

## Education and training system post Covid-19: results from a probability model to measure students' learning performance

Il sistema di istruzione e di formazione dopo il Covid-19: risultati da un modello per misurare gli apprendimenti degli studenti

---

Rosalba Manna<sup>a</sup>, Samuele Calzone<sup>b</sup>, Letizia Cinganotto<sup>c</sup>

<sup>a</sup> INDIRE, [r.manna@indire.it](mailto:r.manna@indire.it)

<sup>b</sup> INDIRE, [s.calzone@indire.it](mailto:s.calzone@indire.it)

<sup>c</sup> INDIRE, [l.cinganotto@indire.it](mailto:l.cinganotto@indire.it)

### Abstract

---

The Covid-19 affected people regardless of nationality, level of education, income or gender. However, students from privileged backgrounds, supported by their parents could find their way past closed school doors to alternative learning opportunities. This crisis has exposed the many inadequacies and inequalities in our education systems. This article presents the GPU System as a tool for collecting, managing and monitoring. The PON 2014/2020 *For the School* has been conceived for achieving an intelligent, equal, sustainable, and inclusive growth. In order to measure the learnings performance of students, a probability model was implemented to measure performance improvement. The data refer to the grades attributed to students before and after the delivery of the educational activities. Results show that the probability of registering a training success triggered by the training course is greater for the foreign languages area, generating inclusion and social integration mechanisms, as well as mediation and intercultural understanding.

**Keywords:** COVID 19; National Operational Programme; Probability Model.

### Sintesi

---

Il Covid-19 ha colpito tutti gli individui indipendentemente dalla nazionalità, dal livello di istruzione, dal reddito o dal genere. Tuttavia, gli studenti provenienti da ambienti privilegiati, supportati dai loro genitori hanno potuto intravedere più agevolmente la loro strada oltre le porte chiuse della scuola verso opportunità di apprendimento alternative. Questa crisi ha messo in luce le molte inadeguatezze e disuguaglianze nei nostri sistemi educativi. In questo studio si presenta il Sistema GPU come strumento di raccolta, gestione e monitoraggio. In tale contesto si inserisce il PON 2014/2020 *Per la Scuola*, concepito per realizzare una crescita intelligente, equa, sostenibile e inclusiva. Al fine di misurare le performance degli apprendimenti degli studenti è stato implementato un modello di probabilità finalizzato a misurare il successo formativo. I dati si riferiscono alle votazioni attribuite agli studenti prima e dopo l'azione formativa. I risultati mostrano come la probabilità di registrare un successo formativo generato dal percorso formativo intrapreso sia maggiore per l'area relativa alle lingue straniere, generando meccanismi di inclusione ed integrazione sociale, nonché la mediazione e la comprensione interculturale.

**Parole chiave:** COVID 19; Programma Operativo Nazionale; Modello di Probabilità.

## 1. Introduzione

La pandemia Covid-19 ha messo a dura prova i sistemi di istruzione e formazione nazionale: si stima che “al culmine delle misure di lockdown a livello globale, quasi 1,5 miliardi di studenti sono stati colpiti dalla chiusura delle scuole” (Samengo, 2020) e molti di loro rischiano di perdere le competenze acquisite. Alcuni studi, come il recente *The Impact of COVID-19 on Education: insights from Education at a glance 2020* (Schleicher, 2020), mostrano infatti come “this crisis has exposed the many inadequacies and inequities in our education systems – from access to the broadband and computers needed for online education, and the supportive environments needed to focus on learning, up to the misalignment between resources and needs” (p. 4). La perdita di apprendimento (*learning loss*) è correlata ad una perdita di competenze (*skill loss*) che nel lungo periodo influenzano la crescita economica, sociale e culturale di uno Stato: “if schools are slow to return to prior levels of performance, the growth losses will be proportionately higher” (ibidem). Non si tratta però solo di competenze: numerose testimonianze di docenti ed esperti in ambito educativo evidenziano come il lockdown possa aumentare negli studenti la perdita della fiducia in sé stessi e della capacità di stare insieme: una interazione più debole può determinare un confronto critico più fragile.

Per contenere questo rischio e superare la crisi, è opportuno investire nella scuola con maggiore forza e soprattutto individuare le metodologie più efficaci, gli insegnamenti più utili e le pratiche didattiche più significative da condividere a livello di sistema educativo. A questo proposito, un contributo importante per la progettazione e la realizzazione di iniziative nazionali può essere dato da nuovi approcci alle tecniche di analisi dei dati (Ferguson, 2014) che consentono di orientare le decisioni dei policy maker a partire da evidenze empiriche. In questo ambito, molti ricercatori hanno individuato nel Learning Analytics (LA) un efficace campo di ricerca (Knight, Buckingham Shum, & Littleton, 2014) o un approccio di analisi che utilizza tecniche intese a catturare e ad investigare dati relativi ai processi di apprendimento, in grado di contribuire alla riflessione su come migliorare l’insegnamento e l’apprendimento degli studenti. Alcuni autori (Scheffel, Drachler, Stoyanov, & Specht, 2014) ritengono il LA<sup>1</sup> un campo di ricerca multidisciplinare, che si fonda sul ricorso a processi di data mining, sulla raccolta delle informazioni e sugli ambienti di apprendimento mediati dalla tecnologia (Song, 2018).

Il concetto di LA affonda le sue radici in settori disciplinari diversi (Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thus, 2012) ed utilizza tecniche, metodi di raccolta dei dati e strumenti, sviluppati in ambiti come la *Business Intelligence*, il *Web Analytics*, i *Recommender Systems* (Persico, 2015) e l’*Educational Data Mining* (Romero & Ventura, 2007), al fine di gettare luce sulla nebbia di incertezza che avvolge il futuro dell’istruzione superiore, e rendere più evidente come allocare le risorse, come sviluppare vantaggi competitivi e, soprattutto, come migliorare la qualità e il valore dell’esperienza di apprendimento (Long & Siemens, 2014).

