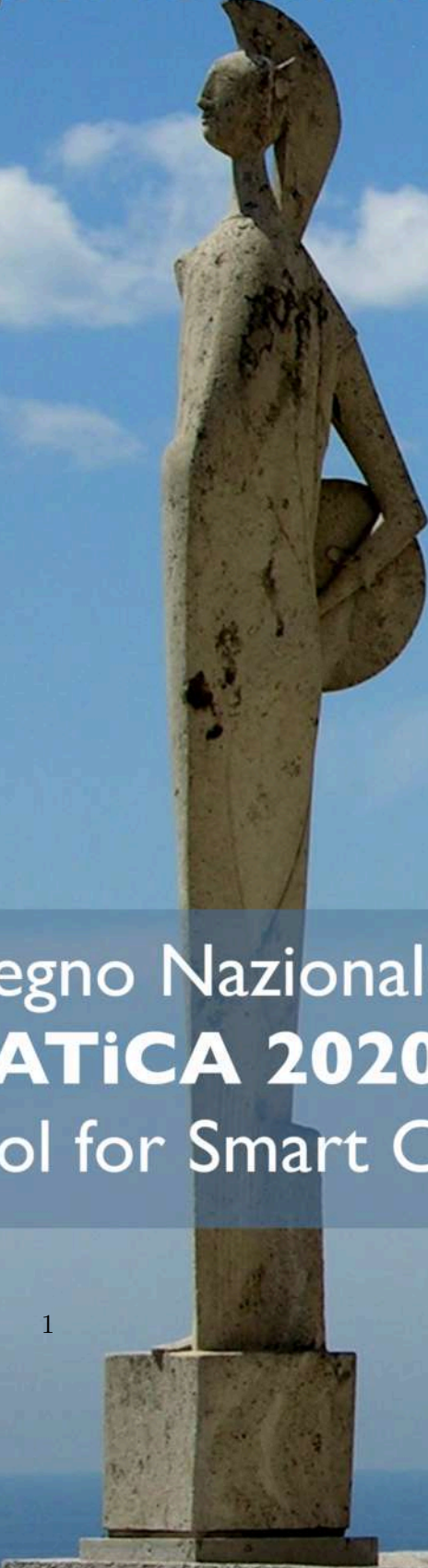


# DIDAMATICA

*informatica per la didattica*



Atti Convegno Nazionale  
**DIDAMATICA 2020**  
"Smarter School for Smart Cities"

# Atti Convegno Nazionale DIDAMATiCA 2020



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE



A cura di: Giovanni Adorni, Andrea De Lorenzo, Luca Manzoni, Eric Medvet

Risorse e aggiornamenti relativi a questi Atti sono disponibili all'indirizzo  
[www.aicanet.it/didamatica2020](http://www.aicanet.it/didamatica2020)

Copyright©2020 AICA-Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico  
Piazzale Rodolfo Morandi, 2 - 20121 Milano  
Tel. +39-02-7645501 - Fax +39-02-76015717  
[www.aicanet.it](http://www.aicanet.it)

The cover of the DIDAMATiCA 2020 proceedings is distributed under the Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0) license (see <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). Original photo by user Picchio4ever ([https://it.wikipedia.org/wiki/File:Minerva\\_units.jpg](https://it.wikipedia.org/wiki/File:Minerva_units.jpg)).

Edizione del 17 Novembre 2020

ISBN: 978-8-89-809161-4

# Prefazione

**DIDAMATiCA- DIDAttica e inforMATiCA** – (Informatica per la Didattica), dal 1986 è il punto di riferimento per studenti, docenti, istituzioni scolastiche, professionisti ICT, aziende e Pubblica Amministrazione sui temi dell'innovazione digitale per la filiera della formazione. Ponte tra scuola, formazione, ricerca e impresa, tiene vivo il confronto su ricerche, sviluppi innovativi ed esperienze in atto nel settore dell'Informatica applicata alla Didattica, nei diversi domini e nei molteplici contesti di apprendimento.

**DIDAMATiCA 2020** si propone di dare inizio a una riflessione concreta e strutturata sul tema dei nuovi scenari che si stanno affermando nel mondo della Scuola, del lavoro, della società. Questo avviene all'interno di una “smart city” tesa all'ottimizzazione e all'innovazione dei servizi pubblici. Questo mette in relazione le infrastrutture materiali delle città «con il capitale umano, intellettuale e sociale di chi le abita» grazie all'impiego diffuso delle nuove tecnologie della comunicazione, delle tecnologie “mobili” e degli strumenti di realtà aumentata e virtuale. Tutto al fine di migliorare il processo di formazione, la qualità della vita e soddisfare le esigenze di cittadini, imprese e istituzioni, anche di fronte a situazioni come quelle imposte dalla crisi pandemica in atto.

**Due giornate OnLine** dedicate al confronto tra docenti, ricercatori, operatori del settore che proseguiranno **per una settimana** con discussioni moderate **in rete** attraverso apposito portale: esito sarà la definizione di una agenda di ricerca per tutti gli attori dell'innovazione digitale che stanno realizzando le proprie particolari e specifiche attività lavorative con strumenti mobili e facendo uso di applicazioni e dispositivi per espandere la realtà nell'ottica della realtà aumentata e virtuale. Non solo buone pratiche, ma anche lo studio delle nuove problematiche che emergono all'interno di nuovo modo di produrre e fruire di contenuti e spazi in una città sempre più digitale.

I temi delle tecnologie mobili e della realtà aumentata e virtuale portano in sé istanze relative a tutte le discipline STEAM e alle richieste dell'attuale mondo del lavoro: programmazione, intelligenza artificiale, Internet delle cose e l'ormai consolidato modello economico e sociale che va sotto il nome di *Industry 4.0*. *Coding, making, agenti intelligenti, big-data, machine learning, block-chain, dematerializzazione, sicurezza*, sono parole chiave non solo per pubbliche amministrazioni, aziende e industrie IT, ma sempre di più per il sistema educativo più ampiamente esteso (Scuola, Formazione Professionale, ITS, Università) primo luogo di alfabetizzazione per future specializzazioni di settore.

E quindi il titolo sintetico di **DIDAMATiCA 2020: “Smarter School for Smart Cities”** non solo come slogan, ma come sfida e opportunità per rendere la Scuola e il mondo del lavoro produttivi e smart, e rendere Studenti, Docenti, Professionisti consapevoli e capaci di mettere in atto comportamenti sicuri e pronti ad affrontare le sfide e minacce attuali e del futuro in un mondo globale “sempre più smart”.

I lavori di questa **edizione OnLine** di **DIDAMATiCA** si sviluppano in tre momenti, ben definiti, ma strettamente interconnessi; le sessioni scientifiche di confronto sui temi fondanti del convegno, le relazioni invitate e uno spazio formativo dedicato al mondo dei docenti e formatori.

Le sessioni scientifiche affrontano i temi della *DaD - Didattica a Distanza e della DDI - Didattica Digitale Integrata*, anche alla luce della crisi pandemica in atto, declinandoli anche in termini di *accessibilità*; parliamo inoltre di *Coding e STEM, Università e mondo del lavoro*, discutendo anche di problematiche specifiche *legate “ai più giovani”*. Le sessioni scientifiche non si riducono però alla sola interazione in diretta a margine della presentazione dei lavori, ma proseguono online per una settimana attraverso appositi canali di rete.

Il secondo momento chiave del convegno sono le relazioni invitate, attraverso le quali vengono affrontati i temi di gestione della didattica nella Scuola e all’Università alla luce degli eventi attuali; ma discutiamo anche di architetture open per le STEM con ARDUINO, e di Cybersecurity con il CINI - Consorzio Interuniversitario Nazionale per l’Informatica.

Al termine delle sessioni scientifiche vi è stata la premiazione dei vincitori della competizione *WebTrotter -Il giro del mondo in 80 minuti*, sfida rivolta ai ragazzi, spingendoli alla scoperta di strumenti e risorse informative disponibili attraverso un qualunque computer connesso a Internet. Verranno quindi premiate le prime 10 scuole che si collocheranno ai vertici della classifica di questa competizione che mette a tema la ricerca intelligente di dati e informazioni in rete, riprendendo – nell’odierno straordinario contesto tecnologico – la classica “ricerca scolastica”, che da sempre costituisce un fondamentale momento di formazione, si tratti delle discipline umanistiche o di quelle scientifiche.

**DIDAMATiCA 2020** vuole quindi proseguire sull’onda dello slogan lanciato nell’edizione precedente, *“DIDAMATICA cambia pelle”*, aggiungendo alla sua tradizionale valenza scientifica un importante momento formativo dedicato al mondo dei docenti. Alla luce degli eventi che hanno caratterizzato e stanno caratterizzando la “didattica” attuale, vien proposto un corso di formazione sulla piattaforma open source MOODLE, a cura dell’Associazione Italiana Utenti Moodle (AIUM), dal titolo *“MOODLE for all”*.

I contributi scientifici selezionati dal Comitato Scientifico sulla base della doppia valutazione effettuata per ogni singolo lavoro sottomesso da parte del Comitato dei Revisori, sono suddivisi in cinque sessioni scientifiche:

- Accessibilità e principi della didattica a distanza;
- Coding e STEM;
- Università e mondo del lavoro;
- Capire e costruire la scuola, l’università e la didattica;
- Didattica a distanza (anche per i più giovani).

Come tradizione di AICA, gli abstract di tutti i lavori presentati al Convegno e contenuti in questo volume vengono pubblicati su un numero speciale della rivista

**MONDO DIGITALE** che ospiterà, in forma estesa, anche i 5 Best Paper, uno per ogni sessione scientifica del Convegno, che verranno selezionati con una ulteriore doppia revisione da parte del Comitato Scientifico. Vogliamo ringraziare quanti hanno reso possibile DIDAMATiCA 2020. In modo particolare lo staff di AICA, che ha avuto modo di esprimere ancora una volta alta professionalità e capacità di soddisfare tutte le necessità organizzative, adeguandosi anche ai cambiamenti legati alle nuove forme di comunicazione, i colleghi della Sezione AICA Friuli Venezia Giulia, e colleghi dell'Università degli Studi di Trieste per il lavoro svolto e per l'ospitalità al Convegno OnLine.

Giovanni Adorni  
Andrea De Lorenzo  
Luca Manzoni  
Eric Medvet

## Best Papers

Sessione “Accessibilità e principi della didattica a distanza”

**Accessibilità di contenuti digitali per le STEM: un problema aperto.  
Alcune soluzioni inclusive per l’accessibilità di formule e grafici  
per persone con disabilità e DSA**

*Tiziana Armano, Anna Capietto, Dragan Ahmetovic, Cristian Bernareggi,  
Sandro Coriasco, Mattia Ducci, Chiara Magosso, Alessandro Mazzei,  
Nadir Murru, Adriano Sofia*

Sessione “Coding e STEM”

**An Investigation of High School Students’ difficulties  
with Iteration-Control Constructs**

*Emanuele Scapin, Claudio Mirolo*

Sessione “Università e mondo del lavoro”

**Voci dalla scuola al tempo del Coronavirus: dal MOOC all’eBook**  
*Nicoletta Di Blas, Barbara Di Santo, Aldo Torrebruno*

Sessione “Capire e costruire la scuola, l’università e la didattica”

**RiBau: il CANE torna a correre un calcolatore didattico del 1970**  
*Alessandro Cignoni, Giovanni A. Cignoni, Giuliano Pacini, Daniele Ronco*

Sessione “Didattica a distanza (anche per i più giovani)”

**Didattica a Distanza e Online Learning: rischi e opportunità d’innovazione.  
Un’indagine esplorativa**

*Michele Baldassarre, Valeria Tamborra*

In collaborazione con:



*Ministero dell'Istruzione*

Con il patrocinio di:



## **Comitato di Programma**

**Co-Chair:** Giovanni Adorni, AICA - Università degli Studi di Genova

**Co-Chair:** Luca Manzoni, Università degli Studi di Trieste

Atzeni Paolo, GII - Università Roma Tre

Bolla Raffaele, CNIT - Università degli Studi di Genova

Brancaccio Anna, Ministero Istruzione - Ordinamenti Scolastici e Valutazione Sistema Naz. Istruzione

Cabrini Marina, AICA, Sezione Internazionale

Calia Edoardo, Fondazione LINKS, Torino

Ciancarini Paolo, GRIN - Università degli Studi di Bologna

Cristaldi Rosario, AICA, Campania

Damiani Ernesto, CINI - Università degli Studi di Milano

De Lotto Ivo, Università degli Studi di Pavia

Demartini Claudio, Politecnico di Torino

Di Bello Gaetano, ALSI, Basilicata

Ferreri Roberto, AICA, Liguria

Gaglio Salvatore, Università degli Studi di Palermo

Gazzano Gloria, Dbridge srl, Milano

Grossi Roberto, Università degli Studi di Pisa

Lamborghini Bruno, Fondazione Amiotti, Milano

Marafioti Renato, AICA, Calabria

Maresca Massimo, Università degli Studi di Genova

Mastronardi Giuseppe, Politecnico di Bari

Minerva Tommaso, SIE-L - Università degli Studi di Modena e Reggio

Montessoro Pierluca, CRUI - Università degli Studi di Udine

Palermo Maria Assunta, Ministero Istruzione - Ordinamenti Scolastici e Valutazione Sistema Naz. Istruzione

Patini Franco, AICA, Lazio

Pirlo Giuseppe, Università degli Studi di Bari

Poccianti Piero, AI\*IA

Rizzo Angelo, ITES "Aldo Pasoli", Verona

Ronutti Roberto, EXCOL, Udine

Rossignoli Nicola, 74 srl, Verona

Scalzotto Emanuela AICA, Milano

Scarabottolo Nello, Università degli Studi di Milano

Schgor Paolo, AICA, Milano

Schiaffonati Viola, Politecnico di Milano

Traverso Paolo, Fondazione Bruno Kessler, Trento

Tttoto Giuseppe, Rete Scuole di Altivolo, Treviso

Verrini Anna, AICA, Lombardia

Volo Calogero, AICA, Sicilia

## **Comitato Scientifico**

**Co-Chair:** Giovanni Adorni, AICA - Università degli Studi di Genova

**Co-Chair:** Andrea De Lorenzo, Università degli Studi di Trieste

Ardizzone Andrea, Assintel

Atzeni Paolo, GII - Università Roma Tre

Bonaiuti Giovanni, Università degli Studi di Cagliari

Bottino Rosa, CNR - Istituto Tecnologie Didattiche

Brancaccio Anna, Ministero dell'Istruzione

Bruni Filippo, Università del Molise

Cagnoni Stefano, Università degli Studi di Parma

Calia Edoardo, Fondazione LINKS, Torino

Calzarossa Mariacarla, Università degli Studi di Pavia

Casadei Giorgio, Università degli Studi di Bologna

Chella Antonio, Università degli Studi di Palermo

Ciampolini Anna, Università di Bologna

Ciancarini Paolo, GRIN - Università degli Studi di Bologna

Ciciani Bruno, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Cicognani Massimo, Univ. Bologna - Campus Cesena

Coccoli Mauro, Università degli Studi di Genova

D'Alessandro Marina, Università degli Studi di Trieste

De Lorenzo Andrea, Università degli Studi di Trieste

Della Vedova Bruno, Fondazione Internazionale Trieste per il Progresso e la Libertà delle Scienze

Facchinetti Tullio, Università degli Studi di Pavia

Ferretti Marco, Università degli Studi di Pavia

Filippazzi Franco, AICA

Gentile Manuel, CNR - Istituto Tecnologie Didattiche

Limone Pierpaolo, Università degli Studi di Foggia

Maragliano Roberto, Università degli Studi di Roma Tre

Marchisio Marina, Università degli Studi di Torino

Maresca Paolo, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Mastronardi Giuseppe, Politecnico di Bari

Medvet Eric, Università degli Studi di Trieste

Mich Luisa, Università degli Studi di Trento

Minerva Tommaso, Università degli Studi di Modena e Reggio

Missikoff Michele, CNR - IASI

Montessoro Pier Luca, Università degli Studi di Udine

Mordonini Monica, Università degli Studi di Parma

Nardelli Enrico, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Operto Fiorella, Scuola di Robotica - Genova

Palermo Maria Assunta, Ministero dell'Istruzione

Paraboschi Stefano, Università degli Studi di Bergamo

Persico Donatella, CNR - Istituto Tecnologie Didattiche  
Pirlo Giuseppe, Università di Bari  
Pirrone Roberto, Università degli Studi di Palermo  
Ravotto Pierfranco, AICA  
Rivoltella Pier Cesare, Università Cattolica del Sacro Cuore  
Rossi Piergiuseppe, Università degli Studi di Macerata  
Sacrabottolo Nello, Università degli Studi di Milano  
Salvato Erica, Università degli Studi di Trieste  
Sugliano Angela Maria, Associazione EPICT  
Torre Ilaria, Università degli Studi di Genova  
Tortora Genny, Università degli Studi di Salerno  
Trentin Guglielmo, CNR - Istituto Tecnologie Didattiche  
Vercelli Gianni, Università degli Studi di Genova  
Vicario Enrico, Università degli Studi di Firenze  
Vivanet Giuliano, Università degli Studi di Cagliari

### **Comitato Organizzatore**

**Co-Chair:** Eric Medvet, Università degli Studi di Trieste

**Co-Chair:** Antonio Piva, AICA

Benetti Elisabetta, AICA

Dimatteo Stefania, AICA

Guaragni Sonia, AICA

Medvet Eric, Università degli Studi di Trieste

Nenzi Laura, Università degli Studi di Trieste

Paoletti Gisella, Università degli Studi di Trieste

## **Comitato dei Revisori**

Alzetta Chiara, Università degli Studi di Genova  
Bruni Filippo, Università del Molise  
Carmeci Giulia, Università degli Studi di Genova  
Castelli Mauro, Universidade Nova de Lisboa  
Coccoli Mauro, Università degli Studi di Genova  
De Lorenzo Giuditta, University of Glasgow  
Forlizzi Luca, Università degli Studi dell'Aquila  
Laderchi Alessandra, LIST spa  
Lodi Michael, Università degli Studi di Bologna  
Manzoni Sara, Fondazione Istituto Ospedaliero di Sospiro  
Mich Luisa, Università degli Studi di Genova  
Missikoff Michele, Università degli Studi di Trento  
Mordonini Monica, Università degli Studi di Parma  
Poggi Agostino, Università degli Studi di Parma  
Solčianska Natália, Università degli Studi di Trieste  
Talamini Jacopo, Oslo Metropolitan University  
Tarlao Fabiano, Università degli Studi di Trieste  
Tomaiuolo Michele, Università degli Studi di Parma  
Torre Ilaria, Università degli Studi di Genova  
Toto Giusi Antonia, Università degli Studi di Foggia  
Zullich Marco, Università degli Studi di Trieste

# Indice

<b>Accessibilità e principi della didattica a distanza</b>	<b>1</b>
Accessibilità di contenuti digitali per le STEM : un problema aperto. Alcune soluzioni inclusive per l'accessibilità di formule e grafici per persone con disabilità e DSA . . . . .	2
Il Progetto Suoniamo: insegnare a suonare il pianoforte ai ragazzi con autismo utilizzando la tecnologia . . . . .	12
Condivisione con Google Classroom pensando agli studenti BES: un esempio di attività trasversale in compagnia del Piccolo Principe . . . . .	23
Didattica a Distanza e accessibilità: strategie e materiali per gli alunni sordi della Scuola Audiofonetica . . . . .	33
Un percorso di geometria per l'inclusione in modalità E-Learning . . . . .	37
Ecologia e sviluppo sostenibile "a distanza" . . . . .	44
L'importanza della condivisione nell'organizzazione efficace della Didattica a Distanza, con particolare attenzione per gli alunni con BES . . . . .	55
Docenti competenti digitali: progettare esperienze e risorse per l'apprendimento #DigCompEdu . . . . .	66
Imprinting per una DaD di qualità . . . . .	76
<b>Coding e STEM</b>	<b>87</b>
Dai Friday for future all'effetto farfalla . . . . .	88
An Investigation of High School Students' difficulties with Iteration-Control Constructs . . . . .	96
Social Analytics a supporto della crescita culturale degli studenti . . . . .	106
Designing agent-based simulations in high schools: a project with NetLogo . . . . .	110
We are the Makers, tutti inclusi: Internet of Things e stampa 3D per la comunità e la didattica (anche a distanza) . . . . .	117
Il laboratorio di matematica nella didattica a distanza . . . . .	127
L'informatica in DAD . . . . .	137
<b>Università e mondo del lavoro</b>	<b>147</b>
Educazione all'Imprenditorialità/Managerialità Innovativa . . . . .	148
Gioco e apprendimento: spazi, tempi e strumenti nella didattica a distanza . . . . .	158
COVID19: testing an adaptive e-learning model to evaluate online student's performance during the lockdown . . . . .	168
Online English-medium instruction (EMI) classes. What we have learned so far . . . . .	178
Towards Explainable AI for Personalized Teaching: results on experimental activities on the "WhoTeach" educational platform . . . . .	186

Can Emergency Remote Education make our universities “smarter”? Some reflections based on students’ perceptions. . . . .	198
Voci dalla scuola al tempo del Coronavirus: dal MOOC all’eBook . . . . .	207
Vecchi e nuovi lavori nelle complessità di due civiltà che convivono: uomo-cavallo-spada e uomo-tastiera-monitor . . . . .	217
Flipped Teaching: Un Caso di Studio . . . . .	224
<b>Capire e costruire la scuola, l’università e la didattica</b>	<b>233</b>
Lavagna, LIM, YouTube e nuovi device . . . . .	234
Équipe Formativa Territoriale di Milano a supporto del PNSD . . . . .	242
Dalla filosofia di Dennett alle reti neurali . . . . .	252
Remotely accessing files in a distributed LDAP+Samba-based infrastructure . . . . .	258
RiBau: il CANE torna a correre un calcolatore didattico del 1970 . . . . .	262
Un assaggio di università per studenti volenterosi: il progetto PoliCollege . . . . .	272
Proposta di indagine sul fenomeno del bullismo e del cyberbullismo . . . . .	282
“What’s Next?” . . . . .	292
Professional development and perception of teachers in relation to performance and smart work in the context of Covid-19 . . . . .	298
Percorsi di Pensiero Computazionale nella scuola dell’Infanzia . . . . .	310
<b>Didattica a distanza (anche per i più giovani)</b>	<b>320</b>
Which factors may influence child User eXperience in distance learning? . . . . .	321
Distanti ma uniti: esperienze di lavoro collaborativo a distanza nella scuola primaria . . . . .	325
Uscite didattiche a distanza a tema naturalistico-scientifico: una meta-analisi delle risorse proposte nel web . . . . .	335
Didattica Online a distanza durante l’emergenza da Covid-19: un Ambiente Digitale di Apprendimento per le Digital Humanities . . . . .	346
A scuola senza cattedra: “la didattica @umentata” . . . . .	356
“Compelling Literary Communicative Words” . . . . .	364
Il Teatro a distanza . . . . .	372
Building Smart Apps for Smart Cities: un esempio di sinergia tra PCTO ed Educazione civica, concluso ai tempi di COVID-19 . . . . .	380
Didattica a Distanza e Online Learning: rischi e opportunità d’innovazione . . . . .	390

# **Accessibilità e principi della didattica a distanza**

# Accessibilità di contenuti digitali per le STEM : un problema aperto. Alcune soluzioni inclusive per l'accessibilità di formule e grafici per persone con disabilità e DSA

Tiziana Armano<sup>1</sup>[0000-0002-3550-9240] , Anna Capietto<sup>1</sup> [0000-0002-4008-7142]

Dragan Ahmetovic<sup>2</sup> ,Cristian Bernareggi<sup>2</sup>, Sandro Coriasco<sup>1</sup>, Mattia Ducci<sup>1</sup>, Chiara Magosso<sup>1</sup>, Alessandro Mazzei<sup>1</sup>, Nadir Murru<sup>3</sup>, Adriano Sofia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Matematica "G.Peano", Università degli Studi di Torino

tiziana.armano@unito.it  
anna.capietto@unito.it  
sandro.coriasco@unito.it  
mattia.ducci@unito.it  
chiara.magosso@edu.unito.it  
alessandro.mazzei@unito.it  
adriano.sofia@unito.it

<sup>2</sup> Università degli Studi di Milano

dragan.ahmetovich@unimi.it  
cristian.bernareggi@unimi.it

<sup>3</sup>Università di Trento

nadir.murru@unitn.it

## Abstract.

Il livello di sviluppo delle tecnologie in vari campi è attualmente molto elevato: siamo nell'era della società digitale, delle Smart cities, dei Big Data, del Cloud Computing e dell'IoT (Internet of Things). In questo contesto sono e saranno sempre più richiesti lavoratori con competenze scientifiche e tecnologiche. Paradossalmente però alcune tecnologie, assistive o compensative, ancora non gestiscono opportunamente contenuti scientifici digitali. Queste barriere disincentivano persone con disabilità e disturbi specifici di apprendimento (DSA) ad accedere a percorsi di formazione di tipo scientifico e precludono in seguito la possibilità di accedere a professioni STEM.

**Keywords:** Accessibilità, Inclusione, STEM, Tecnologie, DSA.

## 1 Il Laboratorio Polin: garantire il diritto allo studio

Per indagare le tecnologie e strategie per assistere le persone con disabilità visive nel loro percorso di studi scientifico è nato nel 2012 all'interno del Dipartimento di

Matematica “G. Peano” dell’Università di Torino il progetto “Per una matematica accessibile e inclusiva”.

Questo progetto si è poi evoluto nel 2018 con la creazione del Laboratorio “S. Polin” per la ricerca e sperimentazione di nuove tecnologie assistive per le STEM (acronimo inglese che indica le quattro discipline scientifico-tecnologiche: scienza, tecnologia, ingegneria e matematica). Lo spettro delle sue attività è stato ampliato a disabilità motorie e sensoriali e, più di recente, ai disturbi specifici di apprendimento (DSA).

Il Laboratorio, una struttura unica nel suo genere in Italia e tra le pochissime in Europa, si occupa non solo di sviluppare nuove soluzioni tecnologiche che facilitino l’accesso a studi e professioni nell’ambito STEM da parte di persone con disabilità e DSA ma anche di testare, adattare e diffondere le tecnologie già esistenti.

Il principio ispiratore del progetto e quindi del Laboratorio è garantire il diritto allo studio, diritto fondamentale ed inalienabile della persona sancito nel diritto internazionale dalla Dichiarazione universale dei diritti umani dell’ONU. Purtroppo attualmente, nonostante lo sviluppo avanzato delle tecnologie in generale e in particolare di quelle assistive, risulta difficoltoso l’accesso da parte di persone con disabilità e con DSA a studi scientifici e di conseguenza a professioni tecnico/scientifiche. In apparenza tale problema pare relativo a pochi ambiti di studio ma questo è del tutto falso poiché nella maggior parte dei corsi universitari ci sono insegnamenti di matematica e fisica di base e in molti corsi di laurea di ambito umanistico sono presenti insegnamenti di statistica. Anche nel mondo del lavoro la richiesta di competenze scientifiche, tecniche ed informatiche è in forte crescita.

## **2 *Axessibility*: produrre documenti scientifici accessibili**

Prima della nascita del Laboratorio Polin il gruppo di ricerca *Tecnologie assistive per le STEM* ha operato nell’ambito del progetto “Per una matematica accessibile e inclusiva”. Tale progetto ha avuto come obiettivo principale la ricerca di un metodo efficace per la lettura e la scrittura di formule da parte di persone con disabilità visiva.

