Buckingham Schum, S. (2019). Contextualizable Learning Analytics Design: a generic model and writing analytics evaluations. *Proceedings of the International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK'19)*. ACM, New York, NY. <https://doi.org/10.1145/3303772.3303785> (ver. 10.12.2020).
- Shukor, N., & Abdullah, Z. (2019). Using learning analytics to improve MOOC instructional design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(24), 6–12.
- Siemens, G. (25 luglio 2012). *MOOCs are Really a Platform*. Blog. <http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/> (ver. 10.12.2020).
- Siemens, G. (2013). Massive Open Online Courses: innovation in education? In McGreal, R., Kinuthia W., & Marshall S. (Eds.), *Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice* (pp. 5-15). Commonwealth of Learning and Athabasca University. https://oerknowledgecloud.org/sites/oerknowledgecloud.org/files/pub_PS_OER-IRP_web.pdf (ver. 10.12.2020)
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30–40.
- Stracke, C. M. (2017). Why we need high drop-out rates in MOOCs: new evaluation and personalization strategies for the quality of open education. *IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Timisoara, RO. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8001704/> (ver. 10.12.2020).
- Stracke, C. M. (2019). Storia, definizioni, tipologie, benefici e prospettive di utilizzo delle OER. *Integrazione scolastica e sociale*, 18(2), 156–166. <https://rivistedigitali.erickson.it/integrazione-scolastica-sociale/abstract/?article=1749> (ver. 10.12.2020).
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. London: Collins.

- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2002). *Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries, Final report*. Paris, 1-3 July 2002. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128515> (ver. 10.12.2020).
- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2012). *Paris OER Declaration*, Paris, Unesco. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/oer_declaration_italian.pdf (ver. 10.12.2020).
- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2017). *Second world OER congress Ljubljana OER action plan*. In https://en.unesco.org/sites/default/files/lju-bljana_oer_action_plan_2017.pdf (ver. 10.12.2020).
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Washington: United Nations. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (ver. 10.12.2020).
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences)*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Wise, A. F. (2014). Designing pedagogical interventions to support student use of learning analytics. In A. Pardo & S. D. Teasley (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. New York, NY: ACM Press.
- Wise, A. F., & Jung, Y. (2019). Teaching with analytics: towards a situated model of instructional decision-making. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 53–69. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.4> (ver. 10.12.2020).
- Yuan, L., & Powell, S. (2013). *MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education*. JISC CETIS. <https://publications.cetis.org.uk/wp-content/uploads/2013/03/MOOCs-and-Open-Education.pdf>. (ver. 10.12.2020).