In questo contributo, prenderemo in esame degli interventi formativi sulle competenze di base (italiano, matematica, lingua straniera e scienze) realizzati dalle scuole del territorio

---

<sup>1</sup> LA è il tentativo di pervenire alla misura, raccolta, analisi e rappresentazione di dati relativi a coloro che apprendono e al contesto in cui apprendono, allo scopo di comprendere e di ottimizzare il processo stesso di apprendimento e gli ambienti in cui esso si verifica (Duval, 2011). Attraverso l’analisi di un ampio set di dati collegati all’apprendimento, con tecniche di data mining (ad esempio: clustering, classification, associative rules), LA è in grado di trasformare la ricerca educativa in una scienza basata sui dati (Buckingham Shum, 2012).

nazionale all'interno del Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020 *Per la Scuola: competenze e ambienti per l'apprendimento*. Tale Programma, infatti, si configura come una opportunità di crescita per il sistema di istruzione e formazione nazionale che mira, attraverso i Fondi Strutturali Europei, ad aumentare la partecipazione al mercato del lavoro, promuovere l'inclusione sociale e migliorare la qualità del sistema scolastico. Le scuole possono cogliere queste opportunità rispondendo ad Avvisi Pubblici, che richiedono, sulla base dell'obiettivo specifico che viene promosso, la redazione di un progetto educativo. Per monitorare i progetti realizzati dalle scuole, l'Autorità di Gestione (Ministero dell'Istruzione, MI), che ha il compito di attuare il Programma PON, si è dotata di uno strumento di governance, Gestione della Programmazione Unitaria (GPU)<sup>2</sup>, che accompagna la partecipazione dei beneficiari al Programma PON e consente il controllo e la verifica di quanto viene realizzato. GPU è un sistema per raccontare quello che sta accadendo nel Programma – sono raccolti i dati di oltre 1 milione e 500 mila studenti, di oltre 20.000 adulti in formazione e di 230.000 docenti (e personale scolastico) – attraverso un *outcome-driven approach*, che richiede l'uso dei seguenti indicatori:

- schede di osservazione: osservano il cambiamento dell'atteggiamento degli studenti nei confronti del percorso di studi;
- votazioni curricolari: rilevano l'impatto degli interventi finanziati sul successo formativo degli studenti;
- indicatori di progetto: sono legati ai risultati attesi scelti in fase di candidatura, ma anche alle priorità di investimento collegate agli Avvisi;
- indicatori trasversali: sono gli indicatori di output e di risultato del Programma da restituire annualmente alla Commissione Europea e all'Ispettorato Generale per i rapporti finanziari con l'Unione Europea (IGRUE);
- schede di autovalutazione della scuola: Indagano, attraverso il giudizio del DS, sulle fasi del processo che ha portato alla gestione e alla realizzazione del progetto, sulle risorse impiegate e sul raggiungimento degli obiettivi trasversali.

Il contributo si concentrerà, nello specifico, sulle competenze di base (italiano, matematica, lingue straniere, scienze) che la frequenza ai corsi extra-curricolari delle scuole promossi nell'ambito dei progetti PON risulta aver sensibilmente migliorato. In questo contesto, particolare attenzione è dedicata alla lingua inglese che sembra aver beneficiato in modo considerevole di queste azioni formative, permettendo agli studenti di integrare l'apprendimento formale e curricolare, con forme di apprendimento non formale e informale in orario extra-curricolare.

L'indagine presentata in questo contributo si riferisce al periodo pre-COVID, tuttavia, data la prosecuzione delle attività PON su indicazione del Ministero dell'Istruzione anche nel periodo della didattica a distanza forzata, si è inclini a considerare le notevoli potenzialità di questi percorsi formativi anche nei futuri scenari della scuola post-COVID. Infatti, il potenziamento delle lingue straniere ha un impatto positivo non solo in ambito scolastico disciplinare ma anche rispetto alla sfera emotiva relativa alla fiducia in se stessi; alcune indagini (EC, 2014; West, 2020) condotta sugli studenti che studiano nel Regno Unito o che frequentano i programmi Erasmus mostrano come la scelta di vivere all'estero e di imparare una lingua straniera dipende dalla convinzione che studiare inglese (in questo

---

<sup>2</sup> Il sistema GPU, a titolarità del MIUR, è progettato e sviluppato da INDIRE per la gestione del Programma PON Per la Scuola; esso si configura come un sistema per la qualità che nasce dalla riflessione sul Ciclo di Deming (*Plan, Do, Check, Act*).

caso) aiuti ad allargare i propri orizzonti culturali (e a conoscere nuove culture), offra nuove possibilità di lavoro, favorisca una maggiore socialità, in termini di comunicazione con persone straniere.

## **2. La cornice di riferimento**

Come anticipato nel paragrafo precedente, gli strumenti ideati ed implementati all'interno del Sistema di Gestione Unitaria della Programmazione (GPU) consentono di analizzare diversi aspetti del processo educativo e personale dello studente. Ai fini del presente studio, focalizzeremo l'attenzione sulle votazioni curricolari che consentono di rilevare l'impatto degli interventi finanziati sul successo formativo degli studenti, con particolare riferimento alla lingua inglese.

Sono analizzati i dati delle votazioni curricolari relative ai *Percorsi attivati per il potenziamento delle competenze di base in chiave innovativa a supporto dell'offerta formativa* (Avviso n. prot. 1953/2017); tale Avviso risulta uno dei primi emanati dall'Autorità di Gestione con una significativa partecipazione delle scuole dell'intero territorio nazionale.

La possibilità di disporre di un'enorme quantità di dati ci consente di riflettere su quanto accade in un determinato contesto di apprendimento, su cosa è accaduto e su ciò che potrebbe accadere, al fine individuare delle direzioni comuni di miglioramento delle performance degli apprendimenti, così come degli ambienti. I risultati ottenuti attraverso opportune metodologie statistiche contribuiscono a rendere più ricca la dotazione di evidenze empiriche che ispirano l'avanzamento delle conoscenze in tema di ricerca educativa.

Inoltre, l'importanza dello sviluppo delle competenze di base è fondamentale per gli studenti di scuola secondaria di secondo grado, anche in considerazione dei vari test nazionali (come Invalsi) e internazionali (come OCSE PISA), di fronte ai quali molti studenti si trovano in grosse difficoltà. Affrontare percorsi integrativi extra-curricolari, con i docenti della propria scuola oppure con esperti esterni può contribuire a potenziare e diversificare l'offerta formativa, anche nell'ottica dell'inclusione e della personalizzazione, talvolta difficile da realizzare in classe, anche in considerazione del numero spesso elevato di alunni.