Con l’utilizzo di computer o dispositivi mobili e ausili quali sintesi vocali, display braille e ingranditori, la lettura e la scrittura di testi ben strutturati senza formule non rappresentano un problema per persone con disabilità visiva. Invece l’accesso a testi scientifici contenenti formule rimane un problema aperto: la gestione di formule, oggetti *non in linea* ma bidimensionali risulta complessa da parte degli ausili sopra citati. Nell’ambito del web il problema della lettura di formule è stato risolto con l’utilizzo di MathML. Tale linguaggio di marcatura risulta tuttavia troppo complesso e poco efficace per essere utilizzato da persone con disabilità visiva nell’ambito di studi universitari e nella scuola secondaria di secondo grado per la scrittura di formule. Inoltre, attualmente è quasi impossibile reperire testi scolastici redatti in HTML/MathML e non tutti i browser supportano MathML. Il problema della lettura / scrittura di formule è stato affrontato, ma non del tutto risolto, in svariate modalità. Alcune di queste soluzioni sono state presentate a Didamatica 2015 [2]: tra queste, una delle più significative riguarda il software Lambda (Linear Access to Mathema-

tics for Braille Device and Audio-synthesis) che integra funzionalmente un nuovo codice matematico lineare con un editor per la visualizzazione, la scrittura e la manipolazione. Lo svantaggio principale di tale soluzione è che non è inclusiva, inoltre attualmente il software è disponibile solo per sistemi Windows e non comprende tutti i simboli matematici necessari per gli studi universitari.

In seguito a collaborazioni con lo Study Center for the Visually Impaired (SZS) del Karlsruhe Institute of Technology e con il centro Sinapsi dell'Università Federico II di Napoli e confronti con docenti universitari con esperienza di studenti con disabilità visiva, l'utilizzo del linguaggio LaTeX è apparso essere la migliore soluzione possibile.

LaTeX è un linguaggio per la scrittura di testi con formule usato da oltre 20 anni dalla comunità scientifica per la stesura di testi e pubblicazioni scientifici. È un linguaggio di marcatura con funzionalità di desktop publishing e automazione di gran parte della composizione tipografica, come numerazione, riferimenti incrociati, tabelle e figure, bibliografie, ecc. È distribuito con una licenza di software libero ed è disponibile per i più diffusi sistemi operativi (Windows, MacOS, Linux). Il funzionamento è di tipo WYSIWYM (acronimo di what you see is what you mean): si parte da un file testuale con comandi di marcatura in linea che poi dovrà essere compilato per ottenere un file PDF per stampa o archivi digitali. Essendo un linguaggio di marcatura, esso è adatto ad essere maneggiato e letto dalle tecnologie assistive. I software di sintesi vocali possono infatti leggere direttamente le formule scritte in LaTeX dal momento che esse sono linearizzate come nel caso del linguaggio MathML. Con l'utilizzo di LaTeX la scrittura di una formula è molto più breve, compatta e comprensibile rispetto alla stessa scritta in MathML. LaTeX ha il vantaggio di poter essere usato dagli studenti anche per la scrittura ed è una soluzione del tutto inclusiva e condivisa. Inoltre si ritiene possa essere utilizzato con successo anche nella scuola secondaria di secondo grado [12]. In molti casi però non si dispone del file LaTeX sorgente ma solo del file PDF prodotto dalla compilazione: i contenuti matematici di tale file non sono in generale accessibili. Questo è un problema noto da tempo nella comunità degli sviluppatori LaTeX ed esistono numerosi progetti per lo sviluppo di pacchetti aggiuntivi per rendere il file PDF accessibile. Il Laboratorio Polin nel 2018 ha sviluppato [5] il pacchetto *Axessibility* v. 1.0 basato sul pacchetto *Accsup* che permette, con l'aggiunta di una sola riga di codice nel file LaTeX sorgente, di ottenere PDF con formule accessibili. Più in dettaglio, il pacchetto *Axessibility* inserisce in modo automatico, durante la compilazione, il codice LaTeX delle formule nel file PDF. Tale codice è identificato tramite gli attributi `/Alt` e `/ActualText`, che vengono gestiti correttamente dagli screen reader. A supporto del pacchetto sono stati sviluppati e resi disponibili dizionari [27] per i software di sintesi vocali più diffusi, Jaws e NVDA, e il software *Accscleaner* [26] per la "pulizia" delle macro.

Nel 2019 è stata rilasciato il pacchetto v. 2.0, in cui tali funzionalità sono state estese agli ambienti multilinea del package standard *Amsmath*. Nel 2020, con la collaborazione di ricercatori esperti di standard PDF, è stato sviluppato e reso disponibile il pacchetto *Axessibility* v. 3.0 [10]. Esso si basa su un pacchetto più evoluto per l'accessibilità, *TagPDF*, sviluppato da Ulrike Fisher [31] e permette di ottenere un PDF con tag di struttura del testo.

Il pacchetto *Axessibility* è gratuito e disponibile sul repository CTAN. È incluso nelle principali distribuzioni standard di LaTeX.

## 2.1 *Axessibility* per DSA

Il problema della gestione delle formule interessa anche gli strumenti compensativi usati da persone con disturbi specifici di apprendimento (DSA). Alcuni di questi strumenti sono a supporto della lettura di testi scolastici in formato digitale, pagine web e documenti PDF; essi però non funzionano bene in presenza di formule. Il Laboratorio Polin ha testato ePico! [28] un software compensativo con moltissime funzionalità. Esso è composto da diversi ambienti: in particolare è stato testato l'ambiente "lettore". Esso funziona molto bene in presenza di testo ed è in grado di leggere formule molto semplici; non riesce invece a gestire formule mediamente complesse. Queste ultime vengono gestite nel caso di file PDF prodotti con *Axessibility*. Il problema ora è che la formula viene letta in LaTeX e quindi risulta di difficile comprensione: sono stati pertanto sviluppati dei dizionari per il lettore di ePico! che convertono il LaTeX in linguaggio naturale per le lingue italiano e inglese [32]. *Axessibility* risulta utile anche per un altro strumento compensativo questa volta a supporto della scrittura: MateMitica [33]. Esso permette di scrivere con facilità operazioni, formule, espressioni e altre strutture matematiche. *Axessibility*, oltre a permettere la lettura della formula in LaTeX, permette di fare copia/incolla del codice LaTeX da un documento PDF. Questa operazione viene gestita bene da MateMitica infatti si può incollare nel programma il codice LaTeX ed esso viene visualizzato correttamente in formula automatizzando così il passaggio della trascrizione e permettendo subito di proseguire nello svolgimento dell'operazione.

Poiché l'utilizzo di *Axessibility* con software compensativi risulta molto promettente il Laboratorio Polin ha avviato una sperimentazione per avere una valutazione approfondita dell'utilizzo del pacchetto e dei relativi dizionari con strumenti compensativi e per poter procedere ad eventuali miglioramenti o all'aggiunta di ulteriori funzionalità. La sperimentazione, appena iniziata, coinvolge oltre al gruppo di ricerca del Laboratorio molti studenti dell'università con diagnosi di DSA.

## 2.2 Biblioteca scientifica accessibile

In seguito allo sviluppo del pacchetto *Axessibility* e dell'applicazione web *Audiofunctions.web*, che verrà illustrata nel prossimo paragrafo, il Laboratorio ha avviato un progetto per rendere disponibili testi scientifici in formato digitale accessibile. Il Laboratorio intende rendere disponibili libri per corsi universitari a indirizzo scientifico (matematica, fisica, ingegneria, economia, ecc...), libri di matematica di base e statistica per corsi universitari anche non a indirizzo scientifico. Essi saranno disponibili in formato PDF e, se possibile, HTML nella sezione apposita del sito web del laboratorio [29]. Attualmente sono già disponibili alcuni libri di testo e dispense universitarie. I documenti in formato PDF sono stati realizzati appunto grazie al pacchetto

to *Axessibility* e all'applicazione *Audiofunctions.web*. I documenti in formato HTML sono stati convertiti dal LaTeX usando il software LaTeXML.

### 3 Accessibilità dei grafici: sonificazione

Per quanto riguarda l'accessibilità dei grafici per persone con disabilità visiva le soluzioni e le ricerche più recenti sono relative alla sonificazione

La sonificazione è una tecnica che consente di trasformare e veicolare informazioni, che per loro natura non sono sonore, sotto forma di stimoli uditivi. Essa consente di percepire informazioni facendo leva sulle capacità che l'udito umano ha di distinguere le variazioni dei parametri del suono quali l'ampiezza, frequenza, durata, timbro e direzione. Inoltre vi è la possibilità di percepire più fonti sonore contemporaneamente e di ricostruirle mentalmente (polifonia), nella quale tanti strumenti diversi per timbro, potenza e frequenza del suono [18] suonano contemporaneamente.

La possibilità di sonificare grafici che rappresentano dati complessi aiuta coloro i quali devono leggerli ad interpretarli. Vi sono esempi in astronomia, in astrofisica [13,14,15] e in cardiologia [16] e nelle scienze ambientali [23].

La sonificazione apre una finestra alle persone con disabilità visive [18] e rende accessibili grafici che potevano essere esplorati con sole descrizioni verbali oppure stampe tattili [17, 9, 19].

Esistono attualmente diverse applicazioni on-line che consentono la sonificazione dei grafici originati da set di dati oppure da funzioni matematiche espresse in forma analitica [20, 8, 21], oltre alla sonificazione tali applicazioni consentono di ricevere anche informazioni tramite audio e feedback tattile (sistemi touch [10] e display braille [20]) che aggiungono l'aspetto propriocettivo all'esplorazione dei grafici.

Una di queste applicazioni è *Sas Graphics Accelerator (SGA)* che è un componente aggiuntivo per il browser *Google Chrome* rilasciato per la prima volta nel 2017 ed attualmente arrivato alla versione 5.1. Tale componente aggiuntivo è liberamente e gratuitamente scaricabile dal *Chrome Web Store* [22]; esso consente a persone con disabilità visive di avere a disposizione una "cassetta degli attrezzi" per poter lavorare gestendo pacchetti di dati di varie origini, dimensioni e formato.

L'applicazione *SGA* ci mette a disposizione molteplici strumenti di importazione, creazione, consultazione ed esportazione di dati con la possibilità di settare l'ambiente di lavoro a seconda delle proprie esigenze.

Si hanno a disposizione più canali per importare dati. Il primo canale è costituito dall'estrazione di tabelle direttamente da una pagina web, mentre il secondo canale si basa sul caricamento di file con i dati in diversi formati tra cui quelli proprietari di *SAS* (con cui *SGA* è ovviamente compatibile) oppure nei formati .csv, .tsv, .xlsx.

L'applicazione *SGA* permette la modifica dei dati importati applicando filtri, il cambiamento delle intestazioni delle colonne ed altre operazioni molto utili quando si devono manipolare pacchetti di dati organizzati in tabelle. La creazione di grafici di diversa natura (istogrammi, a barre, a torta, a linea, ecc.) partendo dalle tabelle importate è un'operazione semplice che consente di inserire commenti, note ed etichette per migliorare l'accessibilità e la chiarezza del grafico stesso.

La consultazione del grafico è il “cuore” dell’applicazione SGA: possiamo infatti sonificare il grafico così da sentire associato ad ogni dato un suono che varia in frequenza in proporzione al suo valore e varia in direzione a seconda della posizione sul grafico, da destra se il punto che sto sonificando si trova a destra, dal centro se il punto si trova al centro e da sinistra se il punto si trova a sinistra. Tutto ciò consente ad una persona non vedente di ricostruire mentalmente l’andamento del grafico trovandosi alla pari con chi lo può vedere.

SGA è accessibile con gli screen reader JAWS e NVDA per il sistema operativo Microsoft Windows e Voice Over per Mac di Apple

Tra le numerose opzioni modificabili una persona ipovedente può impostare i colori di sfondo e scritte, e di quest’ ultime di variarne le dimensioni. Oltre altre impostazioni regolabili per quanto riguarda l’aspetto visivo per migliorare il confort degli utenti, inoltre vi è la possibilità di curare la sonificazione dei grafici abilitando la lettura dei dati del grafico mentre lo si consulta, impostare un audio mono o stereo ed altro ancora.

In questo ambito di ricerca il Laboratorio Polin ha sviluppato e reso disponibile una applicazione web per la sonificazione dei grafici di funzione di una variabile: [AudioFunctions.web](#) [9].

### 3.1 **Audiofunctions.web**

[AudioFunctions.web](#) [24,30] è un’applicazione web basata su sonificazione, icone sonore e sintesi vocale per l’esplorazione multimodale di grafici di funzioni di una variabile da parte persone con disabilità visive. Permette di generare il grafico di una funzione inserendo alcuni parametri in una pagina web. Tale grafico è:

1. fruibile da differenti interfacce quali touchscreen, tastiera, mouse e touchpad;
2. fruibile tramite device mobile e tradizionali;
3. inclusivo poiché ha una rappresentazione simultaneamente grafica e uditiva;
4. di facile inserimento in documenti digitali e pagine web tramite link o codice incorporato.

L’applicazione [24] è sviluppata in HTML e Javascript. Utilizza Web Audio API, un nuovo standard web mediante il quale è possibile manipolare il suono in maniera dinamica, e Web Speech API, che abilita la lettura vocale; le librerie javascript D3 e Function Plot sono utilizzate per disegnare e interagire con i grafici sullo schermo. Insieme, queste tecnologie permettono di esplorare le funzioni mediante touchscreen, mouse o tastiera, sentendo come varia la funzione nel punto esplorato o richiedendo informazioni (coordinate, derivata) sui valori della funzione in qualunque punto esplorato. Nel 2019 [AudioFunctions.web](#) ha vinto il primo premio della Tenon Web Accessibility Challenge, Delegates Award - 16th International Web for All Conference a San Francisco.

### 3.2 Sviluppi futuri

Il Laboratorio Polin in quest'ambito si propone di mettere a punto degli strumenti avanzati con funzioni di comparazione che consentano di sonificare oggetti quali serie di dati, tabelle e grafici. Si prevede di usare il maggior numero di parametri sonori possibili (frequenza, durata, timbro, tridimensionalità) e spiegazioni verbali per cercare di trasmettere il maggior numero di informazioni contemporaneamente. Per quanto riguarda la visualizzazione si punta sulla personalizzazione delle impostazioni (contrasto tra sfondo e linee, colori, ingrandimento, ecc.) per consentire agli ipovedenti il massimo confort.

La messa a punto di tali sistemi permette di rendere grafici complessi accessibili usando l'udito e consentendo una visualizzazione con set up completamente personalizzato. Si aprono così campi finora poco esplorati da parte di persone cieche e ipovedenti sia in ambito formativo che lavorativo.

## 4 Dettare e trascrivere formule: il progetto Matematica a voce

Il Laboratorio Polin, oltre al problema dell'accesso a testi scientifici da parte di persone con disabilità visive, ha affrontato il problema relativo al riconoscimento vocale di formule. Software o tecnologie per la dettatura e la trascrizione di formule sarebbero molto utili a persone con disabilità motorie (permanenti o temporanee), uditive e a persone con DSA. Attualmente le tecnologie per lo *speech to text* (STT) sono ad un livello molto elevato di sviluppo. Sono disponibili molti software online e non per trascrivere audio e dettare testo. Anche in questo caso in generale però presentano notevoli difficoltà nella gestione di formule. La scrittura della matematica da parte di persone con disabilità motoria è un problema aperto. Ci sono alcuni software come MathTalk e Google EquatIO che sono promettenti, ma funzionano solo per la lingua inglese. Il Laboratorio Polin, in seguito all'iscrizione di uno studente tetraplegico alla Laurea in Matematica, ha avviato due progetti:

1. sviluppo di software per la dettatura e la modifica di formule matematiche con il riconoscimento della lingua italiana, utile a persone con disabilità motorie;
2. sviluppo di software per la trascrizione in testo + LaTeX (o MathML) di lezioni universitarie "con formule", utile a persone con disabilità motorie, uditive e con disturbi dell'apprendimento.

Per quanto riguarda il primo progetto, il Laboratorio ha sviluppato il prototipo del software SpeechMatE [25], per la dettatura e la modifica di formule con riconoscimento della lingua italiana. Il software ha cinque principali componenti: speech recognizer, parser, LaTeX editor, LaTeX compiler, e PDF viewer. L'interazione con il software avviene con comandi vocali, dettatura di testo o formule. L'input vocale viene processato dallo speech recognizer che lo trascrive in lingua italiana. Il testo viene poi processato dal parser che converte la parte di matematica in un frammento di codice LaTeX, che viene successivamente passato all'editor LaTeX e trasformato in PDF. Il modello di interazione vocale utilizza tre ambienti attivati dalle relative

parole chiave: testo (per il testo), matematica (per le formule) e comandi (per i comandi di edit). Dopo una fase di sperimentazione e confronto sono stati scelti, per il riconoscimento vocale, i servizi di Google Cloud e, come editor LaTeX, TeXStudio. Attualmente SpeechMatE gestisce una parte limitata di simboli e espressioni matematiche: l'estensione di queste funzionalità è attualmente in corso di sviluppo.

Il secondo progetto prevede la realizzazione del prototipo di un software che a partire dal video di una lezione universitaria “con formule” fornisca la trascrizione dell'audio con le formule in LaTeX e i sottotitoli con le formule in LaTeX e/o MathML. Il progetto ha vinto un bando per un finanziamento da parte della Fondazione CRT e verrà avviato nel mese di ottobre 2020.

## 5 Considerazioni finali

In questo periodo di emergenza, si è assistito ad un incremento esponenziale dell'utilizzo della didattica a distanza. Essa è stata protagonista indiscussa durante il periodo di lockdown dovuto alla pandemia Covid-19, e costituirà certamente un supporto indispensabile anche dopo la ripresa della didattica in presenza. In questa prospettiva, i progetti del Laboratorio Polin risultano di fondamentale importanza per garantire l'accesso agli studi da parte di persone con disabilità e disturbi specifici dell'apprendimento (DSA). Anche se inizialmente proposte e sviluppate per specifiche classi di utenza, allo scopo di favorire una completa inclusione, le soluzioni innovative proposte dal Laboratorio forniranno un supporto utile all'intera comunità studentesca.

## Riferimenti bibliografici

1. M.Taibbi, C. Bernareggi, A. Gerino, D. Ahmetovic, S. Mascetti: Audiofunctions: Eyes-free exploration of mathematical functions on tablets. In International Conference on Computers Helping People With Special Needs. Springer, 537–544, 2014.
2. T. Armano, A. Capietto, N. Murru, R. Rossini, E. Tornavacca, Accessibilità e inclusività della matematica in percorsi formativi scolastici e aziendali – Versione accessibile, presentato alla 29-esima edizione del convegno Didamatica, Genova, Italia, 15-17 Aprile, 2015, Atti del Convegno su Mondo Digitale, Vol. 14, No. 58, p. 564-571, 2015.
3. T. Armano, M. Borsero, A. Capietto, N. Murru, A. Panzarea, A. Ruighi: On the accessibility of Moodle 2 by visually impaired users, with a focus on mathematical content, Universal Access in the Information Society 17(4):865-874, 2018.
4. D. Ahmetovic, T. Armano, M. Berra, C. Bernareggi, A. Capietto, S. Coriasco, N. Murru, A. Ruighi: Aessibility: creating PDF documents with accessible formulae, ArsTeXnica vol.25, 2018.
5. T. Armano, A. Capietto, S. Coriasco, N. Murru, A. Ruighi, E. Taranto: An automatized method based on LaTeX for the realization of accessible PDF documents containing formulae, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10896, p. 583-589, 2018.
6. D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, M. Berra, A. Capietto, S. Coriasco., N. Murru, A. Ruighi, E. Taranto: Aessibility: a LaTeX Package for Mathematical Formulae Acces-

- sibility in PDF Documents, The 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, 2018.
7. D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, M. Berra, M. Borsero, S. Coriasco, A. Capietto, N. Murru, A. Ruighi: Moodle e l'accessibilità di contenuti scientifici da parte di persone con disabilità visiva, Atti MoodleMoot Italia, 2018.
  8. D. Ahmetovic, C. Bernareggi, J. Guerreiro, S. Mascetti, A. Capietto: AudioFunctions. web: Multimodal Exploration of Mathematical Function Graphs, International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), San Francisco, 2019.
  9. V.Sorge, D. Ahmetovic , C. Bernareggi, J. Gardner: Scientific Documents, Chapter 22, Web Accessibility: A Foundation for Research, Springer, 2019.
  10. D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, A. Capietto, S. Coriasco, B. Doubrov, A. Kozlovskiy and N. Murru: *Axessibility 2.0: creating tagged PDF documents with accessible formulae*, Guit Meeting 2019, Ars TeXnica, vol. 27/28, p. 138-145, 2019
  11. D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, A. Capietto: Utilizzare grafici di funzione accessibili nelle attività di Moodle con AUDIOFUNCTIONS.WEB, MoodleMoot Italia 2019, Atti del convegno, p. 65-70, 2020.
  12. M. Borsero, N. Murru, A. Ruighi: Il LaTeX come soluzione al problema dell'accesso a testi con formule da parte di disabili visivi. *ArsTexnica*, Vol. 22, p. 12-18, 2016.
  13. S.-Y. Ye, D. A. Gurnett, J. D. Menietti, W. S. Kurth, and G. Fischer: Cassini Observation of Jovian Anomalous Continuum Radiation. *J. Geophys. Res.*, 117, A04211, 15 pages, doi:10/1029/2011JA017135, April 12, (2012).
  14. Diaz-Merced, W. L., Candey, R. M., Brickhouse, N., Schneps, M., Mannone, J. C., Brewster, S.: Sonification of Astronomical Data. *New Horizons in Time-Domain Astronomy*, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium, Volume 285, p. 133-136,(2012).
  15. Candey, R. M., Schertenleib, A. M., Diaz Merced, W. L: Xsonify sonification tool for space physics. *International Conference on Auditory Display*, (2006).
  16. J. N. Kather, T. Hermann, Y. Bukschat, T. Kramer, L. R. Schad & F. Gerrit Zöllner: Polyphonic sonification of electrocardiography signals for diagnosis of cardiac pathologies. *Scientific Reports* volume 7, Article number: 44549 (2017)
  17. M. Banf, V. Blanz: Sonification of images for the visually impaired using a multi-level approach. *Proceedings of the 4th Augmented Human International Conference on - AH '13*. New York. (2013).
  18. Sarkar R, Bakshi S: Review on image sonification: a non-visual scene representation. In: *Recent Advances in Information Technology (RAIT)*, 2012 1st International Conference on, IEEE, pp 86–90. (2012)
  19. Balik S, P Mealin S, Stallmann M, Rodman R, L Glatz M, J Sigler V (2014) Including blind people in computing through access to graphs. In: *ASSETS14 -Proceedings of the 16th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, ACM, pp 91–98
  20. Sensory Interface Project - <https://sensoryinterface.com/>
  21. Sas graphics accelerator. [http://support.sas.com/ software/products/graphics-accelerator](http://support.sas.com/software/products/graphics-accelerator) (2017).
  22. Sas Graphics Accelerator (SGA) : <https://chrome.google.com/webstore/detail/sas-graphics-accelerator/ockmipfaiiahknplinepcaogdillgoko>
  23. N. Sawe, C. Chafe, J. Treviño: Using Data Sonification to Overcome Science Literacy, Numeracy, and Visualization Barriers in Science Communication. *Frontiers in Communication* (2020).
  24. <http://www.integr-abile.unito.it/audiofunctions.web/>

25. D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, S. Coriasco, A. Capietto, M. Ducci, A. Mazzei, N. Murru: SpeechMatE: a Speech-driven Maths Editor for motor-impaired people, ICCHP 2020, (2020).
26. <https://github.com/integr-abile/axesscleaner>
27. <https://github.com/integr-abile/axessdicts>
28. <https://www.anastasis.it/catalogo-generale/epico/>
29. <http://www.integr-abile.unito.it/knowledge-transfer/accessibile-library-2/>
30. [https://www.youtube.com/watch?v=FLN\\_PmVyiBA](https://www.youtube.com/watch?v=FLN_PmVyiBA)
31. <https://ctan.org/pkg/tagpdf>
32. [https://github.com/integr-abile/axessdicts/blob/master/ePico/latex\\_ePico\\_it\\_en.ldm](https://github.com/integr-abile/axessdicts/blob/master/ePico/latex_ePico_it_en.ldm)
33. <https://www.anastasis.it/catalogo-generale/matematica/>

# Il Progetto Suoniamo: insegnare a suonare il pianoforte ai ragazzi con autismo utilizzando la tecnologia

Maria Claudia Buzzi<sup>1</sup> [0000-0001-7818-0601], Marina Buzzi<sup>1</sup> [0000-0003-1725-9433], Marco Maugeri<sup>2</sup>, Gabriella Paolini<sup>2</sup>, Alessandra Sbragia<sup>2</sup>, Caterina Senette<sup>1</sup> [0000-0002-4411-7134], Amaury Trujillo<sup>1</sup> [0000-0001-6227-0944]

<sup>1</sup> IIT-CNR, via G. Moruzzi, 1, 56124 Pisa, Italy

<sup>2</sup> Consortium GARR, Via dei Tizii, 6, 00185 Roma, Italy

claudia.buzzi@iit.cnr.it, marina.buzzi@iit.cnr.it, caterina.senette@iit.cnr.it, amaury.trujillo@iit.cnr.it, marco.maugeri@istruzione.it, gabriella.paolini@garr.it, alessandra.sbragia@gmail.com

**Abstract.** In questo articolo presentiamo l'esperienza del progetto Suoniamo, che utilizza le tecnologie digitali per favorire l'apprendimento della musica da parte degli studenti con autismo. In particolare, dopo la presentazione delle motivazioni e delle sfide affrontate nell'ambito del progetto, descriveremo lo strumento realizzato a questo scopo: l'applicazione web Suoniamo, fruibile gratuitamente dagli insegnanti interessati ad utilizzarla all'interno del piano didattico rivolto ai ragazzi con autismo. L'applicazione, progettata in modo collaborativo per essere accessibile, usabile e coinvolgente, implementa una tastiera virtuale di pianoforte come strumento su cui esercitarsi. Il percorso di apprendimento prevede moduli didattici differenti che implementano i concetti di base della teoria musicale, ed è regolabile dall'insegnante a seconda delle esigenze del singolo alunno. Un modulo di supporto all'esecuzione di semplici brani musicali da poter suonare insieme ai compagni di classe è in fase di completamento. L'applicazione sarà testata nel prossimo anno scolastico da quattro scuole secondarie di primo grado ad indirizzo musicale italiane ed è disponibile gratuitamente per tutti gli insegnanti che vorranno provarla ed utilizzarla nelle loro classi.

**Keywords:** Educazione Musicale, Autismo, Web, ASD, accessibilità, inclusione

## 1 Introduzione

Il disturbo dello spettro autistico (ASD) è un disturbo del neurosviluppo caratterizzato dalla presenza di deficit e/o anomalie individuabili prima dei 3 anni di età, in almeno una delle aree comunicazione ed interazione sociale, interessi ed attività (APA, 2013). Questo disturbo impatta fortemente sulla vita delle persone che ne sono affette e può compromettere la loro capacità di apprendere e interpretare il mondo. I sintomi del disturbo possono variare molto da persona a persona con presenza o meno di deficit di

comunicazione, difficoltà nell'apprendimento, difficoltà a mantenere il contatto oculare, dipendenza dalle routine, comportamento ristretti e ripetitivi, forte sensibilità ai cambiamenti, presenza di comportamenti inappropriati, resistenza al cambiamento, fissazioni, ipo/ipер-reattività agli stimoli sensoriali. La forte variabilità della sintomatologia della sindrome rende ogni persona con autismo unica.