Nello specifico, per quanto riguarda le lingue straniere, la recente Raccomandazione del Consiglio per un approccio globale all'insegnamento e apprendimento delle lingue (2019), punta l'attenzione sul concetto di *language awareness*, o consapevolezza linguistica, come priorità trasversale ai curricula scolastici, non solo nell'insegnamento delle lingue straniere. La Raccomandazione, cui hanno fatto seguito altri importanti documenti di supporto come il Rapporto *Education begins with language* (EC, 2020), invita gli Stati membri a "raise the bar for language learning in general", cioè ad impegnarsi per elevare le competenze linguistiche degli studenti in generale e a "help all students to reach adequate competence level", aiutare tutti gli studenti a raggiungere adeguati livelli di competenza in almeno due lingue straniere oltre la lingua di scolarizzazione. Spesso il monte ore dei curricula scolastici dedicato alle lingue straniere non è sufficiente a raggiungere questi obiettivi e soprattutto a personalizzare le attività in base agli effettivi livelli di competenza linguistica degli studenti, considerando i livelli generalmente eterogenei delle classi. Percorsi specifici come quelli proposti dal PON possono sicuramente contribuire in questa direzione.

Gli effetti del miglioramento delle competenze linguistiche degli studenti sono evidenti anche nella sfera socio-affettiva e emozionale degli apprendimenti, in termini di auto-stima, auto-efficacia e motivazione. La ricerca include questi aspetti nell'acronimo LLP (*Language Learning Psychology*), che si riferisce a “the mental experiences, processes, thoughts, feelings, motives, and behaviours of individuals involved in language learning” (Mercer, Ryan, & Williams, 2012, p. 2). I comportamenti socio-interazionali degli studenti risultano migliori in corrispondenza della maggiore padronanza linguistico-comunicativa, che consente di interagire in modo opportuno nei vari contesti socio-pragmatici, riducendo i livelli di ansia e di inibizione, conosciuti generalmente con la definizione del filtro affettivo di Krashen (1985). Tutto ciò ovviamente ha forti ricadute anche in ambito di inclusione, di prevenzione del disagio e del drop-out.

### **3. Gli obiettivi della ricerca**

Utilizzando un metodo comparativo e avvalendosi di modelli a variabili dipendenti qualitative per scelte binarie, è stato condotto un confronto fra le quattro aree disciplinari (Italiano, Matematica, Scienze, Lingue) prima dell'intervento e dopo aver seguito il modulo formativo PON, al fine di misurare quali siano state le variazioni (miglioramenti o peggioramenti) delle *performance* degli studenti nelle singole aree considerate. Le votazioni per le quattro aree disciplinari si riferiscono alla pagella scolastica del quadrimestre precedente all'intervento formativo PON e del quadrimestre successivo alla conclusione dell'intervento.

In questo lavoro ci concentreremo, pertanto, sull'Avviso n. 1953/2017 *Potenziamento delle competenze di base in chiave innovativa, a supporto dell'offerta formativa*, che ha visto la partecipazione di 5.228 scuole e di 752.926 studenti. Lo scopo della ricerca consiste, in ultima analisi, nell'individuazione delle implicazioni riconducibili agli interventi formativi finanziati dall'avviso oggetto di analisi sulle performance educative degli studenti coinvolti.

### **4. Strategia e disegno della ricerca**

La presente ricerca utilizza i dati estratti dal Sistema di Gestione Unitaria della Programmazione (GPU) 2014/2020<sup>3</sup>, che consente di monitorare l'efficienza, efficacia e la qualità degli interventi finanziati dal PON 2014-2020, nonché la verifica e il controllo degli stessi.

I dati oggetto del presente studio derivano dalle indagini implementate all'interno della piattaforma *LimeSurvey*, integrata nel sistema GPU, e somministrate *ex-ante* ed *ex-post* al docente di ciascun modulo formativo PON attivato, al fine di attribuire un voto per ciascuna area scientifica-disciplinare (Italiano, Matematica, Scienze, Lingua) a ciascuno studente che partecipa al PON.

---

<sup>3</sup> L'implementazione del Sistema GPU è uno degli obiettivi del progetto *Monitoraggio e ricerca*, Codice Progetto 4.1.4A-FSEPON-INDIRE-2015-2, affidato ad INDIRE dall'Autorità di Gestione del PON Per la Scuola 2014-2020.

Il voto in ciascuna area viene attribuito prima dell'intervento, secondo i risultati conseguiti da ciascuno studente; successivamente, alla fine del modulo formativo viene registrato un voto che può confermare, migliorare o peggiorare la situazione *ex-ante*. Per ciascuna area disciplinare il docente attribuisce un voto da 1 fino ad un massimo di 10. I docenti si sono espressi su un numero complessivo di studenti pari a 376.463, valutati prima dopo l'intervento PON, per un totale di 752.926 osservazioni.

Considerato l'elevato numero di studenti e tenendo presente il delicato tema di analisi, si è deciso di procedere seguendo un metodo per scelte binarie, al fine di misurare le variazioni in termini di miglioramento o peggioramento delle performance degli apprendimenti nelle quattro aree. In particolare, intende raccogliere evidenze sull'idoneità dell'azione formativa di migliorare l'apprendimento degli studenti, rafforzando le competenze di base nelle quattro aree disciplinari considerate; ovviamente, tali evidenze consentiranno di valutare la capacità degli interventi realizzati di compensare gli svantaggi culturali, economici e sociali di contesto, garantendo il riequilibrio territoriale e riducendo il fenomeno della dispersione scolastica.

Le competenze di base e, quindi, la capacità di lettura, scrittura, calcolo nonché le conoscenze in campo linguistico, scientifico e tecnologico costituiscono la base per ulteriori studi e un bagaglio essenziale per il lavoro e per l'integrazione sociale. Pertanto, l'innalzamento in maniera omogenea su tutto il territorio nazionale delle competenze di base di alunne e alunni, delle studentesse e degli studenti rappresenta un fattore essenziale per la crescita socio-economica del Paese e consente di compensare svantaggi culturali, economici e sociali.

In primo luogo, è stata condotta un'analisi descrittiva per ciascuna area (Italiano, Matematica, Scienze e Lingue), nell'intento di fornire una prima descrizione delle principali misure di posizione e di variabilità; successivamente, è stata applicata una tecnica di regressione logistica binomiale per misurare come ciascuna area considerata sia variata – in miglioramento o in peggioramento – a partire dalla situazione iniziale (*ex-ante*) fino alla situazione finale (*ex-post*), ossia quando il modulo formativo PON si è concluso.

Successivamente, è stato implementato un modello per scelte discrete, inteso a spiegare una variabile dipendente *dummy* che codifica una data situazione (*ex-ante/ex-post*) in funzione di un insieme di variabili esplicative e di parametri. Da una parte, i regressori con cui si spiegano le aree scientifiche considerate *ex-ante* ed *ex-post* colgono le caratteristiche delle osservazioni che si vogliono analizzare (gli studenti); dall'altra, i parametri misurano l'effetto che tali variabili esplicative generano prima dell'inizio del corso e a conclusione del corso.

Da un punto di vista quantitativo, l'attenzione è stata concentrata su una *cross-section* di 752.926 studenti su tutto il territorio nazionale cogliendone l'effetto attraverso una variabile che esprime la situazione *ex-ante* ed *ex-post*, spiegata dall'introduzione di 4 regressori relativi alle quattro aree: votazione *ex-ante* ed *ex-post* di italiano, votazione curricolare *ex-ante* ed *ex-post* di matematica, votazione *ex-ante* ed *ex-post* di scienze e, infine, votazione *ex-ante* ed *ex-post* di lingue. Il modo più opportuno per rappresentare un fenomeno che si manifesta attraverso una variabile dipendente qualitativa è utilizzare un modello logistico:

$$y_i^* = x_i\beta + \epsilon_i, i = 1, \dots, N$$

[1]

dove

- $y_i^*$  è una variabile latente, mentre la variabile osservata è una variabile binaria  $y_i$ , pari a 1 se  $y_i^* \geq 0$  e uguale a 0 se  $y_i^* < 0$ ; il valore stimato di  $y_i$  rappresenta la probabilità stimata che si verifichi una delle due scelte;
- $x_i$  è un vettore  $1 \times K$  regressori;
- $\beta$  è un vettore  $K \times 1$  di parametri;
- $\varepsilon_i$  è il termine di errore.

Nel contesto di tali modelli, il concetto di misura della bontà della regressione assume il duplice significato di quantificazione del grado di associazione tra le probabilità stimate dal modello e le frequenze osservate, nonché dall'abilità del modello di prevedere le risposte osservate (Verbeek, 2000). Le misure più popolari di bontà della regressione sono lo pseudo- $R^2$  e l' $R^2$  di McFadden. Il primo, che sarà utilizzato ai fini del presente lavoro, è definito nel modo che segue:

$$pseudo R^2 = 1 - \frac{1}{1 + 2(\log L_1 - \log L_0)N}$$

Laddove  $\log L_1$  indica la funzione di log-verosimiglianza massimizzata del modello oggetto di analisi, mentre  $\log L_0$  è la funzione di log-verosimiglianza massimizzata del modello in cui la variabile dipendente  $y_i$  è regredita sulla sola costante.

## 5. Statistiche descrittive

La Figura 1 mostra le votazioni medie registrate per i 376.463 studenti osservati ex-ante ed ex-post per l'Avviso in tema di competenze di base, il cui obiettivo è rafforzare le competenze di comunicazione in lingua madre e in lingua straniera, quelle logico-matematiche e le competenze di base in campo scientifico. In particolare, i tipi di intervento relativi alle quattro aree disciplinari riguardano, per il primo ciclo: i linguaggi; l'educazione bilingue-plurilingue; la multimedialità; la musica; l'espressione corporea (attività ludiche, attività psicomotorie); l'espressione creativa (pittura e manipolazione); le pluri-attività (attività educative propedeutiche di pregrafismo e di pre-calcolo; multiculturalità; esplorazione dell'ambiente); per il secondo ciclo, invece, essi includono: la lingua madre, l'italiano per stranieri, la lingua straniera; la lingua straniera per gli allievi della scuola primaria, matematica e scienze.

L'avviso punta a rafforzare le competenze di base delle studentesse e degli studenti, allo scopo di compensare svantaggi culturali, economici e sociali di contesto, garantendo il riequilibrio territoriale, e ridurre il fenomeno della dispersione scolastica. Le scuole hanno proposto interventi formativi innovativi intesi a mettere al centro lo studente e i propri bisogni e a valorizzare gli stili di apprendimento e lo spirito di iniziativa, per affrontare in maniera efficace e coinvolgente lo sviluppo delle competenze di base.

Dalle statistiche di seguito riportate è possibile ottenere informazioni sul voto medio conseguito in ciascuna area disciplinare. In particolare, per l'area relativa alla lingua madre, la votazione media ex-ante è pari a  $\mu=7.16$  ( $\sigma=1.60$ ) ed ex-post è pari a  $\mu=7.49$  ( $\sigma=1.62$ ); per l'area matematica la votazione media ex-ante è pari a  $\mu=7.07$  ( $\sigma=1.76$ ) e la votazione ex-post è pari a  $\mu=7.41$  ( $\sigma=1.75$ ); per l'area delle lingue straniere la votazione media ex-ante è pari a  $\mu=7.24$  ( $\sigma=1.65$ ) ed ex-post è pari a  $\mu=7.60$  ( $\sigma=1.66$ ); infine, per l'area scientifica la votazione media è pari a  $\mu=7.16$  ( $\sigma=1.82$ ) e la votazione media ex-post è pari a  $\mu=7.52$  ( $\sigma=1.84$ ).