L'incidenza del disturbo è molto rilevante: uno studio recente dei Centers for Disease Control and Prevention ha stimato che nel 2016 la prevalenza dell'ASD nei bambini di 8 anni degli Stati Uniti sia stata di 18,5 su 1,000 (uno su 54) (CDC, 2016). In Italia uno studio nell'ambito del progetto europeo ASDEU ha indicato la prevalenza del disturbo dello spettro autistico tra i bambini di età tra i 7 ed i 9 anni in 1 su 87 (Narzisi, et al., 2018). L'incidenza elevata dell'autismo e la forte variabilità della sintomatologia rendono necessaria l'attuazione di interventi educativi e comportamentali personalizzati al fine di sfruttare le capacità personali e rispondere alle esigenze di ogni persona con ASD.

Molti studi confermano che gli interventi precoci, a partire dai primi anni di vita, portano ai migliori risultati perché sfruttano meglio la maggiore plasticità del cervello presente nel bambino (Baron-Cohen, et al., 2009), (Myers & Johnson, 2007). La scuola assume quindi un ruolo centrale per la predisposizione di piani di apprendimento personalizzati che possano favorire i risultati migliori. Tra le materie curriculari vi è l'educazione musicale, con l'apprendimento delle basi del linguaggio della musica e la pratica su uno strumento musicale. Ci sono evidenze che indicano che i bambini con autismo in genere amano le attività musicali (Heaton, 2003) e che la musica può aiutarli ad affrontare i loro problemi comportamentali, emotivi, sensoriali e motori (Srinivasan & Bhat, 2013). Diversi studi attestano infatti miglioramenti nel sostenere l'attenzione (Kallas, 2012), stimolare la comunicazione e le abilità sociali (Whipple, 2012), ed elicitare l'espressione delle emozioni (Katagiri, 2009). Una revisione della letteratura del 2011 ha confermato effetti su comunicazione, socializzazione e comportamento (Simpson & Keen, 2011). La maggior parte degli interventi terapeutici che utilizzano esperienze musicali coinvolgono attività come cantare, suonare strumenti musicali e ascoltare diversi suoni (Srinivasan & Bhat, 2013), (Kossyvaki, Papadakis, & Curran, 2018). Difficilmente però tali interventi prevedono lo studio della teoria musicale poiché, per le persone con autismo, soprattutto nel caso di gravità di livello 2 e 3 (APA, 2013), può risultare molto complesso imparare il linguaggio della musica o suonare uno strumento per la difficoltà che spesso incontrano nel prestare attenzione, decodificare note e tempo, nel coordinamento motorio, etc.

Considerando il fatto che le persone con autismo tendono ad avere una certa affinità sia per la tecnologia sia per la musica, vi sono studi nei quali si sta investigando l'idea di utilizzarle entrambe per insegnare loro nuove abilità (Kossyvaki, Papadakis, & Curran, 2018). La tecnologia risulta di solito intrinsecamente rinforzante, è prevedibile perché offre risposte coerenti e risulta quindi rassicurante anche per il fatto di non richiedere la comprensione delle convenzioni sociali e delle abilità linguistiche (Murray, 1997). La musica inoltre fornisce un canale di comunicazione anche per le persone con disabilità intellettiva in quanto "va oltre l'intelletto e quindi è accessibile a tutti i livelli di intelligenza" (Corke, 2002). Questi aspetti positivi della tecnologia, uniti al diffondersi degli strumenti digitali nella vita quotidiana, hanno incoraggiato numerosi studi

volti a supportare l'apprendimento mediante l'introduzione di strumenti tecnologici nella didattica.

Al meglio delle nostre conoscenze, vi sono solo pochi studi indirizzati alle persone con autismo che cercano di combinare elementi di tecnologia con la musica (Kossyvakis, Papadakis, & Curran, 2018) ma non sono specificamente indirizzati all'apprendimento della musica. L'analisi preliminare dello stato dell'arte infatti sembra confermare che non esistono applicazioni per semplificare e personalizzare il percorso di apprendimento musicale per bambini/ragazzi con autismo.

Il progetto Suoniamo contribuisce a questa esperienza innovativa di didattica digitale, con l'obiettivo di favorire il raggiungimento di traguardi educativi nell'area musicale a scuola sfruttando le tecnologie digitali. Tale apprendimento dovrebbe portare risultati positivi anche nella vita di relazione e sociale, favorendo una maggiore integrazione all'interno delle classi scolastiche degli alunni con autismo ed aumentando in modo collaterale l'autostima, il raggiungimento di autonomie nella vita quotidiana e un migliore adattamento al contesto in generale.

Il progetto Suoniamo ha realizzato un'applicazione web progettata specificamente per ragazzi con autismo applicando tecniche di insegnamento accessibili per favorire l'apprendimento in ambito musicale. L'applicazione è stata progettata in modo collaborativo coinvolgendo professionisti esperti nella formazione di bambini e ragazzi con autismo e testando i prototipi intermedi con ragazzi con ASD.

Al fine di verificare l'usabilità e l'efficacia dell'applicazione per il target degli studenti con autismo nell'ambito scolastico, sono state reclutate quattro scuole secondarie di primo grado ad indirizzo musicale geograficamente distribuite (Mondovì (CN), Roma, Lucca e Cellamare (BA)) da coinvolgere in un periodo di sperimentazione dell'applicazione durante tutto il prossimo anno scolastico.

Nel seguito verranno descritti il progetto e lo strumento didattico tecnologico a supporto dell'apprendimento musicale degli alunni con autismo, l'applicazione web Suoniamo. L'applicazione è disponibile gratuitamente per tutti gli insegnanti che vorranno provarla ed utilizzarla nelle loro classi. Didamatica 2020 ci offre un'occasione di confronto e di arricchimento con gli insegnanti in cui presentare questo strumento digitale utilizzabile liberamente nell'ambito della didattica musicale per alunni con autismo (o più in generale alunni con bisogni educativi speciali - BES) e raccogliere feedback su questa esperienza.

## **2 Il progetto Suoniamo**

In letteratura sono note, e confermate nella pratica, le difficoltà che i bambini con autismo, specialmente quelli con basso profilo funzionale, hanno nell'apprendimento con tecniche classiche, così come è confermata l'efficacia dell'utilizzo di metodologie di insegnamento strutturato che prevedano gradi di difficoltà incrementali (Discrete Trail Training, DTT). Queste metodologie inizialmente favoriscono l'esecuzione di una prova con successo, e grazie all'utilizzo di aiuti, quando necessario (prompt), guidano il bambino ad apprendere senza commettere errori. Questi aiuti vengono progressiva-

mente ridotti ed eliminati per raggiungere l'autonomia. Un approccio funzionale comunemente adottato prevede che un compito complesso venga diviso in sottoparti elementari (mediante task analysis) che possono essere apprese separatamente in modo più semplice, e successivamente ricombinate (chaining) per arrivare all'esecuzione del compito completo.

Le difficoltà si confermano anche in ambito musicale, rendendo necessario individuare metodologie che favoriscano l'insegnamento delle basi musicali anche a bambini con autismo in modo da portarli a leggere e interpretare autonomamente spartiti semplici da poter suonare con la classe.

Il progetto Suoniamo ha realizzato un'applicazione web accessibile per l'apprendimento musicale degli alunni con disturbo dello spettro autistico al fine di supportare il docente nella fase di predisposizione del piano didattico e consentire all'alunno/a di raggiungere i traguardi educativi via via definiti. Pur coinvolgendo tutta la classe, il progetto infatti si rivolge specificamente agli alunni con autismo applicando tecniche di apprendimento accessibili per l'apprendimento musicale: stimolare il cambiamento in modo naturale (natural learning), fornire occasioni di apprendimento in contesti ludici (incidental learning), coinvolgere i pari (peer imitation), generalizzare in nuovi contesti.

Gli obiettivi del progetto sono indicati nel seguito e comprendono traguardi educativi in seno all'area musicale e, in modo collaterale, favoriscono il raggiungimento delle autonomie nella vita quotidiana e la socializzazione:

- Messa a punto di una metodologia di apprendimento in ambito musicale per ragazzi nello spettro dell'autismo che sfrutti le potenzialità delle tecnologie ICT
- Rafforzare la capacità di lettura e interpretazione della musica
- Favorire l'autonomia e l'autostima dei ragazzi nello spettro dell'autismo
- Favorire la socializzazione e l'inclusione scolastica degli studenti nello spettro dell'autismo.

### **3 L'applicazione Suoniamo**

L'applicazione Suoniamo, basata su tecnologie web ed utilizzabile dagli alunni su dispositivi mobili, preferibilmente tablet touchscreen, è stata progettata in collaborazione con professionisti esperti nella formazione di bambini e ragazzi con autismo. Le persone con autismo possono avere problemi con la decodifica delle note e del tempo, il coordinamento delle mani, l'attenzione continua, rendendo difficile la concentrazione senza elementi visivi e supplementi assistivi. L'apprendimento strutturato offre agli studenti con autismo un ambiente di allenamento ripetibile, prevedibile e coerente, che può essere regolato in base alle esigenze individuali, riducendo l'ansia e facilitando la padronanza delle abilità. Il rinforzo inoltre risulta cruciale per aumentare la motivazione e l'attenzione.

Riguardo a come progettare le interfacce utente (UI) per le persone con autismo, secondo (Eraslan, Yaneva, Yesilada, & Harper, 2019), un design minimalista, che riduce il numero di elementi nell'interfaccia (soprattutto di tipo web), porta a semplificare

l'interazione poiché "riduce il carico cognitivo e i tempi di elaborazione per le persone con autismo, in quanto essi hanno la tendenza a guardare molti elementi e l'elaborazione di più elementi richiede uno sforzo cognitivo maggiore". L'uso di applicazioni mobili è un approccio promettente ma purtroppo le app al momento disponibili per insegnare musica a bambini o studenti alle prime armi risultano difficilmente utilizzabili dagli studenti con autismo perché sono troppo ricche di stimoli e scarsamente personalizzabili.

L'applicazione Suoniamo vuole colmare questo vuoto fornendo uno strumento accessibile gratuito che implementa metodologie di apprendimento quali:



**Fig. 1.** Homepage dell'applicazione Suoniamo.

- Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA): considerando che il canale visivo in generale è più sviluppato nei soggetti con autismo, sono utilizzate tecniche di apprendimento per immagini
- Errorless teaching (apprendimento senza errori)
- Utilizzo del rinforzo come strumento motivazionale.

L'applicazione, progettata in modo collaborativo per essere accessibile, usabile e coinvolgente, implementa una tastiera virtuale di pianoforte come strumento su cui esercitarsi. prevede una sezione per gli insegnanti, che possono predisporre il piano didattico per i loro allievi, ed una sezione per gli studenti. Il percorso di apprendimento prevede moduli didattici differenti che implementano i concetti di base della teoria musicale, ed è regolabile dall'insegnante a seconda delle esigenze del singolo alunno. La sezione dedicata agli studenti offre tre ambienti di lavoro:



**Fig. 2.** Attività dell'applicazione Suoniamo.

### 3.1 Sezione Imparo (Moduli didattici)

La sezione Imparo prevede la parte di apprendimento dei concetti musicali di base attraverso una tastiera virtuale di pianoforte. L'obiettivo è quello di facilitare il riconoscimento e l'interpretazione della notazione musicale e di guidare via via i ragazzi con autismo alla corretta esecuzione di semplici brani. I contenuti possono essere personalizzati dagli insegnanti per adeguare le proposte didattiche alle esigenze dell'alunno. Al momento sono stati realizzati 3 moduli didattici:



**Fig. 3.** Moduli didattici della sezione Imparo.

1. Modulo Note: riconoscimento delle note sulla tastiera e loro posizione nel pentagramma
2. Modulo Durate: per l'apprendimento della durata delle note e delle pause ( $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{4}{4}$ )
3. Modulo Giri: apprendimento dei giri musicali.

L'area di lavoro è costituita dalla tastiera virtuale del pianoforte (in basso) e dalla sezione che propone l'esercizio (in alto): ad esempio nel modulo Note: suonare la nota indicata dall'etichetta.



**Fig. 4.** Modulo Note

Per favorire l'abbinamento corretto etichetta/nota sulla tastiera, è stato associato un colore ad ogni nota secondo la sequenza dell'arcobaleno. Se si suona una nota sbagliata non viene prodotto il suono ma la faccina, presente in alto sulla destra dell'interfaccia, passa da neutra (di colore grigio) a triste e rossa. Al contrario, suonando la nota corretta la faccina diventa sorridente e verde. Per ogni sequenza completata viene mostrata una finestra di rinforzo con medaglia e applauso: medaglia d'oro se non è stato fatto nessun errore, medaglia argento se ci sono stati errori.

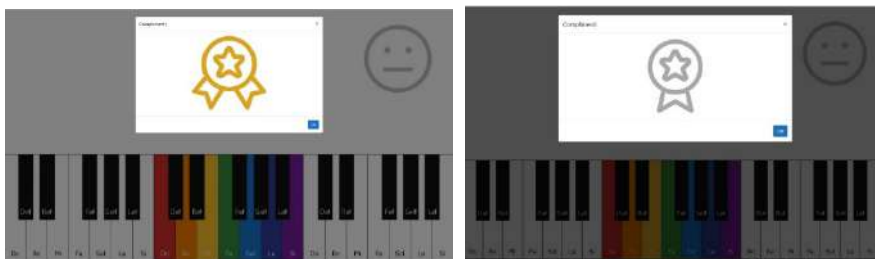


Fig. 5. Valutazione dell'esercizio con rinforzo visivo

L'insegnante può predisporre l'esercizio nel modo più adatto per ciascuno allievo scegliendo ulteriori elementi aumentativi da presentare o meno:

- Etichettare i tasti, cioè far apparire o meno il nome della nota corrispondente
- Colorare o no le ottave attive, cioè quelle su cui si sta lavorando
- Impostare il numero massimo di tentativi (da 1 a 3). Se l'allievo sbaglia per un numero di volte pari al numero massimo di tentativi, il sistema passa automaticamente all'esercizio successivo (per evitare troppa frustrazione)
- Selezionare la scala cromatica (che include i diesis #) o quella diatonica (senza diesis #)
- Modificare il numero di ripetizioni della stessa sequenza (da 1 a 3).

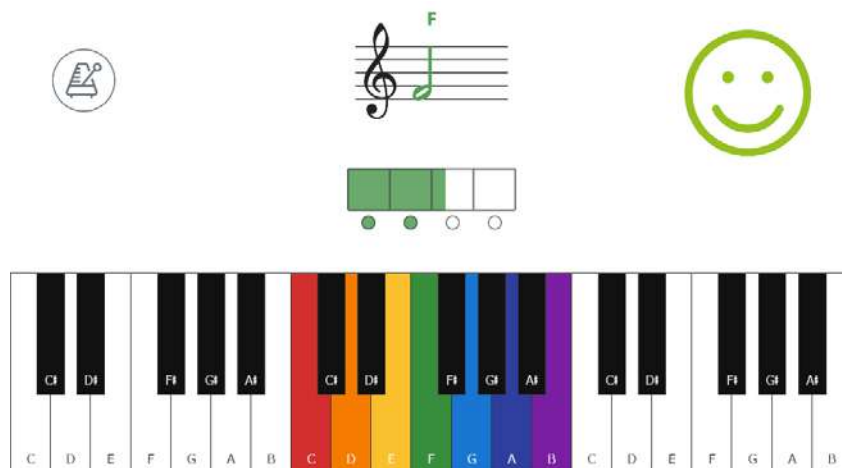


Fig. 6. Modulo Durata

Il modulo Durate prevede esercizi sulle durate delle note e delle pause: 4/4, 2/4 e 1/4. In questo modulo sono presenti due ulteriori elementi aumentativi:

- Barra di progressione della durata, per segnalare la progressione della durata della nota man mano che l'allievo preme il tasto corrispondente sulla tastiera
- Metronomo, per aiutare a segnare il tempo. Il metronomo è attivabile o disattivabile direttamente dall'interfaccia cliccandoci sopra in modo da poter essere facilmente disattivato nel caso il suo rumore infastidisca l'allievo.

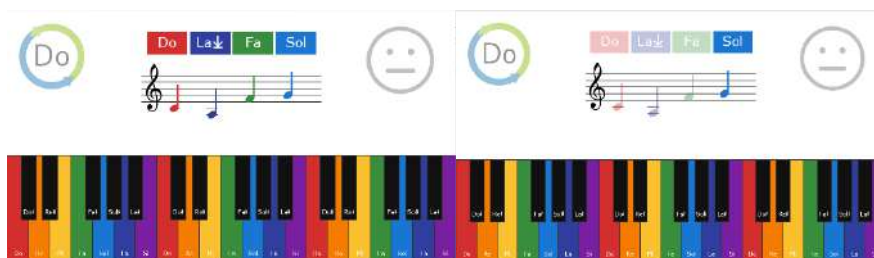


Fig. 7. Modulo Giri

Nel modulo Giri è possibile esercitarsi su uno specifico giro oppure su tutti, a seconda delle impostazioni scelte dall'insegnante per lo specifico allievo. Questo modulo implementa una prima forma di supporto all'esecuzione di più note segnalando le note ancora da suonare con colori vivaci e rendendo semitrasparenti le note già suonate.

### 3.2 Sezione Suono

La sezione Suono permette di personalizzare la tastiera per poter suonare liberamente. È possibile scegliere la tipologia di suono prodotto dalla tastiera (pianoforte, clarinetto o xilofono), colorare i tasti del pianoforte o lasciarli in bianco e nero, aggiungere o eliminare i nomi delle note sui tasti, impostare la notazione delle note come latino o anglosassone, visualizzare le alterazioni come diesis, bemolle o entrambi.

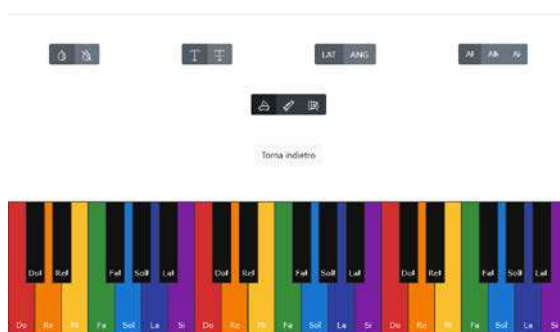


Fig. 8. Attività: Suono

### 3.3 Sezione Esegno

La sezione Esegno è in fase di sviluppo. Comprenderà la lista delle partiture assegnate all'allievo e, per ognuna, un sistema di supporto all'esecuzione sullo stile del karaoke: verranno mostrate solo due righe della partitura per volta (relative alla sola voce che l'allievo dovrà suonare) le cui note verranno evidenziate man mano secondo il tempo di esecuzione scelto per il brano per indicare la corretta esecuzione. Tra le opzioni impostabili vi saranno la possibilità di evidenziare anche le note della tastiera da suonare ed avere la possibilità di accedere ad una dimostrazione (demo) dell'esecuzione della specifica partitura del brano.

## 4 Sperimentazione dell'applicazione Suoniamo

L'app Suoniamo ha avuto due fasi di test preliminari, coinvolgendo due diversi gruppi rispettivamente di 7 e 10 ragazzi/e con autismo, che hanno consentito di metterla a punto sulla base delle osservazioni e dei feedback raccolti dai partecipanti (Buzzi, Paolini, Senette, Buzzi, & Paratore, 2019).

L'applicazione sarà testata da quattro scuole secondarie di primo grado ad indirizzo musicale italiane geograficamente distribuite (Mondovì (CN), Roma, Lucca e Cellamare (BA)) per una sperimentazione durante tutto il prossimo anno scolastico. Sono previste due valutazioni riguardanti le caratteristiche, abilità e competenze in ambito musicale dei partecipanti: la prima all'inizio della sperimentazione e la seconda alla fine. Purtroppo a causa della emergenza Covid-19 la sperimentazione, originariamente prevista per lo scorso anno scolastico, è stata rimandata al prossimo anno sperando sia possibile sfruttare la presenza in classe. La sperimentazione sarà preceduta da un breve periodo di formazione degli insegnanti ed è stata prevista la documentazione di supporto attraverso manuali e video tutorial. Una mailing list e un team tecnico garantiranno supporto agli insegnanti di sostegno e curricolari per tutto il periodo della sperimentazione.

## 5 Conclusioni

L'inclusione dei ragazzi con autismo nelle attività curricolari è fondamentale per favorire la loro integrazione e stimolare la socializzazione. In questo articolo abbiamo descritto le caratteristiche dell'app Suoniamo per favorire l'apprendimento della musica in persone con sindrome dell'autismo, considerando che la musica può essere un importante mezzo di comunicazione. L'applicazione permette di scegliere tra un ambiente di apprendimento strutturato e ripetibile, progettato per favorire l'apprendimento dei concetti musicali di base, e un ambiente più destrutturato in cui l'allievo/a può ascoltare e scegliere differenti suoni per un'esecuzione libera. Questa opportunità è importante per trovare un equilibrio tra elementi di ripetizione ed elementi di variazione da proporre ai ragazzi con sindrome dell'autismo e personalizzare il processo di apprendimento. Una sinergica collaborazione tra il docente curricolare e quello di sostegno (ed

altre eventuali figure nel team di supporto didattico) consentirà di personalizzare e modulare gli elementi dell'applicazione in base ai tempi e alle caratteristiche del singolo alunno. In relazione alla sfera relazione e sociale, e agli eventuali effetti positivi sull'autostima, il raggiungimento di autonomie nella vita quotidiana, l'integrazione e l'inclusione, sarà importante una valutazione nel tempo, prima, durante e dopo l'utilizzo dell'applicazione attraverso strumenti validati.

L'app si configura non solo come un supporto educativo in ambito musicale ma anche come uno strumento per il modellamento comportamentale (seguire le regole) e lo sviluppo di abilità sociali (suonare insieme). L'applicazione viene messa a disposizione di tutti gratuitamente per supportare le scuole, gli insegnanti e i genitori nella formazione musicale dei ragazzi con ASD. L'imminente fase di sperimentazione potrà chiarire il ruolo della stessa in ambito educativo comportamentale.

## References

1. APA, A. P. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5th ed., American Psychiatric Association. Washington, DC, USA: American Psychiatric Association (APA).
2. Baron-Cohen, S., Scott, F., Allison, C., Williams, J., Bolton, P., Matthews, F., & Brayne, C. (2009). Prevalence of autism-spectrum conditions: UK school-based population study. *The British Journal of Psychiatry*, n. 194, 500–509.
3. Buzzi, M., Paolini, G., Senette, C., Buzzi, M., & Paratore, M. (2019). Designing an accessible web app to teach piano to students with autism. *CHIItaly 2019*: 4:1 (p. 4 - 12). ACM.
4. CDC, C. (2016). *Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016* - [https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/ss/ss6904a1.htm?s\\_cid=ss6904a1\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/ss/ss6904a1.htm?s_cid=ss6904a1_w). USA: CDC.
5. Corke, M. (2002). *Approaches to communication through music*. London: David Fulton Publishers.
6. Eraslan, S., Yaneva, V., Yesilada, Y., & Harper, S. (2019). Web users with autism: eye-tracking evidence for differences. *Behaviour & Information Technology*, 38(7), 678-700.
7. Heaton, P. (2003). Pitch memory, labelling and disembedding in autism. *Journal of Child Psychol*, 44, 4, 543–551.
8. Kalas, A. (2012). Joint Attention Responses of Children with Autism Spectrum Disorder to Simple versus Complex Music. *J Music Ther.* 49, 4, 430–452.
9. Katagiri, J. (2009). The effect of background music and song texts on the emotional understanding of children with autism. *J music ther.* 46, 1, 15–31.
10. Kossyvakı, L., Papadakis, G., & Curran, S. (2018). Using technology-mediated music-making at school with children with autism and intellectual disabilities: a participatory. (pp. Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI)). ACM.
11. Murray, D. (1997). *Autism and Information Technology: Therapy with Computers*. . In R. a. Jordan, *Autism and Learning* (p. 100-117). London: David Fulton Publishers.
12. Myers, S., Johnson, C. and Council on Children with Disabilities (2007). *Management of Children With Autism Spectrum Disorders* (DOI: 10.1542/peds.2007-2362). *Pediatrics* (120), 1162-1182.

13. Narzisi, A.; Posada, M.; Barbieri, F.; Chericoni, N.; Ciuffolini, D.; Pinzino, M.; Romano, R.; Scattoni, M.L.; Tancredi, R.; Calderoni, S.; et al. (2018). Prevalence of Autism spectrum disorder in a large Italian catchment area, a school-based population study within the ASDEU project. *Epidemiol. Psychiatr. Sci.* 2018, 29, e5.
14. Simpson, K., & Keen, D. (2011). Music interventions for children with autism: narrative review of the literature. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(11), 1507-1514.
15. Srinivasan, S., & Bhat, A. (2013). A review of “music and movement” therapies for children with autism: embodied interventions for multisystem development. *Frontiers in integrative neuroscience*. 7, 22, 1–15.
16. Whipple, J. (2012). Music Therapy as an effective treatment with Autism Spectrum Disorders in early childhood: A meta-analysis. *Early childhood music therapy and autism spectrum disorders: Developing potential in young children and their families*. Kern and M. Humpa, eds. Jessica Kingsley Publishers.

# **Condivisione con Google Classroom pensando agli studenti BES: un esempio di attività trasversale in compagnia del Piccolo Principe**

Luciana Farneti<sup>1</sup>

Istituto Comprensivo Cornigliano Genova (GE)

## **INTRODUZIONE**

Durante il periodo di emergenza e la conseguente chiusura delle scuole, a causa della pandemia di Covid, gli alunni della classe III primaria dove insegno hanno comunicato attraverso la piattaforma Classroom. [1]

. La prima sensazione di disorientamento è stata sostituita da una sorta di entusiasmo per la nuova avventura, cercando di vedere il lato positivo di quanto stavamo affrontando. In classe sono presenti due alunni con diagnosi L. 104 e tre alunni con Bisogni Educativi Speciali (BES) con Piano Didattico Personalizzato elaborato dal team. Il lavoro in piattaforma è stato gestito in modo che ogni alunno potesse esprimere al meglio le proprie capacità e non risentisse troppo del distacco fisico dall'ambiente scolastico e dal gruppo dei pari. Ho cercato di ricreare anche a distanza l'ambiente collaborativo e di condivisione che meglio accompagna il percorso d'apprendimento degli alunni. Durante l'esperienza ho potuto constatare che gli strumenti della piattaforma danno la possibilità di personalizzare l'assegnazione e l'elaborazione delle consegne, diventando così uno strumento inclusivo. All'interno della piattaforma ho inserito l'uso di strumenti digitali di condivisione virtuale come fossero cartelloni di classe e lavagne digitali per esercitazioni condivise e feedback di gruppo a seguito di letture ad alta voce durante le videolezioni.

**Parole chiave:** Classroom; condivisione; motivazione.

## **1. Gestione dell'urgenza ÷ strumenti per condividere conoscenza e per comunicare**

A seguito delle diverse Circolari Ministeriali riguardanti l'emergenza, il Dirigente Scolastico ha deciso organizzato una linea d'indirizzo per le attività a distanza; dapprima ha lasciato libertà operativa ai docenti, ai teams, ai Consigli di Classe; successivamente, insieme al Team digitale ha optato per la scelta di Google Classroom come strumento d'Istituto per la scuola primaria, inviando una circolare interna con le istruzioni per la creazione dell'account. In seguito ogni coordinatore di classe ha creato la classe virtuale ed invitato gli altri docenti curricolari e di sostegno e i genitori tramite invito via mail. Parallelamente, sul sito dell'Istituto, il team digitale ha creato uno spazio dedicato alla Didattica a Distanza (di seguito DaD) con applicazioni, software, tutorial da poter utilizzare liberamente. Attraverso le chat interne ogni novità veniva gestita velocemente, comprese le circolari che sono state emanate successivamente per l'acquisto facilitato o il comodato d'uso di hardware per le famiglie in difficoltà.