Area disciplinare	Situazione	Media	Std. Dev.	Min	Max	N
Italiano	<i>ex-ante</i>	7.164869	1.598013	0	10	376463
	<i>ex-post</i>	7.493363	1.615722	0	10	376463
Matematica	<i>ex-ante</i>	7.066479	1.759951	0	10	376463
	<i>ex-post</i>	7.412123	1.752627	0	10	376463
Lingue	<i>ex-ante</i>	7.23572	1.648812	0	10	376463
	<i>ex-post</i>	7.600109	1.657709	0	10	376463
Scienze	<i>ex-ante</i>	7.16239	1.819274	0	10	376463
	<i>ex-post</i>	7.522917	1.844536	0	10	376463

Figura 1. Statistiche descrittive (Adattato dai dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

I grafici nelle figure dalla 2 alla 8 mostrano sotto forma di diagrammi a barre quanto riportato schematicamente nella Figura 1; è agevole notare come la barra collocata a destra sia sempre più alta in tutte le aree disciplinari (Italiano: voto *ex-ante*  $\mu=7.16$  vs voto *ex-post*  $\mu=7.49$ ; Matematica: voto *ex-ante*  $\mu=7.07$  vs voto *ex-post*  $\mu=7.41$ ; Lingue Straniere: voto *ex-ante*  $\mu=7.23$  vs voto *ex-post*  $\mu=7.6$ ; Area Scientifica: voto *ex-ante*  $\mu=7.16$  vs voto *ex-post*  $\mu=7.52$ ). In altri termini, si registra – in media – un miglioramento in tutte le aree disciplinari dalla situazione *ex-ante* alla situazione *ex-post*.

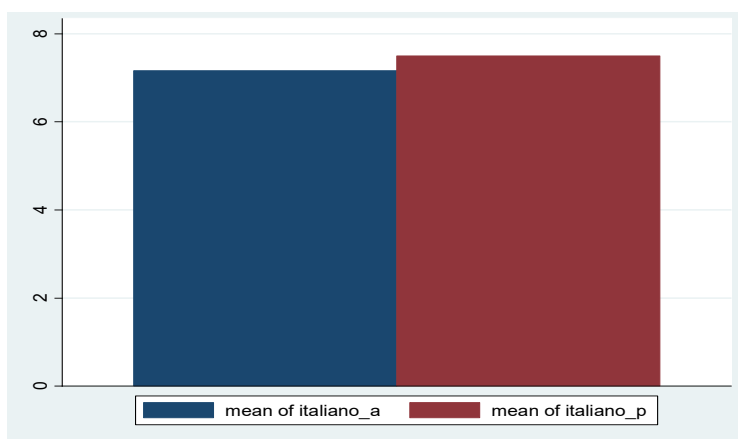


Figura 1. votazione curricolare media nell'area della lingua madre, nella situazione *ex-ante* e nella situazione *ex-post* (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

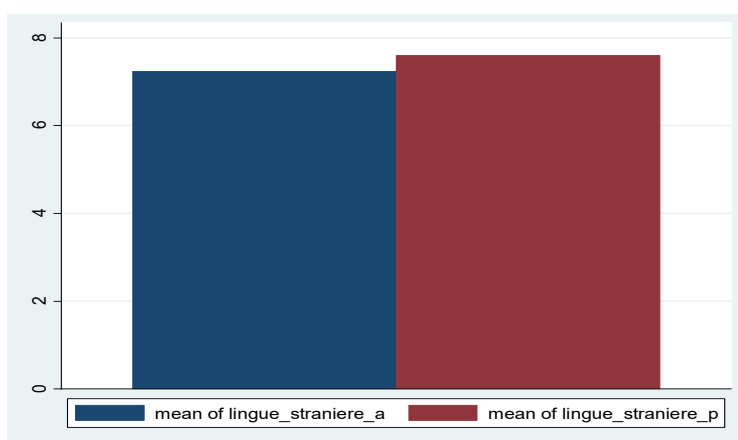


Figura 3. votazione curricolare media nell'area delle lingue straniere, nella situazione *ex-ante* e nella situazione *ex-post* (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).



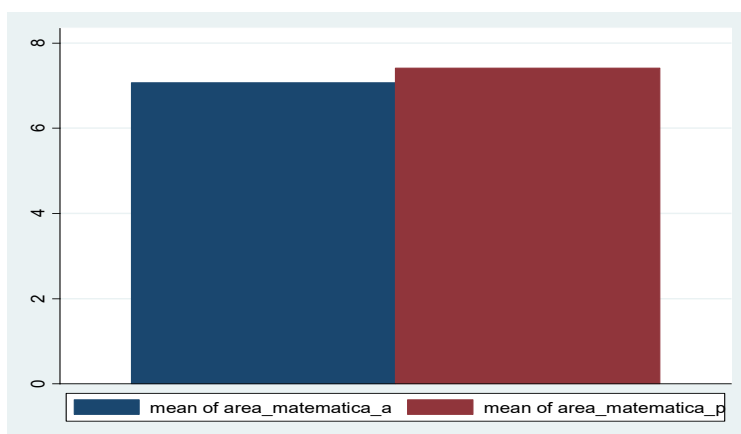


Figura 2. Votazione curricolare media nell'area matematica, nella situazione ex-ante e nella situazione ex-post (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

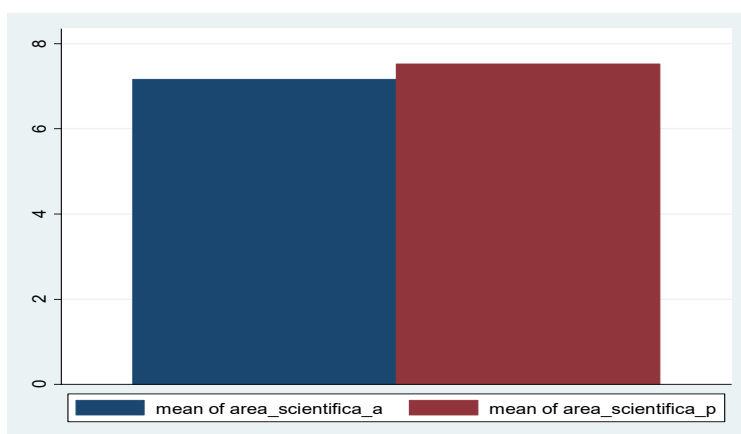


Figura 5. Votazione curricolare media nell'area scientifica, nella situazione ex-ante e nella situazione ex-post (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

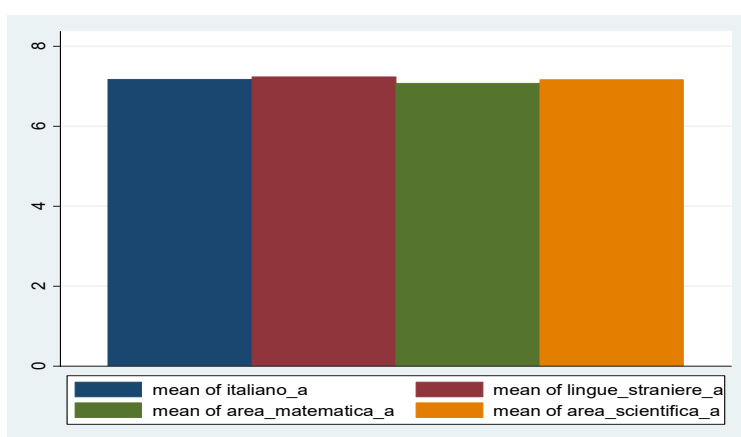


Figura 3. Votazione curricolare media nelle quattro aree disciplinari, ex-ante (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

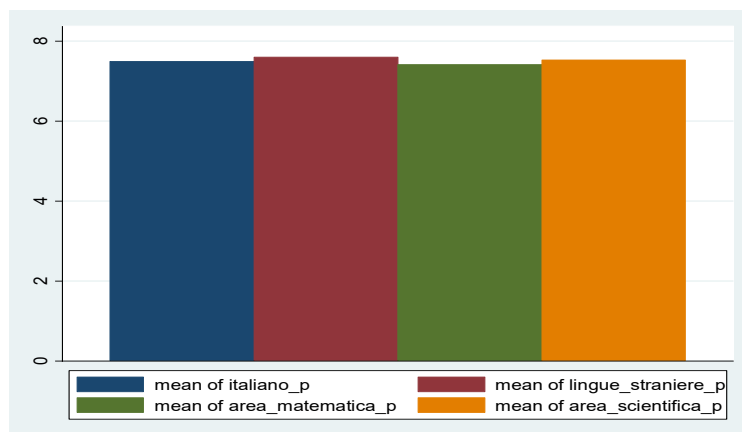


Figura 4. votazione curricolare media nelle quattro aree disciplinari, ex-post (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

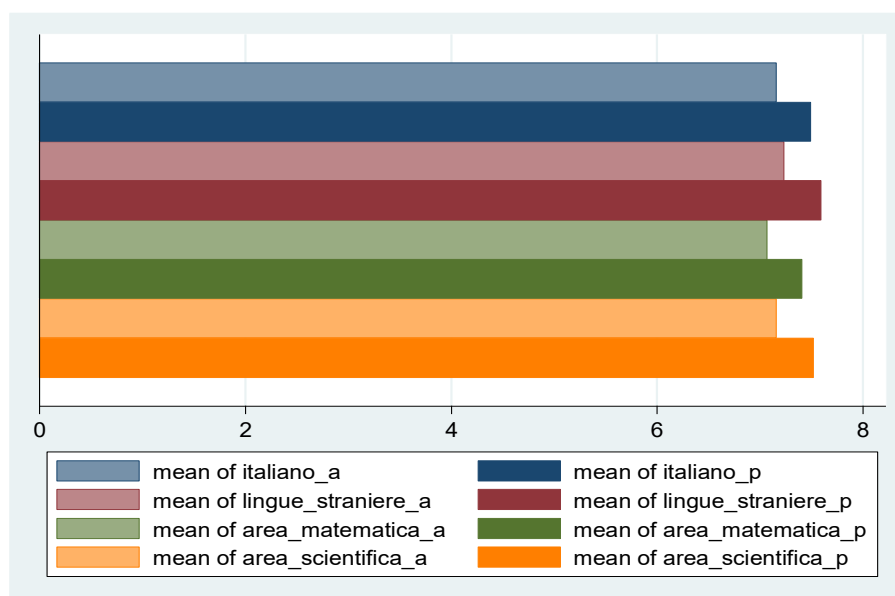


Figura 5. votazione curricolare media nelle quattro aree disciplinari, ex-ante ed ex-post (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

Un primo risultato descrittivo, dunque, incoraggiante, in quanto rafforzare le competenze di comunicazione nella lingua madre e nelle lingue straniere, quelle logico-matematiche e le competenze di base in ambito scientifico costituisce l'obiettivo principale dell'avviso in parola. In quest'ottica, gli interventi formativi puntano al rafforzamento degli apprendimenti linguistici, espressivi, relazionali e creativi degli studenti, oltre che allo sviluppo delle loro competenze di base.

Inoltre, come mostrato in Figura 6, l'area disciplinare in cui la votazione media risulta più alta è relativa alle Lingue Straniere, tanto nella situazione ex-ante che in quella ex-post; la votazione media nelle lingue straniere è la più alta anche con riferimento a tutte le altre aree disciplinari prese in considerazione, come evidenziato in Figura 7.

Nel grafico a barre riportato in Figura 8 assume particolare rilievo la votazione media nell'ambito delle lingue straniere nella situazione ex-post; in questi termini, l'area in cui si registra, quanto meno a livello descrittivo, un miglioramento maggiore è quella delle lingue straniere. Vale la pena evidenziare che anche le altre aree registrano, in complesso, un miglioramento dalla situazione ex-ante alla situazione ex-post.

## 6. I risultati del modello di regressione logistica

Il modello di regressione logistica (logit) (Figura 9) è stato stimato su un totale di 752.926 record, che hanno a oggetto le valutazioni desunte – per ciascuna area disciplinare considerata nell'analisi – dagli studenti coinvolti nel presente studio (N=376.463). La variabile dipendente binaria è uguale al valore “0” se lo studente è nella situazione ex-ante; al contrario, essa è uguale a “1” se lo studente è nella situazione ex-post. Le variabili esplicative sono quattro e indicano i voti riportati nella situazione ex-ante ed ex-post relativa all'area disciplinare valutata: italiano; lingue straniere; matematica; area Scientifica. Il modello restituisce tutti i coefficienti significativi. In altri termini, in tutte le aree disciplinari si è registrato un miglioramento nelle performance degli apprendimenti degli studenti che hanno seguito il corso PON: il segno dei coefficienti, infatti, è sempre positivo. In particolare, migliorano in maniera significativa le performance degli studenti che hanno seguito un corso per migliorare le proprie competenze nella comunicazione scritta e orale delle lingue straniere. In aggiunta, il modello risulta significativo, riportando un valore LR  $\chi^2$  pari a 10205.04 con una significatività  $\alpha=0.01$ .