Mentre si è dato per scontato che alcune competenze ed abilità curricolari non sarebbero state completamente apprese, infatti si è già programmato per tutto il primo mese almeno dell'a.s. 2020/2021 una ripresa dei concetti e degli argomenti trattati in questo particolare anno, le competenze digitali, invece, hanno sicuramente avuto uno sviluppo inaspettato che non era stato neanche ipotizzato. Gli obiettivi principali che però sono stati subito presi in considerazione erano la relazione, l'abbattimento dell'ansia e della paura, il distacco dalla realtà quotidiana.

## **2. Inizio delle attività**

L'inizio non è stato semplice: la maggior parte dei docenti dell'Istituto non era abituato ad utilizzare il digitale nella didattica e mostrarsi in video è stato uno scoglio molto grande. Personalmente ho attivato la classe virtuale, raggiungendo molti genitori telefonicamente per la creazione dell'account, rimanendo in contatto costante con il rappresentante di classe per la gestione degli alunni che non avevano la strumentazione (molti possedevano soltanto lo smartphone del genitore) e questo contatto continuo è stato il collante che ha permesso il corretto e positivo sviluppo di tutte le attività successive. Dopo una decina di giorni, prima ancora dell'emanazione del DPCM che decretava la DaD la classe andava on line, con il consenso del Dirigente. Avevo compreso che il primo ed importante aspetto che avrei dovuto curare era la comunicazione con gli alunni. La piattaforma Classroom, se utilizzata come contenitore, come all'apparenza si configura, non può sofferire alla Didattica di classe, come invece avrebbe dovuto essere nel periodo di lockdown; occorre un aspetto relazionale che, sicuramente era fornito dalla videolezione, ma non bastava. Le funzionalità della piattaforma andavano esplorate e declinate in forma inclusiva per tutti, in modo che anche gli alunni BES potessero usufruirne, proprio come in classe si preparano elaborati accessibili. Da qui è nata la mia necessità di formazione ed approfondimento su Classroom per arrivare alla condivisione con i docenti

dell'Istituto, dato il mio ruolo come Funzione Strumentale BES/DSA in supporto ad alunni con Bisogni Educativi Speciali e Disturbi Specifici d'Apprendimento ed i loro docenti.

La valutazione, grazie anche alle direttive del MIUR, si è limitata ad un aspetto di partecipazione ed interesse, tenendo comunque in considerazione gli obiettivi curricolari della programmazione annuale dell'Istituto.

### **3. Formazione e buone pratiche con focus sugli alunni con Bisogni Educativi Speciali**

#### **3.1 La formazione dei docenti**

All'inizio dell'utilizzo di Classroom insieme al Dirigente, ho deciso di realizzare un piccolo video tutorial da diffondere all'interno dell'Istituto Comprensivo, sulle diverse funzioni della piattaforma, che se utilizzate in modo inclusivo potevano essere di aiuto e di abbattimento dell'ansia per gli alunni, soprattutto per quelli in difficoltà. Nel video realizzato con lo strumento per registrare lo schermo del pc Screencastomatic [9]; ho inoltre messo in evidenza l'uso del libro digitale (la cui versione è presente in quasi tutti i libri di testo in adozione, [8] ma mai presa in considerazione), che in questo frangente svolge un ruolo importantissimo, soprattutto per il docente che ha modo di condividere lo schermo con la pagina, catturando meglio l'attenzione. Inoltre durante tutto il periodo ho aumentato l'invio alla mailing-list di iniziative formative che ricevo dalle diverse case editrici o Enti di formazione, in modo che i docenti dell'Istituto potessero avere maggiori occasioni per approfondire gli argomenti relativi alla DaD.

Gestendo lo sportello d'ascolto dell'Istituto ho avuto anche la possibilità di condividere con altri docenti alcune attività che sperimentavo nella mia classe.

### **4. Gli ambienti e la comunicazione**

L'ambiente di condivisione dove si è svolta tutta l'attività con la mia classe è stata la piattaforma di Google Classroom con quasi tutte le sue funzionalità: lo stream come punto d'incontro dove condividere materiali comuni, come una dashboard di un social network infatti anche gli alunni avevano la possibilità di scrivere e commentare pubblicamente; l'area compiti in cui si sono suddivisi gli ambiti disciplinari, e differenziati gli invii per potenziare o recuperare; i diversi strumenti quali Google doc, Google moduli per quiz e questionari, il registro di Google per tenere il diario di bordo da parte dell'insegnante.

Per le videolezioni è stata utilizzata la piattaforma Zoom che durante il periodo d'emergenza è rimasta gratuita. Non è stata utilizzata lo strumento Google Meet in quanto ha mostrato criticità di stabilità di connessione con i tablet.

**Punti di forza:**

- la possibilità di scrivere le consegne in modo chiaro e dettagliato, lasciarle in bozza e programmarle per momenti successivi, ha rappresentato per il docente un'elasticità importante, in quanto in ogni momento poteva accedere e segnare quello che istantaneamente gli si proponeva alla mente, per poi elaborarlo meglio per l'assegnazione;
- la possibilità di assegnare a tutti lo stesso compito, o di assegnare consegne personalizzate senza che gli altri lo vedessero sullo stream.
- tempi distesi nell'esecuzione e l'accesso ai materiali sempre disponibili (video, file, immagini, documenti, presentazioni caricati dal docente).

**Criticità:** il rischio che la piattaforma diventasse un contenitore di compiti da assegnare e restituire per la correzione in modo impersonale per una semplice valutazione sommativa.

## 5. La DaD per gli alunni con Bisogni Educativi Speciali (BES)

Durante le videolezioni cosa accadeva? Gli alunni con L.104 hanno avuto la necessità costante della presenza del genitore a fianco e non sono stati in grado di autogestirsi a distanza, la nostra lontananza anche visiva, la ricerca dello sguardo, era per loro la mancanza più grave, quindi è rimasto fondamentale l'aspetto di partecipazione al gruppo che comunque nei primi giorni è risultata difficoltosa, in quanto la situazione nuova non è stata facile da accettare. Gli alunni BES durante la videolezione hanno fatto fatica a seguire i tempi di esecuzione, non avendo la possibilità del mio aiuto diretto che, anche attraverso la chat, non riuscivo a sostenere emotivamente e ad incentivarlo rassicurandoli, e questo talvolta ha creato stati d'ansia. Queste situazioni hanno creato difficoltà negli alunni, anche se ripetevano spesso di non preoccuparsi in quanto tutti i materiali sarebbero stati poi postati sulla piattaforma per una revisione più tranquilla ed individuale.

## 6. Un esempio di attività

In ambito linguistico ho svolto lettura di un brano dal libro di testo ed una da "Il piccolo principe" [2] al capitolo della volpe. La consegna agli studenti dopo 5 giorni era una riflessione personale sul tema dell' "addomesticare" e una successiva raccolta dei materiali su una bacheca di Linoit [3] da parte degli alunni in un momento di condivisione in videolezione, attraverso link di condivisione su Google Classroom. La presentazione della bacheca finale è risultata sorprendente e piacevole. Ogni alunno ha scoperto tempi e modalità individuali per poter svolgere il compito, mettendo in evidenza le proprie capacità e superando le eventuali difficoltà personali. La mia lettura del brano ad alta voce utilizzando anche la prosodia, ha facilitato la comprensione. Ho allegato le pagine della lettura alla consegna del compito in formato immagine, così che gli alunni hanno potuto rileggerla. Ho allegato anche il video di YouTube, che abbiamo visionato insieme per consolidare la lettura del brano del libro Il Piccolo Principe [4] . Per la consegna del compito ho utilizzato lo stampato maiuscolo per tutti, in modo che chi avesse difficoltà di lettura potesse essere facilitato; nella bacheca di Linoit ho lasciato la possibilità di inserire file, scrivere, allegare immagine di quaderno, così che ognuno avesse la libertà di esprimersi al meglio, senza sentirsi a disagio o "diverso" come spesso succede uniformando il lavoro.

### 6.1 Le Videoconferenze

Durante le videolezioni ho seguito un modello che può essere riassunto nei seguenti 9 passi. In particolare nell'attività didattica dell' "Addomesticare", ecco quanto realizzato:

1. Il primo momento è sempre di saluti e racconto di quanto è accaduto durante la giornata precedente con libertà di aprire il microfono per prendere la parola.
2. Subito dopo mostrando lo schermo con il mio libro digitale ho indicato la pagina dove trovare la lettura di un testo narrativo relativo ad una volpe selvatica ed all'incontro con un bambino e il suo cane. La lettura avviene dapprima da parte mia, poi da parte dei ragazzi chiamati da me a turno, accendendo i microfoni uno per volta.
3. Il passaggio successivo è sul libro di storia dove era già stata affrontata la parte della vita dell'uomo primitivo nel periodo del Neolitico e della necessità di allevare il bestiame anziché cacciarlo. Per verificare le prenoscenze degli alunni ho inviato su classroom il link per un questionario relativo agli argomenti della vita del Neolitico in confronto all'uomo del Paleolitico.
4. Nello step seguente ho condiviso lo schermo mostrando il video di youtube con il brano non originale dell'incontro della volpe con il Piccolo Principe.
5. Subito dopo la visione ho posto oralmente domande stimolo per la comprensione e per stimolare una discussione aperta, sull'argomento centrale della lettura.

6. A quel punto mostravo il mio schermo con la lavagna bianca di zoom (foto) per poter scrivere eventuali pensieri condivisi.
7. Successivamente ho letto il capitolo del libro “Il piccolo principe”. Al termine del lavoro tutto veniva salvato e riportato su Classroom sotto forma di compito, in modo che gli alunni assenti potessero comunque svolgere l’attività e chi non avesse terminato poteva riprendere il lavoro con calma più tardi o nei giorni successivi.
8. Nel compito, che doveva essere restituito dopo 5 giorni, i bambini avrebbero potuto rileggere il brano de “Il piccolo principe”, rivedere il video e dovevano scrivere una loro riflessione sul termine “addomesticare” e sul suo significato. Potevano scegliere se scrivere sul quaderno e fotografare il lavoro oppure scrivere su un file di Google doc.
9. L’ultima fase è stata la realizzazione della bacheca virtuale su Linoit: dopo la restituzione del compito a casa, che prevedeva un elaborato sull’argomento, durante una nuova videolezione attraverso il link fornito in chat di Zoom, gli alunni sono entrati nella bacheca e hanno potuto postare il proprio lavoro in maniera sincrona in modo che io potessi man mano sistemarli.

**Punti di forza:**

- La cosa più significativa delle videolezioni è il contatto diretto con gli alunni, la relazione costante che si è riuscita a mantenere, il non perdersi;
- Punto di forza è stato riuscire a vedere in volto comunque i propri studenti e riuscire a capire le loro difficoltà anche a distanza e poter intervenire nei momenti di difficoltà;
- La personalizzazione del lavoro.

**Criticità:**

- La difficoltà di mantenere l’attenzione davanti ad uno schermo, all’inizio per la novità la maggior parte di loro riusciva a rimanere concentrato, dopo un mese la tendenza era quella di giocherellare spesso con qualcosa.

**6.2. I materiali didattici usati/realizzati**

Il materiale più utilizzato è stato il libro di testo in formato digitale a cui ho affiancato video tratti da YouTube per gli approfondimenti tematici, e quiz di Google moduli per la valutazione formativa; la bacheca virtuale di Linoit.

**Punti di forza**

- Nonostante i primi tempi i bambini abbiano dovuto abituarsi al nuovo metodo di lavoro, successivamente le consegne e il lavoro durante le videolezioni è apparso più veloce e dinamico

**Criticità**

- Difficoltà nella restituzione degli elaborati formato doc, risolti con il mio intervento con telefonate per spiegazioni singole
- Per il lavoro in sincrono talvolta qualche alunno considerava la possibilità di poter scrivere liberamente sulla lavagna come un gioco creando un po’ di

confusione e destabilizzanti il lavoro dei compagni, questo richiedeva il continuo intervento dell'insegnante e il malumore dei compagni.

### 6.3. I compiti assegnati agli studenti

Il compito che ho assegnato ( Foto n.1) per questa attività prevedeva la restituzione di un pensiero libero sul concetto dell'”addomesticare”; gli alunni potevano restituire il compito attraverso una fotografia se avessero realizzato l’elaborato sul quaderno (è stata la scelta maggiore), oppure in file doc o pdf se avessero svolto l’elaborato al pc. Ho lasciato liberi i bambini di scegliere in modo da non creare difficoltà sapendo che alcune famiglie avevano problemi con la gestione dei Device e usavano solo lo smartphone per le videolezioni. **Inoltre per gli alunni BES la scelta del metodo è importante: non essere vincolati a scrivere in un unico carattere, ma avere la libertà di poterlo fare nel modo che più è congeniale e facilitante è sicuramente un fattore motivante per l’apprendimento.**



Figura 1 – Lo screenshot del compito assegnato su Classroom

## 7. Metodologie di valutazione per alunni e docenti

La valutazione per gli alunni è sempre stata di tipo formativo: con la Nota del 17 marzo 2020 che integra la Nota 279/2020 sulla didattica a distanza, in cui si raccomanda che la valutazione non si trasformi in un rito sanzionatorio, ma in un indicatore per approfondimenti, recuperi, consolidamenti, ricerche, in una ottica di personalizzazione che responsabilizzi gli allievi.

L'utilizzo di questionari utilizzando Google moduli mi ha permesso più volte di verificare durante il percorso, se i concetti principali erano stati assimilati. In generale ho utilizzato anche giochi o modalità di proposte da parte loro come compiti autentici da svolgere per consolidare in maniera metacognitiva.

## 8. Valutazione della DaD

Per quanto riguarda invece la valutazione della Didattica a Distanza in senso generale, alla fine dell'a.s , la commissione PTOF e il NAV (Nucleo di AutoValutazione, di cui faccio parte, ha somministrato il questionario di autovalutazione di Istituto a docenti, famiglie ed alunni, come ogni anno, declinandolo però in base all'emergenza ed alla DaD.

Il vero punto di forza sono stati gli alunni e le famiglie: i bambini hanno dimostrato che hanno gradito l'utilizzo della tecnologia, delle piattaforme, delle app, dei software, ma che si annoiavano davanti alla lezione frontale anche on line (del resto è un risultato che esce già da anni); le famiglie hanno capito meglio cosa significa insegnare, si sono avvicinati ai docenti e hanno collaborato nella maggior parte dei casi; “Maestra, ora abbiamo capito cosa succede in classe! Ma come fate?” Da questa frase sono scaturiti suggerimenti anche tra famiglie per una migliore gestione dell'attenzione e conoscenza dei propri figli durante le lezioni; “Mio figlio si diverte a fare i compiti con il pc e non solo con i quaderni.”

La criticità sono stati ancora i docenti: l'uscita dalla zona di comfort e dalla lezione tradizionale è un passo complesso, non tutti hanno accettato volentieri il cambiamento, nonostante l'emergenza ed hanno addossato le loro mancanze alle famiglie o alla scarsa dotazione di strumenti tecnologici.

## 9. Valutazione dell'attività

La valutazione è stata di tipo formativo prendendo in considerazione la partecipazione ed il coinvolgimento. Il risultato è stato molto soddisfacente perché ha coinvolto gli alunni che dovevano sviluppare riflessione critica sull'argomento, stimolo per realizzare il testo, dovevano lavorare sulla stesura del testo stesso e sulla scelta dello strumento (quaderno o file doc), salvare il proprio materiale e caricarlo sulla bacheca di Lino.it; un compito quindi complesso che richiedeva più competenze. Gli obiettivi disciplinari in ambito linguistico sono stati raggiunti, (scrivere un breve testo correttamente esprimendo le proprie sensazioni, comprendere il significato di un testo); i bambini inoltre sono riusciti attraverso il percorso a comprendere il significato intrinseco della lettura, capirne il senso e collegarlo trasversalmente al quotidiano e alle relazioni personali

Anche gli obiettivi trasversali legati alla storia sono stati raggiunti (il quiz ha avuto per tutti ottimi risultati) e la bacheca di Linoit (Foto n. 4) è stata una piacevole sorpresa finale gradita da bambini e famiglie. Infatti tutti i lavori terminati vengono sempre mostrati anche ai genitori e quale migliore valutazione formativa può essere se non l'incentivo positivo? Ho utilizzato la griglia di valutazione fotografata qui (Foto n. 3) per la mia personale valutazione sommativa in modo da poter tarare meglio i lavori successivi.

ALUNNI	PARTECIPAZIONE	AUTONOMIA	COMPETENZE ACQUISITE

Figura n. 3 Griglia di valutazione per il docente

## 10. Quale prospettiva per il futuro

L'emergenza ha fatto esplodere argomenti interessanti che, mio parere, è importante prendere in considerazione:

- Le scuole non sono pronte al cambio di paradigma educativo e sono ancora legate alla lezione tradizionale, frontale, trasmissiva che è ancora causa di disinteresse, scarsa motivazione allo studio, dispersione scolastica.
- Le famiglie desiderano capire di più ed entrare nel mondo della scuola, partecipare, essere coinvolti, non essere tenuti "a distanza" dai docenti
- Gli alunni hanno necessità di esprimersi e di esprimere i propri bisogni, le proprie difficoltà, le personali capacità che non sempre collimano con il programma curricolare.
- La DaD può fornire tutto questo, integrandola nella didattica in presenza, nell'utilizzo della gestione dello studio a casa, per l'assegnazione dei compiti, per le comunicazioni tra scuola e famiglia in modo che diventi più fluida in ambiente comunque ufficiale.

In conclusione quello che è stato un strumento d'emergenza può essere il passaporto per il passaggio ad una nuova didattica quotidiana più inclusiva ed a portata degli alunni della società odierna, che modifichi la struttura della metodologia didattica di ogni curriculum verticale.

All'inizio dell'emergenza eravamo tutti sorpresi, spaesati e spaventati, la prima reazione è stata quella di domandarsi: "E ora cosa faccio?"; subito dopo è scattata una reazione quasi di sfida e la volontà di essere un punto di riferimento per i propri alunni ha fatto il resto. La didattica a distanza in breve tempo è diventata la nuova quotidianità per mesi, ho lavorato forse più duramente del solito, ma ho imparato moltissimo insieme ai miei alunni, ci siamo sostenuti a vicenda e l'ultimo giorno di scuola on line, ci siamo promessi, insieme alle famiglie che a settembre non abbandoneremo questa nuova metodologia, perché in fondo ci è piaciuta. La affiancheremo, perché questo dovrà essere, alla didattica in presenza; ci saranno quaderni, penne e pc integrati.

Figura n 4 La bacheca di Linoit realizzata insieme



## Bibliografia e Sitografia

1. Google Classroom [https://edu.google.it/intl/it\\_it/products/classroom/?modal\\_active=none&gclid=CjwKCAjw9vn4BRBaEiwAh0muDHmQwtkF2poKOIePiiIoVFIBeRsy2ChoS7oyELRHQFdj4cUIn7sehoC8FUQAvD\\_BwE](https://edu.google.it/intl/it_it/products/classroom/?modal_active=none&gclid=CjwKCAjw9vn4BRBaEiwAh0muDHmQwtkF2poKOIePiiIoVFIBeRsy2ChoS7oyELRHQFdj4cUIn7sehoC8FUQAvD_BwE) ultimo accesso 10/06/2010
2. Antoine De Saint-Exupéry : “Il Piccolo Principe” LXVII edizione tascabili Bompiani febbraio 2010F.: Titolo dell'articolo. Rivista 2(5), 99–110 (2016).
3. Applicazione LINOIT <https://linoit.com> ultimo accesso 20 luglio 2020
4. <https://www.youtube.com> ultimo accesso 25/07/2020
5. <https://www.miur.gov.it> 24/07/2020
6. Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell’Infanzia e del primo ciclo d’istruzione; Annali della Pubblica Istruzione Numero Speciale 2012 Le Monnier
7. Applicazione ZOOM <https://zoom.us> ultimo accesso 10 giugno 2020
8. Maggi,Martinelli,Ceriachi, Maraschi: “Giorni di scuola” vol 3 Edizioni Raffaello anno 2019<https://screencast-o-matic.com>
9. Gino Roncaglia: “L’uso degli e-book nella formazione e nella didattica: tre riflessioni sugli e-book di testo e sul loro ruolo” a

# Didattica a Distanza e accessibilità: strategie e materiali per gli alunni sordi della Scuola Audiofonetica

Federica Baroni<sup>[0000-0003-1331-0238]</sup>

<sup>1</sup> Scuola Audiofonetica, Via S. Antonio 51, 25133 Brescia;  
Università di Bergamo - Scienze Umane e Sociali, Piazzale Sant'Agostino 2, 24129 Bergamo  
baroni.federica@audiofonetica.it

**Abstract.** Il lockdown COVID-19 ha imposto alle scuole italiane di sperimentare, senza tempi di accomodamento, una Didattica a Distanza nuova ed eccezionale, in un momento di emergenza che ha modificato la quotidianità personale e familiare di ciascun attore del processo formativo. Il contributo descrive l'esperienza della Scuola Audiofonetica di Brescia, una realtà che attua un modello inclusivo peculiare in Italia, con la compresenza di alunni sordi e udenti in classi ordinarie e l'integrazione di servizi educativi e riabilitativi. Si riportano le progettualità della DaD con le linee di indirizzo adottate e un'analisi dei materiali didattici, con attenzione agli aspetti di accessibilità e universalità dei contenuti multimediali.

**Keywords:** Didattica a Distanza, Accessibilità, Inclusione Scolastica.

## 1 Scuola Audiofonetica: la centralità dell'inclusione

La Scuola Audiofonetica è un Istituto paritario bresciano che nell'a.s.19/20 ha accolto complessivamente 540 alunni dal Nido alla Secondaria di I grado. Istituto speciale per le alunne sorde fino agli anni Settanta, da più di quarant'anni promuove un modello di integrazione scolastica che vede alunni con disabilità uditiva in classi ordinarie con compagni udenti, docenti specializzati ed una progettualità didattica inclusiva quotidiana. La struttura organizzativa, con l'integrazione di servizi sanitari (logopedia, consulenza audiologica e tecnica), consente di realizzare percorsi didattici inclusivi per 57 alunni con sordità (10% degli studenti nell'a.s.19/20), presi in carico anche nella riabilitazione del linguaggio. La variabilità delle storie personali e linguistiche è molteplice: il 26% degli alunni sordi presenta altre disabilità associate; il 37% proviene da famiglie di origine non italiana, per cui le difficoltà linguistiche e negli apprendimenti sono doppiamente presenti. Da qualche anno la scuola accoglie, inoltre, alunni con disabilità diversa da sordità (30), pur mantenendo una specificità di approcci e servizi orientati alla disabilità uditiva [1].

La sordità pone sfide complesse alla didattica e all'inclusione scolastica [2], richiedendo metodologie specifiche, con figure educative che sappiano coniugare universalità e specializzazione [3] e approcci orientati all'accessibilità dei contesti e delle proposte. Nella Scuola Audiofonetica tutto il personale (docenti, assistenti alla comu-

nicazione, educatori sordi e specialisti d'area medica e psicopedagogica) lavora per la personalizzazione dei percorsi, nella prospettiva della valorizzazione delle differenze [4]: la didattica laboratoriale, con metodologie didattiche flessibili e strutturazione in piccolo gruppo, favorisce gli apprendimenti sfruttando la pluralità dei diversi linguaggi; l'approccio alla *comunicazione totale* (italiano, Lingua dei Segni Italiana, sistemi di comunicazione non verbale) [5] offre a ciascuno la modalità espressiva più facilitante; l'organizzazione con organico potenziato consente interventi mirati scongiurando azioni di delega al solo insegnante di sostegno, per una presa in carico condivisa di ogni alunno.

## 2 La DaD al tempo del COVID-19: la sfida dell'accessibilità

Con il lockdown imposto dal coronavirus la Scuola ha dovuto affrontare la doppia sfida dell'inclusione scolastica e dell'accessibilità nella Didattica a Distanza (DaD). Prima di quel 26 febbraio che ha segnato la sospensione delle attività didattiche in presenza, le tecnologie erano presenti in Audiofonetica, come in molte scuole italiane, a corredo delle attività didattiche quotidiane, con laboratori informatici separati, alcune LIM nelle classi e docenti mediamente poco formati all'uso degli strumenti informatici.

Con la sospensione della frequenza è stato necessario affrontare la questione *digital divide*, dotando di devices e connettività le famiglie degli alunni sordi senza dispositivi. Anche il *divide culturale* è stato affrontato, fornendo assistenza alle famiglie per l'attivazione e l'uso delle piattaforme per la DaD: nessun alunno con disabilità è rimasto escluso dalla possibilità di collegarsi con la scuola. Modalità e qualità dell'intervento didattico hanno richiesto adattamenti e riprogettazioni continue: la prima fase è stata caratterizzata da invio compiti (tramite registro elettronico e repository) e incontri individualizzati per gli alunni sordi, attraverso sistemi di videochiamata che garantissero sicurezza, privacy e funzioni come la chat bidirezionale, la condivisione di schermo e lo scambio di file; nel mentre, si è provveduto ad attivare la piattaforma Microsoft Teams implementando i profili e le classi virtuali per docenti e alunni, a riorganizzare il piano degli interventi didattici e riabilitativi (anch'essi riformulati in un'inedita modalità a distanza) e a formare i docenti sull'uso degli strumenti e sull'approccio, individuando una linea comune d'Istituto che tenesse conto della qualità e dell'accessibilità dei contenuti multimediali:

- lezioni audio-video brevi (massimo 8 minuti), modulari, complete, coerenti e con adeguato stile comunicativo. La letteratura sulla qualità dei podcast in educazione offre chiare linee guida [6];
- presenza in video per dare il senso di un lavoro, introdurre o sintetizzare un concetto difficile, dare indicazioni di un compito, evitando di riprodurre le modalità tipiche della didattica in presenza;
- sfruttamento di tutti canali comunicativi, secondo i principi delle teorie sull'apprendimento multimediale [7];
- accessibilità attraverso sottotitoli e traduzioni in Lingua dei Segni, evitando soluzioni separate per gli alunni sordi e realizzando l'inclusione secondo l'approccio

dell'*Universal Design for Learning* (UDL) che prevede (1) mezzi alternativi di rappresentazione dei contenuti da parte dei docenti (2) molteplici modalità di espressione da parte degli studenti (3) diversificati stimoli alla motivazione [8].

Da marzo in Secondaria e successivamente in Primaria è stato possibile avviare attività didattiche in modalità sincrona in classi virtuali. Per le sezioni di Nido e Infanzia, invece, si è preferito proseguire con l'invio di proposte, attività, percorsi educativi e ludici in modalità asincrona, per non aggravare sulla gestione familiare resa difficoltosa dal telelavoro, mantenendo però i contatti diretti con le famiglie e gli alunni con disabilità per fornire consulenza educativa e psicologica. A maggio la scuola erogava complessivamente, in didattica a distanza nella modalità sincrona, 85 ore curricolari e 150 ore individualizzate settimanali in Primaria (su 13 classi); 126 ore curricolari e 65 ore individualizzate settimanali in Secondaria (su 7 classi) e circa 60 ore settimanali di logopedia a distanza per gli alunni sordi.