Numero di osservazioni	752.926					
LR $\chi^2(4)$	10205.04					
Prob > $\chi^2$	0					
Pseudo R <sup>2</sup>	0.098					
Log-verosimiglianza	-516786.01					
Area disciplinare	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Italiano	0.044355	0.00258	17.2	0	0.0393	0.049411
Lingue Straniere	0.082132	0.002215	37.08	0	0.07779	0.086473
Area Matematica	0.017302	0.002529	6.84	0	0.012345	0.022259
Area Scientifica	0.011945	0.002452	4.87	0	0.007139	0.016752
_cons	-1.1481	0.011877	-96.67	0	-1.171378	-1.124822
$\alpha=0.05$ significatività 5%*						
$\alpha=0.1$ significatività 10% **						
$\alpha=0.01$ significatività 1%***						

Figura 9. Stima del modello Logit (Adattato da dati GPU, PON 2014/2020, Avviso n. prot. 1953/2017).

## 6. Discussione

I risultati del presente studio mettono in luce il successo formativo cui hanno concorso le attività previste dal Programma PON: le lingue straniere occupano il primo posto, l'area della lingua madre si colloca al secondo posto; l'area logico-matematica si posiziona terza in graduatoria, mentre in ultima posizione si colloca l'area scientifica.

Il successo delle competenze linguistiche nella lingua straniera invita a riflettere su un duplice aspetto: da una parte, lo sviluppo delle competenze linguistico-comunicative di italiano (lingua di scolarizzazione) per gli studenti e le studentesse di origine straniera, collegate all'acquisizione di strategie di apprendimento adeguate alle loro specifiche necessità formative, costituiscono condizioni indispensabili al processo di integrazione sociale e culturale; dall'altra parte, la comunicazione nelle lingue straniere consente la capacità di comprendere, esprimere e interpretare concetti, pensieri, sentimenti, fatti e opinioni in forma scritta e orale in una gamma variegata di contesti sociali e culturali, consentendo l'integrazione e garantendo la possibilità di sentirsi a proprio agio e al posto giusto a scuola, a lavoro, a casa e nel tempo libero.

La comunicazione nelle lingue straniere consente, altresì, la mediazione e la comprensione interculturale, garantisce il superamento di forme di chiusura verso altre culture e popolazioni e, al contrario, innesca curiosità e interesse nel conoscere altre realtà.

Il dialogo interculturale rappresenta una importante dimensione all'interno del Quadro delle Competenze Globali definito da OCSE PISA 2018: la capacità di comprendere il punto di vista e la cultura dell'altro, superando stereotipi e pregiudizi, è fondamentale nella formazione dei futuri cittadini dell'Europa e del mondo, anche nell'ottica della cittadinanza globale all'interno del curriculum di educazione civica introdotto dall'a.s. 2020-2021.

Il miglioramento delle competenze linguistico-comunicative, come evidenziato in letteratura, ha anche un impatto positivo sulla sfera socio-emotiva e affettiva degli studenti (secondo aspetto), favorendo l'inclusione, l'integrazione, la socializzazione e la prevenzione del drop-out.

Il valore positivo relativo al coefficiente dell'area delle lingue straniere trova la sua spiegazione, inoltre, nei numerosi percorsi attivati con una precipua attenzione al potenziamento delle abilità audio-orali affidati ad esperti madrelingua. Il successo di tale area disciplinare è probabilmente legata anche all'adozione di metodologie didattiche innovative, che hanno saputo stimolare maggiormente l'attenzione e l'interesse delle studentesse e degli studenti. In particolare, si evidenzia la presenza di percorsi di apprendimento con l'uso delle tecnologie multimodali e multimediali, per esempio attraverso strumenti come il podcasting; utilizzando appositi software anche open source, gli studenti diventano autori di contenuti di testo da registrare e pubblicare in rete per dare vita a palinsesti radiotelevisivi di contenuto culturale e di studio. Inoltre, durante i percorsi formativi si organizzano spesso dibattiti in lingua straniera, attraverso la tecnica del *debate* (Cinganotto, 2019), giochi di ruolo, attività di scrittura creativa e altre iniziative formative centrate sullo studente. Tali metodologie hanno contribuito a determinare il successo dell'area linguistica nei confronti delle altre, rappresentando la cifra dell'innovazione metodologico-didattico dei percorsi extra-curricolari PON sulle competenze in lingua inglese.

Durante il periodo di didattica a distanza forzata del lockdown della primavera 2020 dovuto al COVID-19, su indicazione del Ministero dell'Istruzione, le attività programmate nell'ambito del Programma PON hanno potuto proseguire anche a distanza, garantendo dunque, la continuità dell'offerta formativa. In particolare, le metodologie didattiche innovative applicate all'insegnamento della lingua inglese, cui si è fatto riferimento in precedenza, sono state spesso trasferite anche nella didattica a distanza forzata, utilizzando le piattaforme per le video-conferenze, le *breakout rooms* per le attività collaborative, le lavagne condivise per attività di interazione e produzione sia orale che scritta, potenziando anche tra le varie attività linguistiche, anche l'interazione, con particolare riferimento all'interazione online, nuovo descrittore del CEFRCV (*Common European Framework of*

*Reference for Languages – Companion Volume*), pubblicato dal Consiglio d'Europa nella versione definitiva nell'aprile 2020 (Benedetti, Cinganotto, & Langé, 2020).

L'uso delle metodologie innovative e delle tecnologie multimediali e multimodali per l'apprendimento e insegnamento delle lingue, ampiamente diffuso durante il periodo della didattica a distanza (Cinganotto, 2020), sia nelle attività curricolari che in quelle extra-curricolari del programma PON, ci spinge a pensare che queste possano essere trasferite anche nei futuri scenari didattici post-COVID, nelle forme di Didattica Digitale Integrata, in base alle Linee Guida del Ministero dell'Istruzione dell'agosto 2020, ma anche nell'auspicato ritorno alla didattica in presenza.

Nello specifico dunque, dato il valore aggiunto dei percorsi PON per il miglioramento delle competenze di base in generale e linguistiche in particolare, si auspica che nella scuola post-COVID si possano intensificare le iniziative previste dal programma PON, prevedendo l'uso di metodologie didattiche innovative e di tecnologie multimediali e multimodali, da integrare eventualmente alla didattica in presenza, oppure da adottare in forme di insegnamento miste, ibride o totalmente a distanza ove necessario, in conseguenza degli sviluppi epidemiologici che si auspica possano migliorare nel più breve tempo possibile.