### **3 Analisi dei materiali e linee guida operative**

Tra le strategie adottate dai docenti nelle attività sincrone in classi virtuali con gli alunni sordi e nella predisposizione dei materiali digitali, vi sono aspetti tecnici e metodologici: così come in presenza, a maggior ragione a distanza, è importante tenere il contatto visivo affinché espressioni del viso e labbra siano leggibili; nel caso si utilizzi la Lingua dei Segni, l'inquadratura deve consentire la visibilità di testa, spalle e mezzo-busto, senza eccedere nella distanza dallo schermo; la luminosità della stanza deve essere ottimale, senza luci forti (naturali o artificiali) provenienti dal retro; occorre mantenere un parlato chiaro e ben scandito, di media velocità; per una migliore percezione attraverso protesi acustiche e impianti cocleari, devono essere limitati al massimo i rumori di fondo, di norma amplificati dall'uso dei dispositivi elettronici. Sono ancora poco sfruttabili, salvo in alcune occasioni (parlato semplice e ben scandito, lingua inglese), i servizi di sottotitolazione automatica integrati in alcune piattaforme di collaborazione e comunicazione e nelle piattaforme web 2.0 (es. YouTube); più utili, ma significativamente più impegnativi per i tempi di post-produzione, software per la sottotitolazione manuale, anche gratuiti (es. Subtitle Workshop).

Per i materiali vanno selezionati o creati contenuti multimediali accessibili sottotitolati e/o tradotti in Lingua dei Segni (con il montaggio video su video, per es. con il sw gratuito Shotcut), se l'alunno utilizza questa modalità comunicativa; vanno evitate immagini puramente decorative, preferendo quelle che meglio correlano al contenuto verbale e che ne rappresentino un'esplicitazione visiva, senza perdita di informazioni; gli audio possono essere utilizzati da alcuni studenti che hanno un buon recupero protesico, ma occorre verificarne caso per caso la qualità e la reale possibilità di fruizione per quell'alunno, mentre vanno sempre evitate le musiche di sottofondo. Simili prodotti sono utili per anticipare un argomento da trattare a lezione o per farne un'efficace sintesi, magari in un video che possa essere rivisto più volte dallo studente: una delle più grandi fatiche degli alunni sordi in classe risiede proprio nella difficoltà di gestire contemporaneamente e per tempi prolungati diversi stimoli (ascoltare e prendere appunti/guardare la lavagna o uno schermo). La diversificazione di canali e

linguaggi è una buona soluzione anche per rispondere alla variabilità delle esigenze comunicative: per alcuni, infatti, è sufficiente l'informazione uditiva con una guida minima, per altri è fondamentale il contatto visivo costante, per altri la scrittura rappresenta un'alternativa stimolante (con l'uso della chat che può favorire l'esercizio linguistico e risolvere momentanee problematiche di Rete).

A livello metodologico è stato necessario proporre attività con poche variabili e micro-obiettivi, tenendo conto delle fatiche a partecipare ad una lezione in classe virtuale (sentire, capire, parlare). La relazione 1:1 e l'organizzazione in sottogruppi con pochi studenti hanno favorito la comunicazione e la personalizzazione delle proposte.

## 4 Conclusioni

Dall'esperienza della DaD e dall'analisi delle 1500 risorse prodotte dalla Scuola Audiofonetica nei mesi di sospensione della didattica in presenza, emergono opportunità e criticità che è utile sistematizzare, anche in vista del Piano Didattica Digitale Integrata (DDI) previsto dal MIUR per l'a.s.20/21: l'inclusione scolastica nella DaD richiede grande sforzo organizzativo e lucidità metodologica nel trovare soluzioni che superino i problemi tecnici. Tra le opportunità, l'attenzione forzata al tema dell'accessibilità, tanto importante quanto trascurato; la formazione di una expertise docente che contempla l'uso delle tecnologie, ora da trasferire anche in presenza e da qualificare nel tempo; la condivisione di linee operative e buone prassi nella comunità educante, oltre alla disponibilità di materiale digitale adatto agli alunni sordi e riutilizzabile a livello di Istituto e oltre.

## Bibliografia

1. Scuola Audiofonetica: Sordità e inclusione scolastica. La prospettiva multidimensionale. Morcelliana Edizioni, Brescia (2020).
2. Rinaldi, P., Di Mascio, T., Knoors, H., Marschark, M.: Insegnare agli studenti sordi. Il Mulino, Bologna (2015).
3. Baroni, F.: L'assistente alla comunicazione per l'alunno con disabilità uditiva: approcci e formazione in ottica inclusiva. *Nuova Secondaria* 37(5), 40-50 (2020).
4. Folci, I.: La differenziazione didattica per l'inclusione: approcci pedagogici e contributi psicologici. *Italian Journal of Special Education for Inclusion* 7(2), 37-43 (2019).
5. Jordan, I.K., Gustason, G., Rosen, R.: Current Communication Trends at Programs for the Deaf. *American Annals of the Deaf* 121(6), 527-532 (1976).
6. Lazzari, M., Betella, A.: Towards guidelines on educational podcasting quality. In: Smith, M.J., Salvendy, G. (eds.), *Human interface and the management of information. Lecture Notes in Computer Science* 4558, pp.404-412. SpringerVerlag, Berlin – Heidelberg (2007).
7. Mayer, R.: *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, New York (2005).
8. Rose, D., Meyer, A.: *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria (2002).

# Un percorso di geometria per l'inclusione in modalità E-Learning

Pancanti Stefania<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Scuola Secondaria di Secondo Grado, I.I.S. "L. Da Vinci- Fascetti", Pisa

**Abstract.** Nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche è stato ideato e realizzato un progetto didattico sulla geometria per il primo biennio per la Scuola Secondaria di Secondo Grado con la finalità di promuovere la partecipazione attiva all'apprendimento matematico attraverso l'uso di ambienti digitali, con particolare attenzione a studenti con DSA o difficoltà di apprendimento. È stato realizzato un percorso di geometria di tipo laboratoriale in un ambiente di geometria dinamica (Geogebra), in modalità E-Learning, di tipo blended, su piattaforma Moodle.

L'E-Learning è una metodologia di apprendimento particolarmente adeguata nella realizzazione di percorsi personalizzati, che possano andare incontro alle difficoltà di apprendimento individuali. Inoltre l'interattività umana e l'interoperabilità garantiscono la possibilità di condividere i materiali prodotti, la realizzazione di attività di tipo collaborativo e creano un ambiente orientato ad una discussione collettiva in presenza ed a distanza. La scelta della Piattaforma Moodle è motivata dalla sua flessibilità nella costruzione di percorsi di apprendimento personalizzati, che si modellano in base alle scelte, e dunque, alle necessità degli studenti. In questo modo si intende stimolare una partecipazione attiva degli studenti, rafforzata anche dalla proposta di un percorso disciplinare di tipo laboratoriale, come suggerito dalle Indicazioni Nazionali e dalle Linee Guida. Per quanto riguarda il percorso di geometria, l'approccio proposto è sia quello delle costruzioni geometriche, rivisitato in un ambiente di geometria dinamica, sia quello fondato sulla nozione di problema aperto. La tipologia del percorso realizzato è curricolare. Questo percorso didattico è stato realizzato in una classe seconda dell'I.I.S. "L. da Vinci-Fascetti" di Pisa.

**Keywords:** Ambienti digitali, Apprendimento matematico, Inclusione.

## 1 Introduzione

Nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche per la realizzazione di "Azioni per il miglioramento dell'insegnamento della matematica nella scuola secondaria di secondo grado"<sup>1</sup> è stato progettato e realizzato un percorso didattico sulla geometria per

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, responsabile Prof. P. Di Martino

il primo biennio con la finalità di promuovere la partecipazione attiva all'apprendimento matematico attraverso l'uso di ambienti digitali, con particolare attenzione a studenti con DSA o difficoltà di apprendimento.

Per quanto riguarda le modalità utilizzate per il raggiungimento delle finalità del progetto, è stato realizzato un percorso di geometria di tipo laboratoriale, come suggerito dalle Indicazioni Nazionali e dalle Linee Guida per la Scuola Secondaria di Secondo Grado [1, 2, 3], in un ambiente di geometria dinamica (Geogebra), in modalità E-Learning, di tipo blended, su piattaforma Moodle. Il tipo di percorso proposto fa riferimento alla modalità di lavoro proposte in [6].

### 1.1 Obiettivi del percorso

Gli obiettivi contenutistici di questo percorso, facendo riferimento alle Linee Guida per la geometria del primo biennio, sono stati: il significato dei termini *definizione* e *teorema*; nozioni fondamentali di geometria del piano; le principali figure del piano: triangoli e quadrilateri. Per quanto riguarda le abilità, gli obiettivi sono stati: eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando strumenti informatici; conoscere e usare misure di grandezze geometriche; porre, analizzare e risolvere problemi del piano utilizzando le proprietà delle figure geometriche; comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive.

Per quanto riguarda l'approccio utilizzato nelle attività proposte, è stato sia quello delle costruzioni geometriche, rivisitato in un ambiente di geometria dinamica, sia quello fondato sulla nozione di problema aperto. Il tipo di attività proposte, inoltre, ha avuto anche obiettivi metacognitivi, cercando di rendere i ragazzi più consapevoli delle proprie risorse, delle strategie di controllo attivate e ponendo particolare attenzione alla individuazione di eventuali difficoltà. Il percorso è stato realizzato in modalità E-Learning, prevedendo una parte delle attività da svolgere in autonomia e una parte da svolgere in classe, soprattutto in riferimento alle discussioni collettive e con lo scopo di produrre un testo unico di riferimento per la classe, dove sono stati raccolti i risultati teorici condivisi e discussi con i ragazzi.

### 1.2 Un ambiente digitale di geometria dinamica: Geogebra

L'utilizzo di un ambiente digitale per l'apprendimento di geometria dinamica permette la mediazione di concetti geometrici, la scoperta di proprietà geometriche e quindi di teoremi.

In questo percorso è stato utilizzato l'ambiente di geometria dinamica Geogebra, software gratuito e facilmente reperibile, dove gli elementi e le relazioni tra questi sono definiti usando i comandi disponibili nei menu [4]. Le relazioni sono proprietà della Geometria Euclidea e le relazioni "scoperte" durante l'attività sono conseguenze delle proprietà di costruzione della figura considerata. Le modalità fondamentali di azione sono il *trascinamento* e la *costruzione* di nuovi elementi dipendenti da quelli definiti o precedentemente costruiti. In particolare, nelle costruzioni risulta importante la distinzione tra *punti liberi* e *punti dipendenti*:

- Punti liberi: sono i punti da cui dipende la costruzione ed a partire dai quali gli altri oggetti sono costruiti; questi punti sono trascinabili sullo schermo e come conseguenza del loro trascinamento si muovono altre parti della figura.
- Punti dipendenti: quelli che nascono dall'intersezione di oggetti costruiti a partire da punti liberi; non possono essere selezionati e trascinati e possono essere mossi soltanto trascinando i punti base da cui dipendono.

Attualmente la ricerca ha messo in luce come la sola interazione studente-ambiente digitale per l'apprendimento può agevolare la formazione di significati situati ma questo non è sufficiente perché lo studente si appropri di significati matematici che costituiscono lo specifico obiettivo didattico [4]. La costruzione dei significati matematici con cui le attività consentono di mettersi in relazione avviene attraverso la discussione collettiva mediata dall'insegnante.

### 1.3 Gli strumenti di “Moodle” utilizzati

Per la realizzazione della piattaforma del percorso sono stati utilizzati i seguenti “strumenti” di Moodle [5]:

- Lezione: è un tipo di attività che permette la realizzazione di percorsi personalizzati in base alle risposte ed alle esigenze dei partecipanti. Consiste in una serie di pagine web che presentano una o più domande e la pagina successiva dipende dalla risposta dell'utente. In alcune pagine web sono state inserite attività dinamiche di Geogebra nelle quali viene riportata la consegna dell'attività da svolgere. Vi sono anche domande di tipo metacognitivo, che riguardano le decisioni che l'utente è chiamato a prendere rispetto al completamento della specifica consegna.
- Compito: consiste in uno stimolo proposto al quale gli studenti rispondono con la sottomissione di un file, la compilazione di un modulo o più in generale l'elaborazione di un testo. Nel nostro percorso questo modulo è stato utilizzato per il caricamento in piattaforma delle costruzioni realizzate dai ragazzi con il software Geogebra.
- Wiki: rappresenta un'attività di tipo collaborativo, basata sulla creazione a più mani di pagine web con contenuti che possono essere inseriti e/o modificati da tutti gli utenti del corso. In questo percorso i wiki sono stati utilizzati per raccogliere i contributi dei ragazzi nelle diverse attività, contributi che poi sono stati discussi e condivisi non solo on-line ma anche in presenza per individuare definizioni e teoremi che sono stati poi riportati nella risorsa “Libro”.
- Libro: il modulo libro consente ad un docente di creare risorse multi pagina componendole, similmente ad un libro. In questo percorso sono state riportate sul libro le definizioni, i teoremi e le proprietà discusse in classe nelle singole attività.
- Forum: è uno strumento per la comunicazione che permette la discussione asincrona degli argomenti proposti o dal docente o dagli studenti. In questo percorso sono stati utilizzati diversi tipi di forum, sia per annunci del corso, sia per discutere sulle modalità di svolgimento delle attività, sia come area di supporto individuale per colloqui

privati tra docenti e studenti, proponendo estensioni di attività in relazione al tipo di risposte e al tipo di consegne (usando un forum a gruppi separati con gruppi composti da un solo utente).

## 2 Le attività del percorso e le loro caratteristiche

Ciascuna delle attività del percorso, tranne la prima che è introduttiva alla conoscenza di Geogebra e all'utilizzo di alcuni strumenti di Moodle necessari allo svolgimento delle attività, è caratterizzata da una consegna presentata attraverso un testo nel caso di problemi di costruzione oppure presentata attraverso un testo ed un'attività di lavoro dinamica, realizzata con l'utilizzo di Geogebra, nel caso di problemi aperti di esplorazione.

Ogni attività prevede una prima fase che riguarda la comprensione del testo della consegna, da una seconda fase che riguarda la sua riformulazione e da una terza fase in cui si richiede la realizzazione di quanto richiesto dalla consegna. Se l'obiettivo della consegna è una costruzione, questa sarà caricata in piattaforma; se invece la risposta consiste in una congettura, questa potrà essere fornita come testo libero argomentato individuale oppure come contributo in un wiki. Mentre le risposte libere individuali permettono l'assegnamento da parte del docente di approfondimenti individualizzati in base alle risposte fornite, le risposte raccolte nei wiki preparano l'attività di discussione in classe. Tutti i diversi contributi vengono raccolti nella risorsa libro messa a disposizione dalla piattaforma Moodle.

Di seguito sono descritte le singole attività, con l'indicazione dei tempi previsti per la loro realizzazione:

**ATTIVITA' 0.** Attività introduttiva sulla conoscenza di Geogebra e sulla conoscenza di alcuni elementi di Moodle necessari per il percorso (Compito, Forum e Wiki) (tempo previsto 1 ora di laboratorio in presenza)

**ATTIVITA' 1.** Attività introduttiva sul trascinamento con Geogebra: utilizzando lo strumento Lezione di Moodle si propone un'attività che permette di esplorare una caratteristica importante dei software di geometria dinamica. Questa caratteristica consiste nella possibilità di mantenere nel movimento (detto trascinamento) le proprietà geometriche con le quali gli oggetti sono stati costruiti, distinguendo tra punti o oggetti liberi e punti dipendenti o vincolati. Questa proprietà è stata utilizzata nelle attività successive per verificare la correttezza delle costruzioni realizzate e per studiare alcune proprietà geometriche delle figure. (tempo previsto: 40 minuti di lavoro autonomo; 1 ora di discussione in classe)

**ATTIVITA' 2.** In questa attività è richiesta la costruzione per passi di due triangoli, assegnate le misure dei lati, dei quali uno risulterà costruibile e l'altro no. Si richiede la successiva consegna in piattaforma delle costruzioni realizzate, con relativa spiegazione da parte dei ragazzi dei risultati ottenuti (tempo previsto: 1 ora di lavoro autonomo; 1 ora di discussione in classe).

ATTIVITA' 3. Partendo dai risultati ottenuti e discussi nell'attività precedente, in questa attività è affrontato il problema delle condizioni che assicurano la costruibilità di un triangolo, chiedendo ai ragazzi di provare, attraverso un foglio di lavoro dinamico, a mettere in relazione la costruibilità di un triangolo con la misura dei lati, riportando poi in un wiki le proprie osservazioni. Questa attività ci ha permesso la discussione della definizione di triangolo e la distinzione tra la definizione di un oggetto e le sue proprietà geometriche (tempo previsto: 1 ora di lavoro autonomo; 2 ore di discussione in classe)

ATTIVITA' 4. In questa attività è affrontato il problema della costruzione di un triangolo isoscele dato un lato non orizzontale [7]. Viene richiesta la costruzione di un triangolo isoscele, motivando la risposta. Successivamente, sempre in relazione alla costruzione eseguita, è stata discussa in classe la definizione di asse di un segmento come luogo geometrico (tempo previsto: 40 minuti di lavoro autonomo; 1 ora di discussione in classe)

ATTIVITA' 5. In questa attività è richiesta ai ragazzi la costruzione autonoma di un rettangolo con Geogebra, verificando la correttezza della costruzione con il trascinamento dei vertici. Questa attività ci ha permesso di riflettere sulla definizione di quadrilatero, più in generale, di poligono e, in particolare, di rettangolo (tempo previsto: 40 minuti di lavoro autonomo; 1 ora di discussione in classe)

ATTIVITA' 6. In questa attività è richiesta la costruzione per passi di un quadrilatero con misure dei lati assegnati. Questa attività ha permesso la discussione sulle condizioni di costruibilità nel caso dei quadrilateri, arrivando a formulare il teorema di costruibilità e rilevando analogie e differenze rispetto alla costruibilità dei triangoli (tempo previsto: 40 minuti di lavoro autonomo; 2 ore di discussione in classe).

ATTIVITA' 7. In questa attività è stato proposto ai ragazzi lo studio della somma degli angoli interni di un quadrilatero e la sua generalizzazione al caso di poligoni con più di quattro lati, formulando i risultati ottenuti come teoremi (tempo previsto: 40 minuti di lavoro autonomo; 1 ora di discussione in classe)

ATTIVITA' 8. In questa attività sono stati proposti i seguenti problemi aperti che riguardano i quadrilateri [3, 6]:

1) *Costruire un quadrilatero ABCD in cui D è un punto scelto sulla retta parallela a BC, passante per A. Quali tipi di quadrilatero può diventare ABCD?*

2) (Teorema di Varignon): *Sia ABCD un quadrilatero convesso generico. Su ogni lato traccia il punto medio. Unendo i punti così trovati individuerai un nuovo quadrilatero. Che tipo di quadrilatero hai ottenuto?*

L'obiettivo è stato di caratterizzare e descrivere i diversi tipi di quadrilatero e alcune loro proprietà geometriche (tempo previsto: 1 ora di lavoro autonomo; 2 ore di discussione in classe)

### 3 Sulla realizzazione del percorso didattico

L'utilizzo della Piattaforma Moodle ha permesso di realizzare percorsi di apprendimento personalizzati, che si modellano in base alle scelte, e dunque, alle necessità degli studenti. In particolare ha permesso di individuare ed intervenire individualmente sulle difficoltà degli studenti. Inoltre la possibilità di condividere i materiali prodotti attraverso la realizzazione di attività di tipo collaborativo ha reso possibile la realizzazione di un ambiente orientato ad una discussione collettiva sia in presenza, sia a distanza. In particolare, dall'inizio del percorso alla sua conclusione si è rilevato un generale miglioramento nell'utilizzo del linguaggio matematico e nelle capacità di argomentazione sia scritta, sia orale. La partecipazione dei ragazzi, dopo un primo periodo di familiarizzazione con la piattaforma e con le sue funzionalità, è stata positiva e interessata, anche per un significativo gruppo di ragazzi con DSA.

Per quanto riguarda le criticità emerse, come già anticipato, è stato necessario un po' di tempo perché i ragazzi prendessero familiarità con la piattaforma ed il tipo di lavoro richiesto. Questo ha comportato, almeno inizialmente, un tempo di lavoro più lungo rispetto al previsto nello svolgimento delle attività.

Anche la richiesta di riportare in piattaforma le osservazioni effettuate nei fogli di lavoro dinamici e le proprie spiegazioni alle risposte sulle attività proposte ha comportato diverse difficoltà iniziali che però sono andate diminuendo nel procedendo nel percorso.

Un altro aspetto problematico è stata la possibilità di lavorare nel laboratorio informatico poiché non sono previste ore di laboratorio curricolari di Matematica. Qualche ragazzo, inoltre, non ha avuto modo, per situazioni familiari difficili, di lavorare a casa non avendo un computer in rete per collegarsi. Per questi ragazzi, oltre a cercare di incrementare il numero delle ore in laboratorio informatico a scuola, un'altra possibile soluzione, almeno per alcune attività, è stata l'utilizzo di uno smartphone per il collegamento alla piattaforma.

### Riferimenti

1. Indicazioni Nazionali per i Licei, [http://www.indire.it/lucabas/lkmw\\_file/licei2010/indicazioni\\_nuovo\\_impaginato/\\_decreto\\_indicazioni\\_nazionali.pdf](http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/licei2010/indicazioni_nuovo_impaginato/_decreto_indicazioni_nazionali.pdf), ultimo accesso 2020/09/07.
2. Linee Guida per gli Istituti Tecnici, [http://www.indire.it/lucabas/lkmw\\_file/nuovi\\_tecnici/INDIC/\\_LINEE\\_GUIDA\\_TECNICI.pdf](http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/nuovi_tecnici/INDIC/_LINEE_GUIDA_TECNICI.pdf), ultimo accesso 2020/09/07.
3. Linee Guida per gli Istituti Professionali, [http://www.indire.it/lucabas/lkmw\\_file/nuovi\\_professionali/INDIC/\\_LINEE\\_GUIDA\\_PROFESSIONALI.pdf](http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/nuovi_professionali/INDIC/_LINEE_GUIDA_PROFESSIONALI.pdf) accesso 2020/09/07.
4. Baccaglioni-Frank, A., Di Martino, P., Natalini, R., Rosolini, G.: *Didattica della Matematica*. Mondadori Università, Roma (2017).
5. Rice, W. H.: *E-Learning Course Development* Packt Publishing, Birmingham, 2006
6. Mariotti M. A., Paola D., Robutti O., Venturi D. (2004), *Quaderno interattivo di Geometria*, Media Direct distrib., Bassano del Grappa (VI)

7. Scuola Valore INDIRE, [http://www.scuolavalore.indire.it/nuove\\_risorse/esplorazione-di-figure-piane-dalle-congetture-alla-dimostrazione-2/](http://www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/esplorazione-di-figure-piane-dalle-congetture-alla-dimostrazione-2/), ultimo accesso 2020/09/12

# Ecologia e sviluppo sostenibile “a distanza”

Giulio Alluto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Istituto Secondario Superiore “Mazzini da Vinci”, Savona (Sv). Associazione EPICT Italia

giulio.alluto@gmail.com

L'articolo descrive un percorso di scienze sull'ecologia, i problemi ambientali e lo sviluppo sostenibile svolto utilizzando la didattica a distanza in cinque classi seconde di un istituto professionale di Savona durante l'emergenza sanitaria dovuta al Covid 19 nell'anno scolastico 2019/20. Vengono esaminate le piattaforme e-learning, le applicazioni digitali utilizzate e le difficoltà affrontate dagli alunni durante la migrazione da una piattaforma all'altra. Sono descritti alcuni esempi di attività argomentative e laboratoriali proposte agli studenti durante le videoconferenze, vengono analizzate le modalità di gestione delle lezioni registrate e pubblicate in piattaforma. Nell'articolo sono descritti gli obiettivi prefissati, le diverse tipologie di materiali didattici elaborati dai docenti e le metodologie di valutazione utilizzate. Inoltre sono illustrate le attività svolte ed i prodotti elaborati dagli studenti durante il periodo di lockdown. Si conclude l'articolo con una valutazione del percorso didattico svolto a distanza analizzando i dati riguardanti la partecipazione degli alunni alle attività proposte ed i risultati ottenuti dagli studenti in funzione degli obiettivi di apprendimento.

**Parole chiave:** Didattica a distanza, , Ecologia, Agenda 2030.

## 1 Introduzione

L'attività di scienze sul tema “Ecologia e Sviluppo Sostenibile” è stata progettata per essere svolta “a distanza” in cinque classi seconde presso l'Istituto Secondario Superiore “Mazzini da Vinci” di Savona. Durante l'attività didattica gli studenti hanno dovuto affrontare “la migrazione” attraverso tre piattaforme: Edmodo [1], Classeviva di Spaggiari [2] ed infine Microsoft Teams [3]. In seguito all'attivazione della piattaforma definitiva scelta dall'istituto, Microsoft Teams, si sono alternate in maniera regolare lezioni sincrone e asincrone e sono state proposte diverse attività: test, esperimenti con materiale di recupero, attività argomentative e la realizzazione di una tesina finale sugli obiettivi di Agenda 2030. Le attività proposte, ad eccezione dei test, sono state valutate tramite rubriche di valutazione. I dati raccolti sulla partecipazione e sulla valutazione finale degli studenti dimostrano che i risultati ottenuti sono stati complessivamente positivi.

## 2 Obiettivi

Le attività progettate in modalità DAD possono essere così riassunte:

- videolezioni in modalità asincrona alternate a videoconferenze in diretta;
- test a risposta multipla sugli argomenti studiati; esperimenti da realizzare con materiali di recupero;
- realizzazione di una tesina finale sul tema dello sviluppo sostenibile tramite l'utilizzo degli obiettivi di Agenda 2030.

Il percorso didattico è stato progettato con l'obiettivo di sviluppare le seguenti **competenze disciplinari**: identificare le principali componenti di un ecosistema, sapere come sono organizzate catene e reti alimentari e capire come avvengono i flussi di energia e i cicli di materia all'interno dell'ecosistema; comprendere le problematiche legate al ciclo dei rifiuti prodotti dall'uomo e saper riconoscere le cause e gli effetti dei principali problemi ambientali che sono all'origine del surriscaldamento globale del nostro pianeta; comprendere il concetto di sviluppo sostenibile e la complessità delle azioni che occorre mettere in atto per migliorare le condizioni ambientali.

Il percorso di scienze progettato permette di allenare importanti **competenze trasversali**: imparare ad imparare; individuare collegamenti e relazioni; acquisire e interpretare l'informazione; agire in modo autonomo e responsabile; rispettare i tempi di consegna dei lavori.

Inoltre la didattica a distanza include l'occasione "quasi forzata" di sviluppare determinanti **competenze digitali**: interagire e condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali e sviluppare semplici contenuti digitali. *Interagire attraverso le tecnologie digitali* significa essere in grado di entrare nella propria classe virtuale in piattaforma e utilizzare in modo appropriato le diverse funzioni presenti in essa; *condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali* si traduce nell'essere capaci di condividere informazioni in piattaforma utilizzando le funzioni ed i luoghi virtuali corretti e anche nell'essere in grado di comunicare in piattaforma utilizzando la chat e/o il forum in funzione delle esigenze di comunicazione. Infine *sviluppare semplici contenuti digitali* significa saper utilizzare le principali funzioni di un editor di testi e/o essere in grado di creare una semplice presentazione multimediale contenente testo, immagini significative e un elenco bibliografico e/o sitografico.

## 3 Gli ambienti e le funzioni utilizzate

Abbiamo utilizzato, in periodi temporali differenti tre piattaforme e-learning: Edmodo, Classeviva e Microsoft Teams. Le classi virtuali su Edmodo sono state create dal sottoscritto all'inizio dell'anno scolastico 2019/20 e le attività svolte in presenza hanno permesso a tutti i miei alunni di effettuare un corretto utilizzo della piattaforma. Quindi nelle prime settimane di didattica a distanza gli studenti hanno potuto continuare le attività organizzate attraverso le classi virtuali di Edmodo: video lezioni di scienze registrate e test a risposta chiusa. Le classi virtuali in Classeviva

sono state create all'inizio di Marzo 2020: le video lezioni in modalità asincrona ed i test sono stati pubblicati contemporaneamente su Edmodo e in Classeviva per permettere agli studenti di affrontare il passaggio in modo graduale. Gli alunni però hanno preferito l'utilizzo della piattaforma già conosciuta e quindi la maggioranza delle attività proposte sono state svolte ancora su Edmodo. Questa situazione provvisoria è durata fino al 27 marzo 2020 quando il mio Istituto ha comunicato ufficialmente a docenti ed utenti, l'attivazione della piattaforma Microsoft Teams avvisando che questa piattaforma avrebbe costituito l'ambiente di apprendimento e-learning scelto dalla scuola in maniera definitiva e continuerà ad essere disponibile nei futuri anni scolastici. Nel mese di Aprile 2020 tutti gli studenti sono "migrati" nelle nuove classi virtuali di Microsoft 365 e finalmente vengono attivate anche le video – lezioni sincrone.

Le funzioni utilizzate su Microsoft 365 sono state le seguenti:

- i "canali" di scienze con la possibilità da parte degli studenti e dei docenti di scrivere i post e di pubblicare documenti sia come allegati dei post che nella sezione "file";
- le videoconferenze in diretta con appuntamento settimanale segnalato nel calendario della piattaforma e contemporaneamente sull'agenda di classe del registro elettronico;
- lo spazio virtuale "attività" nel quale i docenti hanno pubblicato le consegne (test, relazioni e tesine) e contemporaneamente gli studenti possono consegnare i compiti richiesti;
- la chat di Microsoft Teams che permette di chattare con un singolo studente o docente oppure creare una "chat di gruppo" in funzione delle esigenze degli studenti e/o delle richieste dei docenti.

I passaggi forzati da Edmodo, Classeviva ed infine Microsoft Teams hanno causato disorientamento sull'utilizzo delle funzioni in piattaforma poiché ogni ambiente di apprendimento ha funzioni (chat, area consegne compiti, forum, ecc) nominate diversamente e posizionate in spazi virtuali differenti. Il maggior disorientamento è avvenuto durante la migrazione finale in Microsoft Teams: gli studenti hanno avuto difficoltà a capire come e dove trovare il materiale caricato dai docenti e come e dove caricare le attività svolte. Almeno due videoconferenze in diretta per ogni classe sono state dedicate a conoscere gli spazi e le funzioni della piattaforma in modo da orientare gli studenti nel nuovo ambiente virtuale. Inoltre i passaggi da una piattaforma all'altra e le problematiche relative alle date di consegna dei lavori individuali ed altre scadenze importanti sono stati gestiti tramite la creazione di un gruppo WhatsApp chiamato "Tutor classi seconde" con almeno due studenti per ogni classe seconda nel ruolo di tutor: i "tutor" avevano il compito di condividere le informazioni con i loro compagni attraverso i canali social da loro preferiti.

#### **4 Le videoconferenze realizzate**

Sono state realizzate videoconferenze in modalità sincrona con cadenza settimanale cercando di mantenere gli orari di lezione stabiliti a inizio anno scolastico. Gli

argomenti trattati sono stati l'ecologia, i principali problemi ambientali e lo sviluppo sostenibile oltre ad una o due videoconferenze iniziali realizzate per far conoscere le funzioni e gli spazi virtuali della piattaforma a tutti gli studenti. Ogni videoconferenza si è articolata in due fasi: una di circa 20 minuti ed una di circa 40 minuti.

Nel prima fase di circa 20 minuti i docenti ascoltavano le problematiche dei singoli studenti: dalla gestione della piattaforma (difficoltà a caricare i compiti in piattaforma o difficoltà emerse nel cercare il materiale caricato), alle tempistiche di consegna dei compiti, ecc. Questo prima fase risultava essere fondamentale per una corretta gestione degli spazi virtuali della piattaforma e per comprendere le difficoltà reali che dovevano affrontare gli studenti in funzione dei diversi dispositivi utilizzati per connettersi.

L'obiettivo della seconda fase di circa 40 minuti era ripassare insieme i nodi concettuali degli argomenti già visti nelle videolezioni registrate e messe a disposizione in modalità asincrona prima degli incontri sincroni, chiarire eventuali dubbi e approfondire le tematiche ritenute più interessanti da parte degli studenti.

**Attività argomentative.** All'interno di questa fase della videoconferenza è sempre stata proposta un'attività argomentativa tramite utilizzo di grafici, immagini oppure utilizzando applicazioni specifiche.

Le domande e le frasi utilizzate per introdurre un'attività di tipo argomentativo sono state: "Cosa succede se?"; "Spiegate mi il perché?"; "Motiva la risposta"; "Prova ad elaborare una tua ipotesi in riferimento a"; "Immagina di essere uno scienziato" ; "Descrivi con le tue parole il fenomeno illustrato in questo grafico" ; "Osserva bene questa immagine e prova a descriverla ai tuoi compagni"; "E' vero che?". Naturalmente tutte le attività argomentative proposte non sono state mai valutate riguardo l'esattezza delle argomentazioni esposte in modo tale da lasciare massima libertà agli studenti di esprimersi: dall'errore di uno studente può nascere una riflessione o un intervento di un altro studente utile a spiegare bene il fenomeno scientifico esaminato. Il docente durante le attività argomentative ha il ruolo di facilitatore e lavora insieme agli studenti per guidarli alla spiegazione esatta del fenomeno scientifico esaminato. Un esempio di attività argomentativa utile ad introdurre le tematiche affrontate all'interno della Agenda 2030 agli studenti può essere "innescata" dalla condivisione sullo schermo durante una videoconferenza dell'immagine presente in figura 1 del famoso vignettista argentino Quino.



**Figura. 1.** Vignetta di Quino che mette in relazione l'inquinamento atmosferico, la produzione industriale di farmaci e la salute delle persone

L'innesco della discussione può essere una richiesta del docente del tipo: "Immaginate di essere al telefono con un vostro amico che non può vedere questa vignetta e provate a descriverla". Uno studente accetta sicuramente la sfida ed inizia la descrizione della vignetta. In seguito il docente può porre la domanda: "Cosa succede se la fabbrica di medicine chiude?" Qualche studente interviene evidenziando il miglioramento ambientale ma altri alunni potrebbero esporre le problematiche sociali generate dalla perdita di posti di lavoro, ecc. Bastano quindi poche domande per innescare ragionamenti complessi caratterizzati da collegamenti e relazioni, da causa ed effetto: come afferma Edgar Morin [5] "E' necessario insegnare i metodi che permettano di cogliere le mutue relazioni e le influenze reciproche tra le parti e il tutto in un mondo complesso". In questo modo l'insegnante guida gli alunni alla comprensione del concetto di sviluppo sostenibile.

**Simulazioni virtuali.** In alcune videoconferenze sono state utilizzate le simulazioni virtuali di esperimenti scientifici scaricabili dal sito internet PhET (Physics Education Technology) [6] dell'università di Boulder (Colorado, USA). Ad esempio le applicazioni utili durante le lezioni di ecologia sono state: "L'effetto serra" [7] e i "ghiacciai" [8]. Gli studenti, tramite la manipolazione interattiva di strumenti o la variazioni di parametri, hanno compreso il rapporto causa – effetto di un determinato fenomeno scientifico ed hanno verificato concetti spesso complessi poiché astratti.

Il punto di forza della videoconferenza è stato sicuramente il dialogo con gli studenti: la possibilità da parte degli alunni di partecipare attivamente, di fare domande e di risolvere problemi tecnici o dubbi riguardanti le consegna. Naturalmente non tutti gli alunni hanno partecipato spontaneamente: un buon numero

ha preferito tenere il microfono spento e quindi l'intervento del docente è stato utile a stimolare il dialogo. In conclusione occorre evidenziare alcune criticità riguardo la partecipazione alle videoconferenze in diretta essenzialmente di natura tecnica dovute ai dispositivi utilizzati dagli alunni e alle problematiche di connessione alla rete internet in funzione dei dispositivi utilizzati e dell'investimento economico effettuato, dovuto essenzialmente alle possibilità economiche delle famiglie. Da un'indagine informale svolta durante le videoconferenze è emerso che la maggior parte degli alunni (circa il 70%) si collegava in videoconferenza tramite cellulare.

## 5 I materiali didattici usati/realizzati

**Videolezioni.** Le videolezioni registrate tramite l'applicazione Screencast o Matic [4] sono state pubblicate come file MP4 in piattaforma Microsoft Teams all'interno di specifiche cartelle nei canali di scienze delle singole classi virtuali e sul registro elettronico Classeviva come link al canale YouTube del docente con visibilità "non in elenco". Nelle videolezioni, create con l'obiettivo di presentare i nuovi argomenti, ogni nuovo concetto scientifico, parola chiave e/o contenuto è stato spiegato dal docente con l'ausilio di slides, immagini, schemi o grafici e approfondito tramite l'utilizzo di brevi video didattici e/o siti internet specifici

Sono state registrate sette videolezioni di cui quattro lezioni di ecologia, due sui problemi ambientali ed una sullo sviluppo sostenibile, su un totale di 29 videolezioni complessive create in questo periodo di didattica a distanza su diversi argomenti di scienze affrontati nelle classi prime e seconde del biennio. Come esempio ho inserito il link in bibliografia [9] della settima lezione asincrona sullo sviluppo sostenibile. Un punto di forza delle videolezioni registrate è stata la possibilità da parte degli studenti di vedere anche più volte le lezioni utilizzando il loro strumento preferito, il cellulare.

**Presentazioni.** Le presentazioni multimediali utilizzate dal docente durante le lezioni sincrone ed asincrone sui diversi argomenti trattati sono state caricate all'interno dei canali di scienze delle singole classi virtuali. In questo modo gli studenti avevano la possibilità di consultare il materiale di studio e di scaricarlo dalla piattaforma.

**Questionari.** Inoltre a tutti gli studenti è stato proposto un questionario sui problemi ambientali e lo sviluppo sostenibile nel quale sono stati inseriti video o semplici grafici (figura 2). Ad esempio è stato inserito all'interno del quesito un video di 20 minuti di "TEDxTreviso" dal titolo "Crisi climatica a prova di idiota: come capirla e sconfiggerla" [10] di Giovanni Mori, ingegnere ambientale ed attivista di Friday For Future nel quale vengono spiegate in maniera efficace le prove del cambiamento climatico e gli effetti di questa crisi ambientale

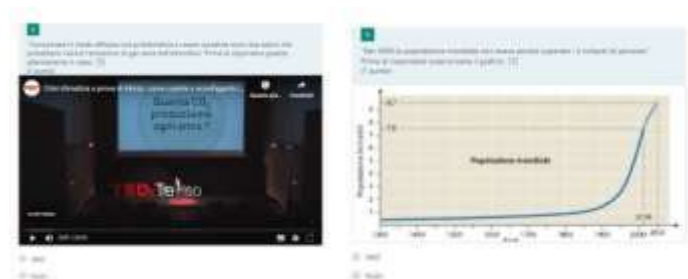


Figura.2. Quesiti con video o grafico incorporati

Sempre in figura 2 troviamo un esempio di domanda nella quale occorre leggere attentamente un grafico: la lettura e l'interpretazione di semplici grafici è una competenza non sempre esercitata dai nostri studenti e molte volte è causa di valutazioni negative anche nei test INVALSI di matematica nei diversi livelli scolastici. L'applicazione utilizzata per la creazione di questi questionari con materiale incorporato è Microsoft Forms [11].

## 6 I compiti assegnati agli studenti

Sono stati assegnati tre compiti su queste tematiche di scienze: una tesina multimediale sullo sviluppo sostenibile e due relazioni su esperienze di laboratorio da svolgere con materiale di recupero nelle proprie abitazioni.

Occorre premettere che all'interno della video lezione registrata sullo sviluppo sostenibile era stato brevemente presentato agli alunni il documento approvato dall'assemblea generale ONU nel 2015 dal titolo "L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile" [12]. Quindi, alla fine del percorso didattico nel quale sono state trattate tematiche di ecologia, problematiche ambientali e sviluppo sostenibile, agli studenti delle cinque classi seconde è stata proposta la realizzazione di una breve tesina su "Agenda 2030 e sviluppo sostenibile" partendo da uno degli obiettivi seguenti: goal 6 (Acqua pulita), goal 7 (Energia pulita), goal 13 (Lotta contro il cambiamento climatico), goal 14 (Vita sott'acqua), goal 15 (Vita sulla Terra).

E' stato chiesto, inoltre, di effettuare almeno un collegamento tra obiettivi dell'Agenda 2030 con la finalità di allenare gli alunni a trovare i rapporti tra le parti e il tutto ovvero a ragionare in maniera complessa e critica. Sempre nelle istruzioni di consegna sono stati elencati i criteri utilizzati per valutare la tesina con allegata la griglia di valutazione. Infine, con le finalità di semplificare la ricerca di informazioni in rete, adoperare fonti attendibili ed evitare le fake news, sono stati invitati tutti gli studenti ad utilizzare il file pdf allegato nelle istruzioni di consegna nel quale sono presenti i 17 obiettivi schematizzati di AGENDA 2030 con spiegazioni scritte, immagini e con una serie di link a siti internet utili all'approfondimento.

**Prove pratiche di laboratorio: organizzatori concettuali.** Inoltre con la finalità di provare a svolgere semplici prove pratiche di laboratorio nelle proprie abitazioni utilizzando materiale di recupero e/o di facile reperibilità, sono stati pubblicate due

consegne. Insieme al collega docente tecnico pratico abbiamo elaborato due semplici ma significative esperienze utilizzando materiali casalinghi: una sul ciclo dell'acqua e l'altra sui moti convettivi, due organizzatori concettuali importanti all'interno di molti fenomeni scientifici studiati dagli alunni.

Lubini e D'Anna in una loro pubblicazione online [13] definiscono l'organizzatore concettuale "uno strumento che permette di spiegare e strutturare la realtà, dando forma ad una possibile configurazione di connessioni all'interno di una rete complessa di informazioni". Il ciclo dell'acqua ed i moti convettivi sono due organizzatori concettuali che permettono di comprendere alcuni fenomeni naturali che interagiscono nel cambiamento climatico in atto. Le istruzioni per svolgere queste semplici esperienze sono state fornite tramite due file pdf caricati in piattaforma: insieme alle istruzioni, il collega docente tecnico pratico ha fornito i criteri di valutazione e uno schema generale di relazione scientifica agli alunni da utilizzare come esempio.

## **7 Metodologie di valutazione**

Per valutare lo studio e le attività svolte dagli studenti sono stati utilizzati i questionari online a tempo e le rubriche di valutazione. Gli interventi degli studenti durante le lezioni in diretta riguardanti le attività di argomentazione descritte sopra sono state valutate tramite giudizio espresso dai docenti (il sottoscritto ed il collega) riportato su un proprio "quaderno di osservazione": tale giudizio riguardava soprattutto la partecipazione all'attività in diretta.

I questionari online a risposta chiusa sono stati creati tramite Microsoft Forms e caricati in piattaforma. La finalità dei questionari era quella di valutare l'apprendimento dei contenuti e dei concetti trasmessi attraverso le videolezioni registrate.

Agli studenti sono stati somministrati tre questionari online (due di ecologia ed uno sui problemi ambientali) con dieci o venti domande ciascuno: ogni domanda aveva quattro possibili risposte di cui solo una era la risposta corretta. Il tempo concesso era di 10 minuti per 10 domande oppure 20 minuti per 20 domande. Nelle istruzioni del questionario erano sempre presenti i link delle videolezioni registrate in cui venivano sviluppati gli argomenti del questionario stesso in modo tale da consigliare il ripasso delle tematiche trattate prima dello svolgimento del test. Dopo la consegna del questionario, gli studenti avevano la possibilità di vedere la correzione del proprio test: questa funzione è risultata sicuramente utile per quanto concerne l'autovalutazione del lavoro svolto e le potenzialità formative riguardanti la possibilità di rivedere i propri errori ma contemporaneamente includeva il rischio di passaggio di informazioni da uno studente ad altri riguardo le risposte corrette. In caso di sospette consegne di questionari copiati era sempre possibile, durante le videoconferenze in diretta, interrogare gli studenti sugli argomenti trattati nel questionario.

La tesina sullo sviluppo sostenibile è stata valutata tramite una rubrica di valutazione pubblicata direttamente in piattaforma Microsoft Teams caratterizzata da

sei dimensioni e tre livelli (pieno, adeguato, parziale). Le prime due dimensioni che riguardano la comprensione e la rielaborazione di un testo sono la capacità di individuare le informazioni essenziali presenti nel testo cartaceo e/o digitale e la capacità di riordinare le informazioni in modo logico. La terza dimensione è la capacità di utilizzare immagini e/o schemi utili a comprendere l'argomento, competenza fondamentale per comunicare in modo efficace i dati o i punti fondamentali della tematica esposta. La quarta dimensione, la capacità di individuare azioni e/o i comportamenti personali utili a migliorare le condizioni ambientali in riferimento all'obiettivo esaminato, permette agli studenti di riflettere sull'impatto ambientale determinato dalle proprie azioni quotidiane. Infine le ultime due dimensioni sono: la capacità di esprimere osservazioni personali e/o argomentazioni pertinenti il tema trattato e la capacità di scrivere una bibliografia e/o sitografia completa. Queste sono state le due competenze più complesse da sviluppare: la prima poiché riferita all'argomentazione in campo scientifico e la seconda perché probabilmente gli studenti durante la loro precedente carriera scolastica non avevano l'abitudine di creare bibliografie e sitografie.

Tramite le istruzioni della consegna pubblicate in piattaforma Microsoft Teams ogni studente poteva consultare prima di svolgere l'attività richiesta l'intera rubrica valutativa. In questo modo ogni alunno aveva la possibilità di gestire una autovalutazione del proprio elaborato ancor prima di inviare il lavoro definitivo.

## 8 Valutazione dell'attività

La prima tabella di figura 3 sulla partecipazione alle attività, evidenzia che sul totale di 124 alunni esattamente 115 studenti hanno partecipato in maniera costante ai percorsi didattici di scienze proposti tramite la didattica a distanza quindi il 93% degli studenti ha partecipato ed ha consegnato le attività richieste (questionari, relazioni e tesina finale).



**Figura.3.** Tabelle e grafici utili a valutare la DAD

Nelle motivazioni della non partecipazione di 9 studenti distribuiti in maniera eterogenea tra le classi sicuramente ha influito il fenomeno del "digital divide" ovvero il divario esistente per chi ha accesso adeguato ad internet e chi non può connettersi alla rete. Le cause possono essere molteplici: dalla mancanza del dispositivo dovuto a problemi economici famigliari alle problematiche di connessione ancora presenti in alcune zone dell'entroterra savonese, dalla non volontà dello studente di partecipare alle lezioni alle problematiche relative alla gestione di un solo computer da parte di

diversi membri della famiglia negli stessi spazi ed orari. I dati dimostrano che i passaggi da una piattaforma all'altra non hanno influito sulla non partecipazione in modo evidente quindi di conseguenza le azioni messe in atto per risolvere i problemi tecnici durante le migrazioni da piattaforma a piattaforma hanno funzionato.

**Competenze disciplinari.** Sono inoltre sintetizzate nella seconda tabella e nel grafico di figura 3 le valutazioni degli studenti delle classi seconde che hanno partecipato alla DAD. Come si può osservare, gli alunni ammessi alla classe terza che dovranno recuperare la disciplina il prossimo anno scolastico sono solamente 3 rispetto ai 115 studenti partecipanti alle attività proposte tramite DAD. Occorre inoltre precisare che il voto di scienze di fine quadrimestre include la valutazione sul raggiungimento degli obiettivi non solo disciplinari ma anche digitali e trasversali elencati all'inizio di questo articolo.

**Competenze digitali.** In riferimento agli obiettivi digitali è importante evidenziare che quasi la totalità degli alunni ha migliorato le proprie capacità di interazione e di utilizzo degli spazi virtuali della piattaforma alla fine del percorso didattico svolto a distanza rispetto alle loro competenze iniziali in questo campo. Dai lavori digitali consegnati (presentazioni ed altri testi) si evidenzia però la necessità di lavorare ancora sulle competenze “sviluppare contenuti digitali”: obiettivi inclusi nella disciplina TIC all'interno dei percorsi di indirizzo futuri di queste classi seconde. Riguardo agli obiettivi trasversali, la DAD è stata utile ad incrementare la competenza “imparare ad imparare” a causa delle modalità di lezioni tipiche della didattica a distanza e simili a quelle utilizzate nelle “classi rovesciate” in presenza.

## 9 Quale prospettiva per il futuro?

La didattica a distanza attivata in questo periodo di emergenza ha evidenziato le sue potenzialità e le sue criticità e ha aperto accesi dibattiti tra legislatori, esperti e docenti sugli scenari futuri: il lockdown ha fatto emergere la necessità di migliorare le infrastrutture digitali delle scuole italiane sia per la didattica in presenza che per quella a distanza. Occorre però evidenziare che molte scuole, tra cui il mio istituto, hanno utilizzato le energie migliori e i pochi finanziamenti disponibili per agire subito, attivare le piattaforme richieste e trovare le strategie idonee a coinvolgere gli studenti e le famiglie. Dal prossimo anno scolastico si prevede un ritorno a scuola “in presenza” con istituti comunque migliorati per quanto riguarda le tecnologie digitali attivate: ad esempio nella mia scuola, la piattaforma Microsoft Teams ormai attivata sarà utile a mantenere una forma di didattica mista (in presenza e a distanza) che sarà il mezzo per arricchire l'offerta formativa della scuola e le potenzialità di motivazione all'apprendimento per gli studenti. I docenti potranno allenare gli studenti ad utilizzare gli spazi virtuali dall'inizio dell'anno scolastico e sviluppare attività tipiche della classe capovolta e dell'apprendimento cooperativo in classe: questo significa utilizzare gli aspetti positivi delle tipologie di didattica (a distanza e in presenza) e contemporaneamente sviluppare percorsi didattici nei quali gli strumenti della didattica digitale integrati con le metodologie tipiche del costruttivismo sociale

permetteranno la creazione di percorsi didattici più motivanti utili ad accrescere le competenze dei nostri studenti.

## **Bibliografia e Sitografia**

1. Edmodo, <https://www.edmodo.com/>, ultimo accesso 2020/06/28
2. Classeviva, <https://web.spaggiari.eu/home/app/default/login.php?target=cvv&mode=>, ultimo accesso 2020/06/28.
3. Microsoft 365, <https://www.microsoft.com/it-it/microsoft-365?rtc=1>, ultimo accesso 2020/06/28.
4. Screencast o Matic, <https://screencast-o-matic.com/>, ultimo accesso 2020/06/28.
5. Edgar Morin, T.: I sette saperi necessari all'educazione del futuro. 1° edn. Raffaello Cortina Editore, Milano (2001).
6. Phet, <https://phet.colorado.edu/>, ultimo accesso 2020/07/02
7. L'effetto serra, <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>, ultimo accesso 2020/07/02.
8. Ghiacciai, <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/glaciers> , ultimo accesso 2020/07/02.
9. Lo sviluppo sostenibile, [https://www.youtube.com/watch?v=ULLn\\_6vw4eY](https://www.youtube.com/watch?v=ULLn_6vw4eY), ultimo accesso 2020/07/02
10. Intervento TEDxTreviso di Giovanni Mori, [https://youtu.be/Xteb\\_iHPM8Q](https://youtu.be/Xteb_iHPM8Q), ultimo accesso 2020/07/04.
11. Microsoft Forms, <https://forms.office.com/>, ultimo accesso 2020/07/04
12. Agenda 2030, [https://asvis.it/public/asvis/files/Agenda\\_2030\\_ITA\\_UNRIC.pdf](https://asvis.it/public/asvis/files/Agenda_2030_ITA_UNRIC.pdf), ultimo accesso 2020/07/06
13. Gli organizzatori concettuali, <http://www.pse.unimore.it/site/home/events/2012-ii-conference-modena-reggio-emilia/documento530029395.html>, ultimo accesso 2020/07/04

# **L'importanza della condivisione nell'organizzazione efficace della Didattica a Distanza, con particolare attenzione per gli alunni con BES.**

Sara Delbene

ISA 23 –IC Levanto, Levanto (SP)

lncs@springer.com

**Abstract.** Questo lavoro illustra come, durante la DAD, Didattica a Distanza, attivata a seguito dell'epidemia di Covid-19, il team docenti di cui faccio parte ha cercato di coinvolgere tutti i 51 alunni, (di cui due con PEI, Piano Educativo Individualizzato, quattro con PDP, Piano Didattico Personalizzato, e altri con difficoltà in via di indagine), proponendo attività inclusive.

Partendo dai principi UNESCO e dell'Universal Design for Learning del CAST, Center of Applied Special Technology, dalle garanzie assicurate dalle leggi italiane ed internazionali in merito al diritto all'istruzione e all'inclusione, dagli standard WAI (Web Accessibility Initiative) promossi dal Consorzio W3C, e dalle consapevolezza dell'esistenza di diverse modalità di apprendimento, sono state progettate strategie didattiche diversificate.

La valutazione si è basata non solo sull'osservazione del livello delle competenze disciplinari raggiunte, ma anche su quelle trasversali e digitali, ed è stata effettuata tramite una griglia di valutazione deliberata dal Collegio dei docenti ed inserita nel PTOF (Piano Triennale per l'Offerta formativa) di istituto.

Il patto iniziale tra docenti del team, e la successiva condivisione con i genitori, hanno permesso che l'organizzazione didattica proposta si rivelasse la carta vincente per tutti gli alunni delle nostre classi: tutti i bambini sono stati raggiunti dalla DAD, e proprio con gli alunni con BES (Bisogni Educativi Speciali) si sono avuti i risultati più soddisfacenti in relazione al loro percorso personale.

**Parole chiave:** Condivisione, Inclusione, BES

## **1 Obiettivo inclusione**

Nelle classi sono presenti i due alunni certificati ai sensi della legge 104/92 che non hanno necessitato di progettazione individuale differenziata. Sono inoltre presenti studenti con BES che, avendo caratteristiche diverse e necessitando, già in classe, di strumenti diversificati e, talvolta, programmi ridotti o semplificati, richiedevano interventi ed impostazioni didattiche ad hoc e a prevalenza asincrona.

Le famiglie, per nulla abituate ad usare la tecnologia in ambito scolastico, hanno avuto necessità di tempo per comprendere l'impostazione didattica scelta dal team: abbiamo fornito loro supporto affinché imparassero ad utilizzare il *Registro Spaggiari* [1], che prima, per molte funzioni, non era stato reso accessibile alle famiglie.