## 7. Conclusioni

Consentendo un dialogo tra pratiche didattiche e ricerca educativa, l'utilizzo del LA ha generato interessanti riflessioni sui contesti di apprendimento in cui gli studenti vivono quotidianamente. I risultati desunti dall'analisi dell'enorme mole di dati a disposizione tracciano alcune stimolanti direzioni di studio. In primo luogo, vale la pena evidenziare che l'ambito della comunicazione con culture straniere risulta predominare, soprattutto rispetto alla lingua inglese. In un contesto di emergenza educativa, come indicato da molti studi e dagli approfondimenti OCSE (Schleicher, 2020), potenziare le lingue significa offrire opportunità di miglioramento disciplinare, ma anche relazionale che incide su una maggiore autostima e fiducia in sé stessi.

In secondo luogo, è opportuno evidenziare come i risultati di iniziative extra curricolari, come quelle proposte dal PON appaiano incoraggianti anche per l'area legata alla lettura e alla scrittura, così come con riferimento al calcolo in campo scientifico e tecnologico. Investire dunque in una *scuola aperta*, dove interventi formativi completano ed arricchiscono l'apprendimento curricolare (e a distanza), significa sostenere pienamente le competenze di base: proseguendo in questa direzione la scuola può compensare svantaggi culturali, economici e sociali, favorendo il riequilibrio territoriale e garantendo la riduzione dell'abbandono scolastico.

## Riferimenti bibliografici

Avviso 21 febbraio 2017, n. prot. 1953. *Percorsi attivati per il potenziamento delle competenze di base in chiave innovativa a supporto dell'offerta formativa*. [https://www.istruzione.it/pon/avviso\\_competenze-base.html](https://www.istruzione.it/pon/avviso_competenze-base.html) (ver. 15.09.2021).

Benedetti, F., Cinganotto, L., & Langé, G. (2020). *L'interazione online nel Companion Volume del Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue*. Un progetto

- pilota. INDIRE. <https://www.indire.it/wp-content/uploads/2020/07/Volume-Companion-07.07.pdf> (ver. 15.09.2021).
- Buckingham Shum, S. (2012). *Policy brief on learning analytics*. Mosca: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A., Schroeder, U., & Thus, H. (2012). A reference Model for Learning Analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 318–331.
- Cinganotto, L. (2019). Debate as a Teaching Strategy for Language Learning. *Lingue e Linguaggi*, 30, 107–125.
- Cinganotto, L. (2020). Lessons Learnt from Remote CLIL and Online Interaction during COVID-19 Emergency. *Proceedings of the 13th International Conference Innovation in Language Learning*, Virtual Edition PIXEL 2020.
- Duval, E. (2011). Attention Please! Learning Analytics for Visualization and Recommendation. *LAK '11 Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 9-17), New York, NY.
- EC. European Commission (2014). *The Erasmus Impact Study: Effects of Mobility on the Skills and Employability of Students and the Internationalisation of Higher Education Institutions*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/sites/erasmusplus2/files/erasmus-impact\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/sites/erasmusplus2/files/erasmus-impact_en.pdf) (ver. 15.09.2021).
- EC. European Commission (2020). *Education begins with language. Thematic report from a programme of seminars with peer learning to support the implementation of the Council Recommendation on a comprehensive approach to the teaching and learning of languages (2019-2020)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ferguson, R. (2014). Learning analytics: fattori trainanti, sviluppi e sfide. *TD Tecnologie Didattiche*, 22(3), 138–147.
- Knight, S., Buckingham Shum, S., & Littleton, K. (2014). Epistemology, assessment, pedagogy: Where learning meets analytics in the middle space. *Journal of Learning Analytics*, 1(2), 23–47.
- Krashen, S. D. (1985). *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. New York, NY: Longman.
- Long, P. D., & Siemens, G. (2014). Penetrare la nebbia: tecniche di analisi per l'apprendimento. *TD Tecnologie Didattiche*, 22(3), 132–137.
- MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. *Programma Operativo Nazionale. Per la Scuola: competenze e ambienti per l'apprendimento, 2014-2020*. [https://www.miur.gov.it/documents/20182/881790/ponkit\\_brochure\\_2017.pdf/72a2c343-3c24-4a98-8924-a6e5a23a1aa7](https://www.miur.gov.it/documents/20182/881790/ponkit_brochure_2017.pdf/72a2c343-3c24-4a98-8924-a6e5a23a1aa7) (ver. 15.09.2021).
- Mercer, S., Ryan, S., & Williams, M. (2012). *Psychology for Language Learning - Insights from Research, Theory and Practice*. London: Palgrave MacMillan.
- Persico, D. (2015). Informing learning design with learning analytics to improve teacher inquiry. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 230–248.

- Raccomandazione 2019/C189/03 del Consiglio dell'Unione Europea, 22 maggio 2019. *Approccio globale all'insegnamento e all'apprendimento delle lingue*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ:C:2019:189:TOC&uri=uriserv:OJ.C\\_.2019.189.01.0015.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ:C:2019:189:TOC&uri=uriserv:OJ.C_.2019.189.01.0015.01.ENG) (ver. 15.09.2021).
- Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert System with applications: an international Journal*, 33(1), 135–146.
- Samengo, F. (14 settembre 2020). Ritorno a scuola ai tempi del COVID-19. <https://www.unicef.it/media/ritorno-a-scuola-ai-tempi-del-covid> (ver. 15.09.2021).
- Scheffel, M., Drachsler, H., Stoyanov, S., & Specht, M. (2014). Quality indicators for learning analytics. *Educational Technology and Society*, 17(4), 117–132.
- Schleicher, A. (2020). *The impact of covid-19 on education insights from education at a glance 2020*. OECD. <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf> (ver. 15.09.2021).
- Song, D. (2018). Learning Analytics as an Educational Research Approach. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 10(1), 102–111.
- West, A. (2000). *Reasons for Studying Abroad: A Survey of EU Students Studying in the UK*. Paper presented at the European Conference on Educational Research, Edinburgh.