### 1.1 La scelta delle competenze per le classi seconde della scuola primaria

Le competenze disciplinari, trasversali e digitali prescelte sono state:

- *Competenze disciplinari - italiano:*
  - partecipa a scambi comunicativi con compagni e docenti;
  - comprende testi e istruzioni utili per produrre elaborati di vario genere per differenti scopi;
  - conosce la struttura della lingua ed arricchisce il lessico;
- *Competenze disciplinari - matematica:*
  - conosce il numero nei vari aspetti ed utilizza procedure di calcolo;
  - risolve situazioni problematiche;
  - opera con figure geometriche, grandezze e misure;
- *Competenze trasversali (ogni aspetto poi declinato in indicatori specifici):*
  - metodo ed organizzazione del lavoro;
  - imparare ed imparare;
  - cittadinanza;
- *Competenze digitali:*
  - se guidato interagisce utilizzando correttamente diversi strumenti di comunicazione;
  - partecipa attivamente ad ambienti online;
  - è in grado di collaborare alla produzione di semplici contenuti digitali di differente formato;

Mentre le competenze disciplinari scelte sono state guidate dagli argomenti che abbiamo deciso di affrontare, per le competenze trasversali e tecnologiche abbiamo cercato di individuare quelle abilità, conoscenze e capacità che l'alunno poteva sviluppare in autonomia, anche in una situazione di DAD.

### 1.2 Metodologie e attività

Ogni attività era supportata da una metodologia didattica fissa:

- *Visual learning e tutorial*, per le spiegazioni di nuovi argomenti, l'alunno veniva accompagnato nei vari campi del sapere. Poteva quindi seguire passo a passo ogni nuova proposta e riascoltare e rivedere le spiegazioni;
- *Drill and practice*, per la verifica delle conoscenze, oppure come consolidamento in momenti asincroni. Proponendo questo genere di attività è stato possibile, nelle lezioni sincrone, verificare gli apprendimenti con il minimo rischio di interferenze da parte degli adulti che, da casa, sostenevano gli alunni nell'utilizzo delle tecnologie;

- *Project based-learning*, per motivare tutti gli studenti, favorendo interdisciplinarietà e stimolando la creatività;
- *Brainstorming* e *narrative collaborative*, per riportare alla mente le conoscenze e le abilità già acquisite, creare un clima di confronto e discussione tra pari, seppure altamente mediato dall'insegnante.

## 2 Gli ambienti e le funzioni utilizzate

La necessità di poter garantire agli alunni e alla famiglie tempi più distesi, e in alcuni casi personalizzati, ci ha portati a scegliere una DAD prevalentemente asincrona. Dopo un mese dall'avvio è stato organizzato un momento di confronto online con i genitori: sono emerse carenze dal punto di vista affettivo ed emotivo. Si è così deciso di progettare alcuni appuntamenti sincroni: tre momenti di incontro per ciascun gruppo, della durata di 30 minuti ciascuno. Gli incontri sincroni non hanno però permesso il coinvolgimento della totalità degli alunni, ma hanno raggiunto il 90% degli stessi; il restante 10% non è riuscito a partecipare per cause dovute all'organizzazione familiare, alla mancanza di capacità informatiche nelle figure di supporto (genitori, nonni) e nella mancanza di strumenti tecnologici personali (questa ultima opzione è stata mitigata nel mese di aprile, con la concessione in comodato d'uso di tablet scolastici).

### 2.1 Piattaforme e funzioni utilizzate

Per quanto riguarda la didattica asincrona è stata utilizzata la funzione Aule Virtuali del registro ClasseViva di Spaggiari. La scelta è ricaduta su questo strumento perché le famiglie potevano avere accesso con ID personale, già in loro possesso, e perché permetteva di tracciare il lavoro dell'insegnante e degli alunni. I genitori sono stati addestrati inizialmente al suo corretto utilizzo. Si è insistito sull'uso di due sezioni tra quelle proposte, i *Materiali*, dove sono state inserite le attività giornalmente, e i *Messaggi*, utili per ricevere e dare compiti ed informazioni in modo privato.

In modalità sincrona, invece, il team ha scelto la piattaforma Zoom [2], perché permetteva una migliore qualità video e audio rispetto ad altre proposte. È stata richiesta la presenza continua di un adulto accanto all'alunno durante le videoconferenze, per evitare possibili problematiche tecniche o di utilizzo improprio del web.

## 3 Le video conferenze realizzate

Le video conferenze solitamente presentavano due attività diverse, in modo da mantenere l'attenzione alta, grazie al cambio di esercizio proposto ogni 15 minuti. Per italiano solitamente vi era un'attività di ascolto e comprensione orale, seguita da una lettura dal libro di testo eseguita dagli alunni, con esercizi di riconoscimento e

consolidamento delle parti del discorso, utile per verificare gli apprendimenti nelle abilità di lettura, comprensione, riflessione sulla lingua.

Nell'incontro dedicato a matematica, invece, affrontavamo attività di ripasso con lavagna condivisa.

In inglese l'attenzione era posta sull'arricchimento del lessico con supporti visivi e sull'allenamento alle abilità di *listening* e *speaking*.

Uno spazio iniziale o conclusivo di ogni incontro veniva lasciato per i bambini, affinché fossero liberi di dire agli insegnanti e ai compagni quello che volevano, proprio come avveniva in classe.

Tra gli alunni che hanno partecipato agli incontri sincroni, un occhio di riguardo è stato dato agli alunni con BES, anticipando loro, tramite messaggio privato, la lettura da preparare per l'incontro sincrono, gli strumenti matematici che sarebbero stati utili, oppure l'argomento che veniva affrontato. Inoltre per alcuni di loro sono stati previsti momenti sincroni individuali, quando era necessario un approfondimento.

Il punto sicuramente di forza di questa modalità didattica è quello di aver reso possibile il contatto diretto con gli studenti, motivandoli ad impegnarsi. Ci ha permesso di fare una valutazione degli apprendimenti verificandoli attraverso domande mirate con risposta immediata.

Tra i punti di debolezza, invece, c'è sicuramente stato il problema della connessione a internet, che non sempre è stata efficace; inoltre il docente doveva moderare costantemente la discussione: non si poteva lasciare molta libertà di azione agli alunni perché non competenti nell'utilizzo autonomo delle tecnologie.

## 4 I materiali didattici utilizzati e realizzati

Ogni attività didattica è stata associata a materiali didattici autoprodotti in differenti formati per garantire che ad ogni alunno venisse concesso di apprendere seguendo il canale a lui più congeniale; a questo si affiancavano prodotti offerti dal libro di testo, oppure selezionati dal web. Molti materiali autoprodotti, o prodotti a seguito di materiali ricevuti dagli alunni, sono stati inseriti nella programmazione dell'emittente televisiva TeleLiguriaSud [3], per essere trasmessi nell'ambito del progetto *La scuola non si ferma* [4].

### 4.1 Materiali autoprodotti

I materiali autoprodotti sono quelli che hanno richiesto senza dubbio maggior tempo di preparazione, ma che si sono rivelati i più efficaci, perché pensati proprio per i nostri alunni, conoscendo le loro capacità, i loro interessi e le loro abitudini. Noi docenti ci siamo suddivisi il carico di lavoro, anche prestando attenzione alla creazione di eventuali materiali personalizzati.

Tra i materiali autoprodotti ci sono stati:

- *Video lezioni registrate*: create con Prezi [5] o PowerPoint [6] e Screencast o matic [7], ed utilizzate per affrontare nuovi argomenti o correzioni di esercizi. Per gli studenti, in particolare quelli con BES, sono stati una vera

risorsa, perchè permettevano di accedere più volte al contenuto e nei momenti a loro più congeniali. Il punto di debolezza è stato quello di non poter avere feedback immediato: gli alunni hanno dovuto rimandare i loro dubbi agli incontri sincroni.

- *File testuali*: per realizzare le istruzioni, gli esercizi, le consegne ci siamo avvalse del pacchetto Office online presente su Google, e talvolta li abbiamo trasformati in file .pdf. Anche le spiegazioni fornite sotto forma di video, venivano trasformate in file .pdf per permettere anche una fruizione testuale a chi preferisse accedere ai contenuti in quel modo. È stato sempre utilizzato il font Verdana in stampato maiuscolo, uno dei più indicati in caso di studenti con DSA o BES.
- *Creazioni multimediali*: abbiamo utilizzato Movie maker [8] per poter raggruppare e animare video, suoni, immagini proveniente dagli alunni al fine di ottenere un prodotto unico da pubblicare sul sito della scuola. Inoltre, abbiamo trasformato il libro digitale creato con Adobe Reader [9], rendendolo sfogliabile tramite l'applicazione online Fliphtml5 [10].
- *Correzione degli elaborati*: gli elaborati ricevuti da parte degli studenti erano spesso in formato immagine, quindi abbiamo utilizzato Paint [11] per apportare le dovute modifiche o correzioni.

#### 4.2 L'utilizzo del libro di testo in formato anche digitale

La chiusura inaspettata della scuola non ha garantito, per un periodo di oltre un mese, la presenza di tutto il materiale didattico a casa degli alunni, perché d'abitudine, i materiali venivano lasciati a scuola. Gli esercizi assegnati su materiali rimasti a scuola sono stati svolti in modalità online, grazie alla possibilità offerta da Giunti [12] di accedere al libro digitale. I genitori degli alunni hanno ricevuto dei tutorial che mostrassero loro come raggiungere la versione digitale del libro.

#### 4.3 Materiali online

Una fonte di primaria importanza è stata la piattaforma LearningApps [13], da cui attingere esercizi idonei per i nostri alunni. Seppur preparati da altri docenti, si sono rivelati molto utili soprattutto a livello attentivo: gli studenti preferivano svolgere questi giochi didattici piuttosto che i soliti esercizi sul libro o sul quaderno.

### 5 I compiti assegnati agli studenti

I compiti assegnati agli studenti sono stati vari, sia nella tipologia che nell'organizzazione: abbiamo proposto attività individuali e in piccolo gruppo, lavori testuali, scritti, ma anche multimediali e orali. Ognuna di queste modalità di lavoro ci ha permesso non solo di monitorare e verificare l'acquisizione di competenze

disciplinari, ma anche di capire se l'apprendimento avvenisse in modo efficace oppure no.

### 5.1 **Compiti individuali**

Spesso abbiamo proposto compiti individuali perché, in classe seconda, gli alunni stanno ancora imparando la strumentalità di base e abbiamo ritenuto necessario proporre un lavoro individuale e talvolta personalizzato.

I compiti proposti, scritti sul quaderno o multimediali (video, registrazioni audio) venivano inviate al team dai genitori tramite l'aula virtuale. Il punto di forza è stato poter monitorare l'apprendimento di ciascun alunno e progettare interventi successivi individualizzati. È stato necessario un coinvolgimento maggiore delle famiglie, per l'invio e la restituzione della correzione.

### 5.2 **Compiti in piccolo gruppo**

Durante le ultime settimane ci siamo accorte che la routine proposta iniziava a non far mantenere l'attenzione e l'impegno costante agli alunni. Abbiamo così creato compiti autentici, da svolgere anche in piccolo gruppo. In particolare per italiano, durante le videoconferenze, abbiamo promosso un compito di scrittura collaborativa del testo. Le classi sono state suddivise in piccoli gruppi, per permettere una parte sincrona mediate dal docente di stesura di favole collettive, a cui venivano aggiunti finali personalizzati scritti in modalità asincrona da ogni alunno. Inoltre abbiamo presentato compiti "attivi" collaborativi: canzoni, video, disegni, creazioni da fotografare. Queste attività sono state utili per attirare l'attenzione degli studenti e motivarli, promettendo loro la pubblicazione dei prodotti sul sito scolastico. Abbiamo potuto osservare e monitorare gli apprendimenti e valutare le competenze sociali, quali prendere delle decisioni, imparare ad imparare, rispettare i ruoli, i compagni e i turni.

## 6 **Metodologie di valutazione**

Come suggerito dalla nota ministeriale 388 del 17 marzo 2020 [14], recante le prime indicazioni per la DAD in questa fase di emergenza, anche questa modalità organizzativa avrebbe dovuto avere un suo valore, esplicabile anche attraverso il momento della valutazione.

Abbiamo attuato una valutazione tempestiva, trasparente, costante, per permettere agli alunni di poter capire gli errori compiuti rispetto alle consegne proposte; l'attenzione si è spostata prevalentemente sul lato formativo, evitando di far diventare il momento valutativo un rito sanzionatorio, ma facendolo diventare un valore aggiunto per la crescita dello studente.

Il collegio dei docenti sulla base delle indicazioni ministeriali ha deliberato alcuni criteri [15] utili per valutare gli studenti: si è tenuto conto sia della partecipazione

(puntualità, controllo dei materiali, trasmissione dei materiali), sia delle differenti modalità di verifica (orali e scritte) che potevano essere proposte alla classe.

Inoltre è stato dato risalto alla necessità di adottare modalità di verifica individualizzate e personalizzate per gli studenti con BES, facendo riferimento a quando rimodulato nei singoli PEI e PDP redatti dal team.

Abbiamo utilizzato differenti modalità di correzione a seconda dell'attività da valutare: per alcune sono stati creati dei file video o testuali con lo scopo di favorire l'autocorrezione da parte degli alunni. E' stato preliminarmente esplicitato alle famiglie quanto fosse importante il momento dell'autocorrezione al fine di sviluppare l'autonomia del singolo alunno, per imparare ad imparare attraverso la riflessione guidata dall'insegnante e anche per rispecchiare un po' il lavoro che veniva fatto in classe.

Altre attività, invece, come ad esempio la produzione e la comprensione del testo o ancora la risoluzione di situazioni problematiche, che presupponevano quindi la possibilità di utilizzare differenti strategie risolutive, venivano spedite all'insegnante in forma privata, corrette e rispedito allo stesso modo ai singoli alunni, garantendo una valutazione più personalizzata e formativa. Soprattutto quest'ultima tipologia privata ci ha permesso di osservare i punti di forza e di debolezza di ciascuno. Abbiamo cercato di sorreggerli nei loro errori, correggerli senza stigmatizzare l'errore, proporre loro strategie più efficaci, incoraggiarli a trovare da soli la giusta soluzione. Se il lato positivo, quindi, è quello di accompagnare l'alunno all'autonomia e alla riflessione, il lato negativo è che nella DAD non c'è certezza del fatto che il bambino esegua da solo queste operazioni, e quindi potrebbe non aver corretto il compito o non averlo fatto in prima persona. Per ovviare a questo inconveniente abbiamo creato attività che esplicitamente coinvolgessero anche la famiglia, distinguendo bene i ruoli che ognuno dovesse assumere all'interno del compito.

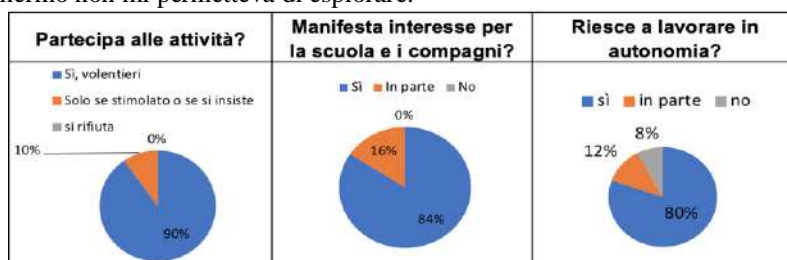
Nella modalità sincrona ci siamo servite di piccole interrogazioni orali o dello svolgimento di esercizi sulla lavagna condivisa, in cui il feedback è immediato. Il punto di debolezza di questa modalità è che alcuni bambini, soprattutto inizialmente, mostravano timidezza davanti allo schermo: per quanto possa sembrare la modalità più simile a quella della scuola in presenza, la mancanza del confronto, la continua mediazione dell'insegnante nella gestione della piattaforma, la privazione del valore della gestualità e della prosodia non hanno permesso di dare quell'aiuto che alcuni bambini richiedono per potersi poi esprimere senza timore.

Alcuni alunni hanno dimostrato di lavorare meglio con i tempi distesi della modalità asincrona, migliorando nettamente in quelli che erano i punti di debolezza; altri, invece, hanno preferito lo scambio sincrono, soprattutto in modalità individuale, perché potevano esprimersi senza il timore di essere giudicati.

### **6.1 Valutazione da parte delle famiglie**

Per poter avere una visione complessiva del lavoro svolto dagli studenti è stato richiesto anche alle famiglie di esprimere il proprio punto di vista tramite un questionario. I dati raccolti ci hanno permesso di capire l'aspetto emotivo della

didattica proposta, e ci ha permesso di cogliere aspetti che la mediazione dello schermo non mi permetteva di esplorare.



**Grafico 1** - Domande poste ai genitori e relative risultati

## 6.2 L'importanza dell'autovalutazione da parte degli studenti

Anche agli alunni è stata richiesta un'autovalutazione inerente il processo di apprendimento. Questa pratica si è rivelata davvero molto utile se confrontata con la valutazione che noi docenti avevamo formulato nei confronti dello studente, e anche in paragone al questionario assegnato ai genitori.

Agli studenti sono stati posti quesiti riguardo la partecipazione, il gradimento e le difficoltà che hanno incontrato nelle attività. È stato interessante vedere come ogni alunno aveva sviluppato la propria autostima, e quale opinione si era fatto del proprio operato.

## 6.3 La valutazione delle attività

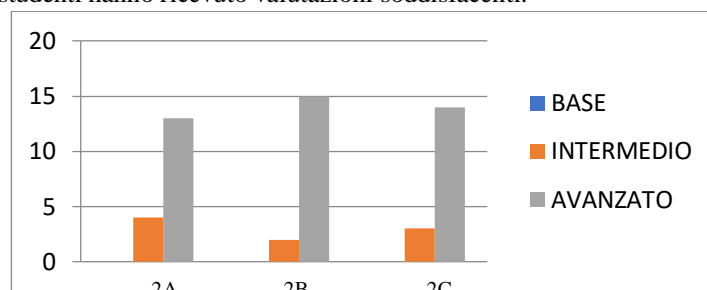
Il Collegio dei docenti ha formulato una nuova griglia [16] di valutazione per la DAD, in cui sono contenute sia le competenze disciplinari che trasversali e digitali, che è stata approvata ed è diventata parte integrante del PTOF [17] di istituto.

Il focus della valutazione è stato centrato sul suo aspetto formativo: hanno quindi avuto peso non solo il livello raggiunto nelle competenze disciplinari, ma anche l'avanzamento o meno nelle acquisizioni delle abilità trasversali e digitali.

Per la valutazione finale abbiamo incrociato, per ogni materia, tre differenti valutazioni:

- *Valutazione del processo di acquisizione delle competenze disciplinari:* basata sui risultati ottenuti e verificabili tramite i lavori ricevuti oppure eseguiti in modalità sincrona
- *Valutazione del processo di acquisizione di competenze trasversali* (metodo ed organizzazione del lavoro, imparare ad imparare, cittadinanza): effettuata tramite l'osservazione dei lavori ricevuti, la registrazione dei compiti mancanti, della puntualità nell'invio, del rispetto della consegna, le modalità di partecipazione agli incontri sincroni;
- *Valutazione del processo di acquisizione di competenze digitali:* la capacità di risolvere in autonomia piccoli problemi tecnici, l'acquisizione e il rispetto della netiquette esplicitata durante gli incontri;

Tutti gli studenti hanno ricevuto valutazioni soddisfacenti.



**Grafico 2:** Valutazioni finali ottenute dagli alunni.

#### 6.4 La valutazione degli studenti con BES

Per quanto riguarda gli studenti con BES, abbiamo rilevato un maggior interesse verso le proposte didattiche, una partecipazione attiva e un'attenzione migliore. La distensione nel gestire i tempi e la possibilità di avere anticipazioni sul materiale che sarebbe stato proposto durante le lezioni sincrone, ha permesso, a molti tra questi studenti, di effettuare un netto miglioramento sia per quanto riguarda le competenze sociali e di cittadinanza, sia per gli apprendimenti. In particolare:

- gli studenti con PEI hanno ottenuto il massimo della valutazione, migliorando le competenze di un livello;
- dei quattro studenti con PDP (in attesa di certificazione da parte di Asl) due hanno mantenuto la valutazione del primo quadrimestre, uno è migliorato di un livello, uno è migliorato di due livelli;
- gli altri studenti con difficoltà senza programmazione didattica personalizzata hanno migliorato di uno o due livelli la valutazione di partenza, ad eccezione di un singolo caso rimasto invariato;

### 7 Quale prospettiva per il futuro?

Dopo un avvio difficile della DAD, come nuova modalità didattica a cui abituarci, abbiamo potuto osservarne i punti di forza e i punti di debolezza. Tra i primi, la DAD si è rivelata un valore aggiunto per creare percorsi personalizzati per gli studenti con BES, nel rispetto della loro privacy e delle loro caratteristiche.

Tra i punti di debolezza si possono indicare, invece, l'impossibilità di far partecipare allo stesso modo (offrendo le stesse possibilità) tutti gli alunni per problemi relativi alla dotazione tecnologica, alle competenze ed abilità nell'uso della tecnologia, o ancora alla rete. Uno scoglio duro da superare è stato travalicare la didattica tradizionale frontale: la DAD pensata con prevalenza di momenti asincroni non era stata considerata da alcune famiglie come una metodologia efficace, perché l'aspettativa era quella di avere la lezione tradizionale al pc, senza però considerare che, cambiando l'ambiente di apprendimento, anche la struttura e l'organizzazione dell'azione didattica è inevitabilmente differente.

Durante gli incontri di verifica dei PEI e dei PDP, i genitori hanno sottolineato quanto fossero state importanti per loro le videoregistrazioni delle spiegazioni. Pertanto, in questo anno scolastico (2020/2021), in cui il nostro istituto ha attivato la Gsuite come canale ufficiale per la DAD, il team docenti di cui faccio parte ha deciso di mantenere una parte di didattica asincrona, utilizzando l'applicazione Classroom. Settimanalmente vengono inseriti video e audio spiegazioni, come supporto sia per i bambini con BES, sia per coloro che si devono assentare da scuola, anche per motivi legati all'epidemia da Covid-19.

## Bibliografia e Sitografia

- 1 Registro elettronico Classeviva Spaggiari, [https://web.spaggiari.eu/sdf/app/default/cvv.php?vista=scheda\\_prodotto](https://web.spaggiari.eu/sdf/app/default/cvv.php?vista=scheda_prodotto)
- 2 Piattaforma Zoom Meetings, <https://zoom.us/meetings>
- 3 Emittente televisiva Tele Liguria Sud, <https://www.teleliguriasud.it/>
- 4 Progetto La scuola non si ferma, promosso da TLS, ufficio scolastico Regionale per la Liguria – Ambito di La Spezia e alcuni Istituti Comprensivi <https://sites.google.com/istitutocomprensivosarzana.edu.it/tls/home-page>
- 5 Applicazione Prezi, <https://prezi.com/it/>, ultimo accesso 2020/06/05
- 6 Software online Pacchetto Office tramite ID Google, <https://www.google.it/>
- 7 Applicazione Screencast-o-matic, <https://screencast-o-matic.com/>, ultimo accesso 2020/06/18
- 8 Software Windows Movie Maker
- 9 Software Adobe Reading, <https://www.adobe.com/it/>
- 10 Applicazione FlipHTML5, <https://fliphtml5.com/>, ultimo accesso 2020/06/06
- 11 Software Paint
- 12 Puggioni, Branda, Sogna in grande 2 (versione dbook easy) Giunti Editore (2018), <https://www.giuntiscuola.it/corsoadozionale/sogna-in-grande/>
- 13 Piattaforma LearningApps, <https://learningapps.org/>, ultimo accesso 2020/09/06
- 14 Nota ministeriale 388 del 17 marzo 2020 recante norme "Emergenza sanitaria da nuovo coronavirus. Prime indicazioni operative per le attività didattiche a distanza" <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Nota+prot.+388+del+17+marzo+2020.pdf/d6acc6a2-1505-9439-a9b4-735942369994?version=1>
- 15 ISA 23 IC Levanto - "Criteri di valutazione scuola primaria" [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_RWzT6S\\_3Cs415f0Nnk2XPF-a5QziOSa?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_RWzT6S_3Cs415f0Nnk2XPF-a5QziOSa?usp=sharing)
- 16 ISA 23 IC Levanto - "Griglia di valutazione per la didattica a distanza" <https://drive.google.com/drive/folders/1r7m9YhfUDzQAWVJMoZPt42N4wC3C3Src?usp=sharing>
- 17 ISA 23 IC Levanto - PTOF <https://www.istitutocomprensivolevanto.edu.it/pagine/PTOF>
- 18 Unesco, Guideline for inclusion: Ensuring Access to Education for All, Paris (2005) <http://unesdoc.unesco.org/image/0014/001402/140224e.pdf>.
- 19 3WC – WAI (Web Accessibility Initiative), <http://www.w3.org/WAI/>.

- 20 Conrnsoldi, C. (a cura di): Difficoltà e disturbi dell'apprendimento. Il mulino, Bologna (2007).
- 21 Coombs, N: Making online teaching accessible: Inclusive course design for students with disabilities. San Francisco, Jossey-Bass (2010)
- 22 lanes, D.: La special normalità. Strategie di integrazione e inclusion per le disabilità e I disturbi educative speciali. Erickson, Trento (2006)
- 23 European Telecommunication Standards Institute: EG 202 116 v. 1.2.2 Human factor (HF): guidelines for ICT products and services; <<Design for All>>, <http://www.universaldesign.ie> (2009).
- 24 Cullen, J et al.: Good practice for Learning 2.0: Promoting inclusion. An indepth study on Eight Learning 2.0 cases. European Commission, Joint Research Center – Institute for Prospective Technological Studies, <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=2600> (2009).
- 25 Bel, E. & Bradburn, E: Pedagogical perspective on Inclusive Design of online learning, <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Pubblication/CEUR-WS/Vol-345/paper5.pdf> (2008).

# **Docenti competenti digitali: progettare esperienze e risorse per l'apprendimento #DigCompEdu**

Sandra Troia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Componente Equipe Formativa Territoriale della Puglia, Istituto Comprensivo "Vittorio Alfieri", Taranto

sandratroiadig@sgmail.com

**Abstract.** La formazione iniziale e continua dei professionisti della formazione e dell'istruzione deve oggi necessariamente comprendere le competenze digitali. La competenza digitale professionale dei docenti, descritta nel modello di riferimento europeo DigCompEdu, è stata promossa attraverso percorsi di aggiornamento professionale focalizzati sulla progettazione di esperienze e risorse per l'apprendimento e realizzati in ambiente G-Suite durante l'emergenza Covid19 in modalità di Didattica a Distanza. Incontri in sincrono e attività asincrone, per gruppi di lavoro su specifici task, hanno coinvolto team eterogenei di docenti impegnati in diversi ordini scolastici. Oggetto di esplorazione collaborativa ed approfondimento sono stati, in particolare, l'utilizzo competente di ambienti ed applicazioni per l'innovazione del processo di insegnamento/apprendimento e l'impiego di modelli e tool suggeriti dall'European SchoolNet. Con finalità orientativa i partecipanti sono stati guidati ad utilizzare il questionario di autovalutazione "DigCompEdu Check-In" sviluppato dalla Commissione Europea, Joint Research Centre (JRC) di Siviglia. L'articolo offre una sintetica panoramica di interventi condotti in vari Istituti Scolastici degli Ambiti Territoriali 21 e 22 della provincia di Taranto integrando le varie esperienze.

**Parole chiave:** DaD, DigCompEdu, Covid19

## 1 **Formare docenti competenti digitali**

### 1.1 **Introduzione all'esperienza di apprendimento condotta**

La formazione continua dei professionisti della formazione e dell'istruzione è un elemento chiave per la progettazione e realizzazione di esperienze di apprendimento di qualità in ambiente digitale. La competenza digitale professionale dei docenti, descritta in modo analitico nel modello di riferimento europeo *DigCompEdu*, è stata promossa attraverso percorsi attivi di aggiornamento professionale focalizzati sulla progettazione di esperienze e risorse per l'apprendimento e realizzati in ambiente *G-Suite*. Incontri in modalità sincrona e attività, per gruppi di lavoro su specifici task, hanno coinvolto team eterogenei di partecipanti composti da docenti della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di I grado (in servizio negli Ambiti 21 e 22 della provincia di Taranto).

Le “*Linee guida per la Didattica digitale integrata*”, a cura del Ministero dell'Istruzione, richiamano l'attenzione sulla didattica digitale intesa come metodologia innovativa di insegnamento-apprendimento. La progettazione degli interventi, perché non sia operata una semplice trasposizione di quanto solitamente viene svolto in presenza, necessita di una profonda revisione utile a garantire il passaggio “*dalla lezione all'esperienza di apprendimento*”. A questo scopo gli interventi condotti hanno dedicato particolare attenzione all'elemento metodologico e competenze digitali professionali dei docenti (*DigCompEdu*).

I percorsi hanno consentito ai partecipanti di consolidare le “abilità” digitali, far maturare l'attitudine all'uso del digitale in contesto educativo e di definire con maggiore competenza progetti formativi utile a rendere gli interventi didattici “coinvolgenti” per l'utenza, replicabili e misurabili (competenze digitali professionali). Oggetto di esplorazione collaborativa ed approfondimento sono stati l'utilizzo competente di ambienti ed applicazioni Google (tra cui: Classroom, Jamboard, Keep, Meet, Drive e documenti) partendo sempre dal bisogno concreto condiviso dai partecipanti e connesso all'attività didattica quotidiana realizzata durante l'emergenza Covid19.

Fermo il tassello delle abilità digitali del personale docente e la declinazione puntuale della competenza digitale secondo framework condivisi (*DigCompEdu*, *DigComp*), è stato possibile ideare e realizzare percorsi e risorse finalizzati a consolidare in modo integrato competenze disciplinari e digitali degli studenti.

### 1.2 **I percorsi e gli obiettivi perseguiti**

I diversi percorsi sono stati strutturati per “azioni chiave”:

- prima familiarizzazione con l'ambiente digitale/tool;
- presentazione del percorso (argomenti, attività, obiettivi);
- condivisione ed analisi dei bisogni formativi dei partecipanti (in relazione ai diversi target di studenti: infanzia, primaria, secondaria primo grado);
- somministrazione percorso di verifica con finalità diagnostica-formativa;
- aggiornamento (se necessario dell'offerta) in relazione ai bisogni formativi emersi;
- sperimentazione guidata degli ambienti, delle applicazioni/estensioni;
- affidamento e svolgimento, in modalità collaborativa, di task (progettazione di esperienze di apprendimento e risorse utilizzando modelli di riferimento comuni; utilizzo di strumenti, utilizzo di applicazioni/estensioni, selezione delle licenze, ecc.);
- invito alla sperimentazione di quanto prodotto;
- invito alla condivisione ed analisi degli esiti della sperimentazione nella prassi didattica delle risorse/strumenti presentati nel percorso formativo.

Per la fase di sperimentazione con gli studenti, i docenti hanno segnalato alcune criticità connesse alla presenza di device eterogenei (per tipologia, produttore e anno di produzione) e, in alcuni casi, all'instabilità della connessione internet. Nonostante la prospettiva della sostenibilità e dell'inclusione seguita in fase di scelta delle applicazioni, pianificazione dei compiti da assegnare, selezione della tipologia di risorse da condividere.

Come anticipato, le attività formative hanno puntato a consolidare le competenze professionali digitali di tutto il personale docente seguendo il modello di riferimento europeo *DigCompEdu* pur non tralasciando l'obiettivo di favorire percorsi di aggiornamento strettamente connessi agli aspetti di criticità emersi nella gestione didattica in emergenza Covid (in particolare quelli riportati dagli stessi soggetti in formazione), ovvero:

- coinvolgimento attivo degli studenti,
- produzione di risorse didattiche,
- utilizzo avanzato di applicazioni in ambiente G-Suite,
- utilizzo avanzato di estensioni in Google Chrome.

I docenti sono stati guidati a progettare interventi formativi e risorse didattiche a supporto di "esperienze di apprendimento" in ambiente digitale utili a *consolidare, in modo integrato, le competenze disciplinari e quelle digitali degli studenti*. Al fine di favorire la riproducibilità e valutazione di progetti formativi e risorse si è suggerita la definizione e l'impiego di modelli comuni e tool mutuati da progetti promossi dall'*European Schoolnet* (scheda di progettazione utilizzata nel progetto

*Teaching with Europeana*; web tool di progettazione *Learning Designer*).

### 1.3 Gli ambienti e le funzioni utilizzate

I percorsi formativi sono stati condotti facendo riferimento alle piattaforme *G-Suite* attivate dagli Istituti Scolastici a seguito dell'emergenza Covid19, seguendo le indicazioni fornite dal Ministero dell'Istruzione, per l'erogazione della didattica e come spazio polifunzionale per tutte le attività ad essa connessa.

Per rendere chiaramente evidenti ed osservabili le potenzialità della piattaforma in uso ai corsisti, avviare un processo "orientativo" su strumenti/applicazioni e consolidare le competenze digitali dei partecipanti, in tutte le fasi ed attività (dalla raccolta e gestione di iscrizioni/presenze alla verifica dei bisogni formativi e delle conoscenze, alla produzione di risorse,...) sono state utilizzate applicazioni ed estensioni compatibili con G-Suite.

Sul piano tecnico, in alcuni casi, è stato necessario partire da un approfondimento su:

- personalizzazione ed utilizzo di Google Chrome (creazione profili),
- utilizzo di Google Chrome web store (selezione ed attivazione di estensioni e temi),
- utilizzo delle estensioni in Google Chrome per la conduzione di attività didattiche e creazione di risorse.

È emersa, inoltre, la necessità da parte di un numero congruo di utenti, già in possesso di un account personale Google, di essere guidati a gestire contemporaneamente il nuovo account Google attivato con il dominio dell'Istituto scolastico senza generare conflitti.

Durante l'intervento sono stati impiegati (in modo sintetico, non esaustivo): *Classroom*, *Meet*, *Moduli*, *Jamboard*, *Keep*, *Presentazioni*, *Documenti* ed estensioni per la gestione di schermi, volume, generazione *qr code*, registrazione delle presenze ecc. (in stretta connessione con bisogni e/o eventuali criticità emerse negli interventi didattici a distanza condotti dai docenti).

L'uso avanzato di ambienti ed applicazioni è stato guidato, attivamente, attraverso lezioni a distanza in modalità sincrona con l'impiego di *Meet*. I partecipanti sono stati invitati a condividere, volontariamente, il proprio schermo e a portare a termine compiti affidati dal formatore (in autonomia, con il supporto dei colleghi e/o dell'esperto). I compiti hanno previsto l'uso di app ed estensioni compatibili con *G-Suite* e *Google Chrome*. Inoltre, come ulteriore supporto, sono stati forniti materiali di approfondimento sugli argomenti trattati, schede di lavoro, tutorial e

accesso alla registrazione delle videolezioni (effettuata attraverso *Meet* e condivisa dal *repository in Drive*).

Particolare attenzione è stata rivolta alla creazione di presentazioni interattive e all'utilizzo di *Moduli*, *Jamboard* e *Keep* per realizzare attività coinvolgenti strutturate in modo da rispondere pienamente alle esigenze di differenti target di alunni. L'impiego di *Jamboard*, come lavagna condivisa per l'interazione tra gli allievi e allievo/docente, è stato sperimentato anche nella prospettiva di alunni della scuola dell'infanzia (interventi di trascinarsi su indicazione degli insegnanti).

Sia per l'uso che per la condivisione delle risorse (o produzione) è stata fermamente richiamata l'attenzione al rispetto ed impiego di licenze. Per la condivisione delle risorse progettate e prodotte dai corsisti è stato suggerito l'uso di *licenze free culture*.

#### 1.4 Le videoconferenze realizzate

Le attività in modalità sincrona, realizzate utilizzando *Meet*, sono state impostate con l'obiettivo di rendere protagonisti i partecipanti. I corsisti sono stati coinvolti attivamente attraverso l'utilizzo di *Jamboard*, *Moduli* e presentazioni interattive (anche con l'intento di facilitarne l'apprezzamento nella prospettiva di un riutilizzo con gli studenti).

Gli appuntamenti online sono stati scanditi in:

- presentazione della lezione e obiettivi
- verifica diagnostica-formativa
- introduzione dei contenuti
- introduzione task
- svolgimento collaborativo *task*
- presentazione dell'output
- *feedback all'output*
- riflessione sull'attività condotta e sulla spendibilità della stessa negli interventi di DaD.

L'organizzazione, come indicato, delle videolezioni ha consentito di creare un clima collaborativo e coinvolgente in particolare nei moduli con un numero di partecipanti inferiore alle 30 unità. In questi moduli i partecipanti hanno avuto l'opportunità di concorrere da protagonisti alla conduzione dell'esperienza formativa. Criticità relative al livello di coinvolgimento e di interazione si segnalano in moduli con partecipanti superiori alle 30 unità, in particolare in gruppi eterogenei in merito alle abilità digitali in ingresso.

Certamente utile si conferma la condivisione di modelli operativi comuni, meglio se accompagnati da esempi (ovvero modelli compilati)

forniti come primo *input* all'attività di produzione richiesta ai soggetti in formazione.

### 1.5 I materiali didattici usati/realizzati

Quale supporto al percorso formativo sono stati predisposti ambienti (*Classroom, Meet*) e selezionate/prodotte risorse in vari formati (presentazioni interattive, testi, moduli operativi, documenti, video).

Grande attenzione è stata rivolta ad aggregare in modo ragionato riferimenti *online* a fonti autentiche (anche in lingua inglese) con l'obiettivo di stimolare nei partecipanti all'esperienza formativa curiosità e condurli ad un'esplorazione personalizzata. In particolare sono stati consultati i siti online dedicati ai modelli di riferimento europei:

- *DigComp* (per la competenza digitale di tutti i cittadini)
- *DigCompEdu* (per la competenza digitale dei professionisti della formazione/istruzione)
- *DigCompOrg* (per la competenza digitale delle organizzazioni che si occupano di formazione/istruzione)
- *EntreComp* (per la competenza imprenditoriale di tutti i cittadini)
- *LifeComp* (per la competenza personale, sociale e imparare ad imparare di tutti i cittadini)

evidenziando i richiami alla RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

### 1.6 I compiti assegnati

I compiti assegnati ai partecipanti sono con essi stessi stati "negoziati" e definiti. Si è utilizzato un approccio mutuato dalla metodologia del *Challenge Based Learning*.

Si è partiti da una "*Big Idea*" comune: Scuola ed emergenza Covid19. Si è definita la seguente "*Essential Question*": "Come intervenire concretamente per migliorare la DaD durante l'emergenza Covid19 nella mia scuola?. La "*Challenge*" comune è stata "Progettare e creare ambienti e risorse per migliorare la DaD durante l'emergenza Covid19 guardando a specifici target e bisogni dell'utenza".

Durante il percorso i partecipanti sono stati guidati a:

- mettere a fuoco le "*Guiding Questions, Guiding Activities, Guiding Resources*";
- definire ed implementare "soluzioni";
- valutare le soluzioni prodotte;
- condividere quanto prodotto;

- riflettere sul percorso realizzato.

Con l'obiettivo di favorire una visione più definita e organica della metodologia del *Challenge Based Learning*, con i docenti in formazione è stato condiviso un [modello operativo compilato in modo dettagliato](#) intitolato "La scuola del XXI secolo".

## The Challenge

Scheda di progettazione #ChallengeBasedLearning

### LA SCUOLA DEL XXI SECOLO

#### Autore

Sandra Troia

#### Abstract

La competenza digitale è una competenza chiave per l'esercizio della cittadinanza (digitale) attiva. Per una sua descrizione chiara e condivisa i cittadini europei possono fare riferimento al modello comune DigComp. Gli studenti, nuovi cittadini digitali, possono, se guidati ad essere competenti, essere un "motore" per far crescere il livello delle competenze digitali, in particolare, di target che, secondo diversi monitoraggi condotti, appaiono "più deboli" in termini di competenze in questo ambito: soggetti anziani, soggetti con un basso livello di istruzione e formazione, soggetti con svantaggi economico-sociali.

A livello locale emerge che i cittadini con competenze digitali di basso livello sono esclusi dall'accesso a informazioni e servizi erogati online dal comune di residenza.

#### Parole chiave

competenze digitali, DigComp, cittadinanza, partecipazione, cittadinanza digitale

#### Obiettivo della challenge

Al termine dell'attività gli studenti attraverso azioni concrete:

- consolidano le proprie competenze digitali, imprenditoriali, personali, sociali e di imparare ad imparare;
- consolidano il legame con il comune di residenza e la comunità;
- consolidano le competenze trasversali indispensabili per l'esercizio di una cittadinanza analogico-digitale

#### Risultato della challenge

Al termine dell'attività gli studenti realizzano brevi video-informativi e video-tutorial organizzati in una pagina del sito scolastico

#### Discipline coinvolte

Tutte le discipline

Big idea	La scuola del XXI secolo (come laboratorio per la cittadinanza digitale)
Essential question	Partendo dall'analisi della realtà locale, quali comportamenti sono essenziali per diventare un buon cittadino?
Challenge	Essere un buon cittadino nel XXI secolo è "mettere in campo le competenze possedute" per supportare altri cittadini.  Per facilitare l'acquisizione di competenze digitali da parte di soggetti anziani, soggetti con un basso livello di istruzione e formazione, soggetti con svantaggi economico-sociali residenti nel comune quali interventi possono essere realizzati dagli studenti "nuovi cittadini digitali"?
Età degli studenti	da 11 a 13 anni

### 1.7 Metodologie di valutazione

L'intervento ha previsto interventi di valutazione a carattere diagnostico-formativo-sommativo strutturati ed erogati utilizzando *Google Moduli* relativamente alle conoscenze.

Per quanto concerne la valutazione delle competenze è stata definita una rubrica utilizzata durante l'osservazione della partecipazione dei corsisti alle diverse attività proposte. Si è, inoltre, favorita un'azione di valutazione "formativa" tra pari realizzata attraverso interventi di *feedback* tra gruppi di lavoro.

Con finalità orientativa i partecipanti sono stati guidati ad utilizzare il questionario di autovalutazione "*DigCompEdu Check-In*" sviluppato dalla Commissione Europea, Joint Research Centre (JRC) di Siviglia. Questo strumento si basa sul Quadro di Riferimento Europeo sulle Competenze Digitali dei Docenti e dei Formatori (*DigCompEdu*) che descrive 22 competenze chiave articolate in sei aree tematiche e organizzate in sei livelli di padronanza (A1, A2, B1, B2, C1, C2). *DigCompEdu Check-In* si compone di 22 quesiti (con cinque opzioni di risposta) e fornisce feedback per intraprendere azioni utili allo sviluppo professionale del docente/formatore.

### 1.8 Valutazione dell'attività

La valutazione dell'esperienza formativa ha tenuto conto sia di elementi quantitativi che qualitativi. Sono stati messi a confronto i risultati delle prove di verifica somministrate e le diverse valutazioni registrate. Inoltre, sono stati programmati e condotti interventi volti a "misurare" il livello di interesse/soddisfazione dei partecipanti e a "valorizzare" le

riflessioni elaborate in merito al processo di apprendimento di cui sono stati protagonisti (attività che ha previsto l'utilizzo di *Google Moduli*).

La conduzione dell'attività formativa come "*laboratorio tra pari*" è risultata gradita soprattutto perché fortemente contestualizzata e connessa a problematiche concrete emerse nella pratica DaD.

L'utilizzo di un approccio mutuato dalla metodologia del *Challenge Based Learning* ha sostenuto la motivazione dei partecipanti e aiutato a superare eventuali problematiche di coinvolgimento proprie di interventi condotti solo in modalità a distanza. Il riferimento a fonti autentiche e a modelli di riferimento europei condivisi ha, infine, consentito di fissare e definire una strategia comune da impiegare anche al termine del percorso.

### **1.9 Quale prospettiva per il futuro?**

L'esperienza condotta ha fornito numerosi stimoli di riflessione sulle modalità di progettazione e conduzione di interventi formativi rivolti al personale docente in modalità a distanza.

La formazione continua può senza dubbio trovare una naturale collocazione nell'ambiente digitale purché sia sempre garantito un elevato livello di interazione; purché non ci si limiti alla lezione ma si offra un'esperienza che consenta a chi apprende di "incontrarsi", di collaborare in modo efficace.

Interventi formativi in sincrono, utilizzo della videocamera, condivisione di schermi e documenti di lavoro, presentazioni interattive, produzione collaborativa (anche in asincrono) di *output* concreti, condivisione di quanto prodotto in rete sono elementi, tra altri, che consentono di vivere l'apprendimento come processo sociale.

La spinta costante all'ascolto dei bisogni concreti dei soggetti in formazione si conferma l'elemento su cui far principalmente leva per creare un genuino coinvolgimento e da cui continuare a partire nella progettazione di esperienze di apprendimento. Inoltre, si ribadisce l'utilità di riferirsi a modelli condivisi sia per la progettazione dei percorsi/risorse che per la declinazione (osservazione, valutazione) delle competenze.

La formazione del XXI secolo non è solo digitale, è "social", è sostenibile, è inclusiva. "Arricchisce" non solo chi si forma, ma l'intera comunità. Anche dopo questa contingente situazione di emergenza sanitaria, non potrà che essere (per studenti e docenti) impostata come Didattica Digitale Integrata.

È opportuno puntare sulla progettazione di percorsi (anche per i docenti) che formino a competenze interdisciplinari, a competenze digitali integrate a quelle imprenditoriali, personali, sociali, sull'imparare

ad imparare. Il docente oggi deve necessariamente essere in grado di muoversi con competenza in classi analogico-digitali, laboratori di innovazione, ambienti sostenibili ed inclusivi in cui si produce conoscenza.

Quando vestiamo il ruolo di progettista o di docente/formatore dovremmo porci sempre questi quesiti: sono pronto all'ascolto attivo di chi apprende? Qual è la visione della comunità che desidero contribuire attivamente a costruire come professionista dell'istruzione? Sono pronto, io per primo, ad essere cittadino del XXI secolo?

## Bibliografia e Sitografia

- Scarcelli, C.; Stella, R. (2017) Digital literacy e giovani. Strumenti per comprendere, misurare, intervenire. Franco Angeli
- Boud, D., Feletti, G. (1997). The Challenge of Problem-based Learning. Taylor & Francis Ltd.
- Aggarwal, A. (2000). Web-Based Learning and Teaching Technologies-Opportunities and Challenges. IGI Global
- Blandino, G., Granieri, B. (1995). La disponibilità ad apprendere. Dimensioni emotive nella scuola e formazione degli insegnanti. Cortina Raffaello Editore.
- Tempesta, M. (2019). Motivare alla conoscenza. Teacher education. Scholè.
- Troia, S. (2018). Dalla scuola alla cittadinanza digitale. Pearson.
- Ferri, P. (2005). E-learning. Didattica, comunicazione e tecnologie digitali. Mondadori Education
- Maragliano, R. (2004) Pedagogie dell'e-learning. Laterza
- Bonani, G. (2003). Formazione digitale. Progettare l'e-learning centrato sull'utente. Franco Angeli.
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- <https://gsuite.google.com/>
- [https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/ALL.+A+\\_+Linee\\_Guida\\_DDI\\_.pdf/f0eeb0b4-bb7e-1d8e-4809-a359a8a7512f?t=1596813131027](https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/ALL.+A+_+Linee_Guida_DDI_.pdf/f0eeb0b4-bb7e-1d8e-4809-a359a8a7512f?t=1596813131027)
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>
- <http://www.eun.org/>
- <https://teachwitheuropeana.eun.org/>
- <https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/index.php>
- [https://www.istruzione.it/coronavirus/didattica-a-distanza\\_google-education.html](https://www.istruzione.it/coronavirus/didattica-a-distanza_google-education.html)
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg/framework>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/lifecomp-european-framework-personal-social-and-learning-learn-key-competence>
- [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)#:~:text=Le%20competenze%20chiave%20sono%20quelle,salute%20e%20la%20cittadinanza%20attiva.](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)#:~:text=Le%20competenze%20chiave%20sono%20quelle,salute%20e%20la%20cittadinanza%20attiva.)
- <https://www.challengebasedlearning.org/>
- <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-IT>

# Imprinting per una DaD di qualità

Mara Masseroni<sup>1</sup> Angela Maria Sugliano<sup>12</sup>

<sup>1</sup> AICA Digital Academy

<sup>2</sup> Associazione EPICT Italia

masseroni.mara@gmail.com

am.sugliano@assoepict.it

**Abstract.** Il presente articolo illustra una esperienza di formazione docenti durante l'emergenza Corona Virus richiesta per avviare un intero istituto scolastico a realizzare con competenza ed efficacia lezioni a distanza e ad usare la nuova piattaforma Google Classroom a disposizione di tutti i docenti quale luogo per dare continuità alla classe fisica ormai non frequentabile, luogo virtuale dove archiviare i materiali di studio, le esercitazioni richieste, le valutazioni.

Obiettivo della formazione è stato quello di dare un *imprinting* positivo ai docenti che non avevano mai utilizzato le tecnologie per fare didattica e tantomeno didattica a distanza: linee guida chiare e gli elementi fondamentali per poter gestire in modo sicuro questa nuova forma di didattica.

Nell'articolo si descrivono le azioni svolte per una prima analisi del contesto che ha permesso di identificare gli elementi da inserire nella formazione; descriviamo l'impianto formativo definito e i risultati di follow-up a un mese dalla formazione.

**Parole chiave:** Didattica a Distanza, Analisi del contesto, Metodologie

## 1 Introduzione

I docenti della Scuola italiana a seguito dell'emergenza sanitaria derivante dalla pandemia del virus Covid-19 hanno dovuto confrontarsi in modo repentino con la Didattica a Distanza: prima con il fermo didattico decretato con il decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6 [1] e poi con la chiusura definitiva della scuola fino al termine dell'anno scolastico.

Le modalità con cui le scuole italiane hanno affrontato la necessità di non fermare il dialogo educativo con gli studenti sono state diversificate e conseguenza di quattro variabili principali: la presenza e l'uso consolidato di piattaforme per la didattica a distanza, la preparazione dei docenti a forme di didattica con il digitale, le competenze digitali e la disponibilità di strumentazioni e connettività da parte degli studenti.

La presenza nelle scuole di piattaforme per la gestione di attività a distanza, anche se non utilizzate da tutte le classi, ha fatto sì che fossero già attive e consolidate le procedure per la creazione di profili utenti, distribuzione delle password, e validate le modalità di uso delle classi virtuali, modalità condivise dai docenti più esperti con i

colleghi neofiti; la preparazione dei docenti a gestire le attività didattiche anche con il supporto delle tecnologie digitali (per la preparazione di materiali didattici da utilizzare alla LIM, da condividere con gli studenti sul registro elettronico, per la proposta di attività di apprendimento da realizzarsi con strumenti digitali,...) ha permesso di trasferire tali consuetudini didattiche nelle lezioni online; l'abitudine a usare tecnologie digitali da parte degli studenti è stata l'elemento che ha permesso loro (a chi?) di trovarsi con competenze consolidate, dispositivi personali a disposizione, già frutto di un investimento da parte delle famiglie.

Tuttavia solo in poche scuole e in poche classi questo è potuto avvenire in modo veloce e naturale: la maggioranza delle scuole italiane è stato necessario progettare azioni di formazione per i docenti per metterli in grado di gestire le attività didattiche e mantenere quindi aperto il dialogo con gli studenti in modalità a distanza-

Nel presente contributo si descrive il percorso formativo progettato e realizzato per l'Istituto Comprensivo di Afragola da parte delle autrici: obiettivo della formazione è stato quello di mettere subito in grado i docenti di realizzare attività formative a distanza, impostando la formazione non sull'emergenza, ma con l'obiettivo di fornire un corretto *imprinting* affinché la formazione a distanza si avvallesse di linee guida chiare e utili a sostenere ulteriori percorsi formativi in scenari caratterizzati sia da modalità in sincrono e asincrono.

## **2 Elementi di contesto**

Nella scuola di Afragola non erano ancora state realizzate esperienze di didattica a distanza e la piattaforma GSuite [2] è stata allestita nel pieno dell'emergenza Covid. I docenti non erano pertanto abituati ad utilizzarla e la prima sperimentazione di tale piattaforma è stata in occasione del corso di formazione realizzato.

La richiesta forte da parte della Dirigenza è stata quella di mettere subito i docenti in grado di realizzare videolezioni con i propri studenti e di motivare il corpo docente ad affrontare la Didattica a Distanza come un valore aggiunto per iniziare a costruire una abitudine d'uso delle tecnologie digitali a supporto delle pratiche formative.

## **3 Progettazione: Elementi generali e bisogni particolari**

Per poter progettare un intervento formativo che coniugasse gli aspetti generali capaci di fornire il giusto *imprinting* all'uso corretto delle tecnologie per la didattica con le specifiche di contesto, si è prima definita la struttura che - secondo letteratura - avrebbe dovuto avere l'impianto formativo e in parallelo si è condotta una analisi dello specifico contesto scuola mediante un questionario online.

### 3.1 La struttura base per una Didattica a Distanza in qualità

Per dare una visione complessiva e solida degli elementi che compongono una attività di Didattica a Distanza (DaD), si è deciso che l'impianto formativo avrebbe dovuto considerare i seguenti elementi:

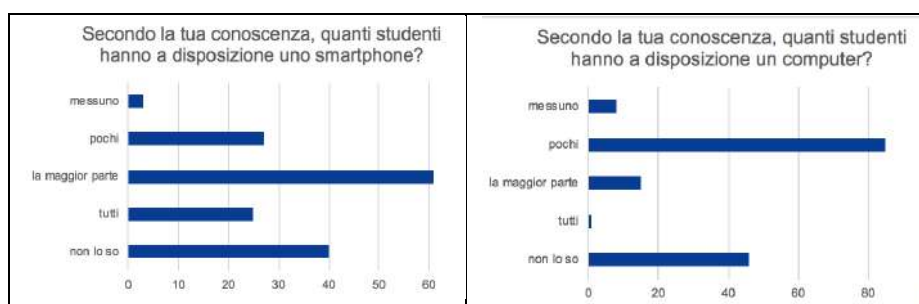
- 1) Conoscenze e abilità specifiche su come allestire una classe virtuale
- 2) Conoscenze e abilità specifiche per realizzare materiali didattici in formato digitale
- 3) Conoscenze e abilità specifiche su come condurre una lezione a distanza
- 4) Conoscenze e abilità specifiche per proporre e gestire attività di apprendimento a distanza (i compiti)
- 5) Conoscenze e abilità specifiche per effettuare la valutazione con strumenti e in ambienti digitali

### 3.2 Analisi dello specifico contesto scuola

Per poter individuare le caratteristiche dello specifico contesto scuola e poter quindi personalizzare il percorso formativo in base alle esigenze del gruppo target, è stato realizzato e somministrato un modulo online con cui sono stati indagati i seguenti punti chiave:

#### I dispositivi digitali a disposizione di studenti e docenti

Alla domanda “*Secondo la tua conoscenza, quanti studenti hanno a disposizione uno smartphone/un computer?*” le risposte hanno messo in evidenza che lo strumento principe per la fruizione di didattica a distanza per gli studenti era lo smartphone. Da colloqui individuali si è rilevato anche che molti studenti a causa della loro età essendo il contesto quello di un Istituto Comprensivo, non erano in possesso di un dispositivo personale, ma utilizzavano i dispositivi dei genitori.

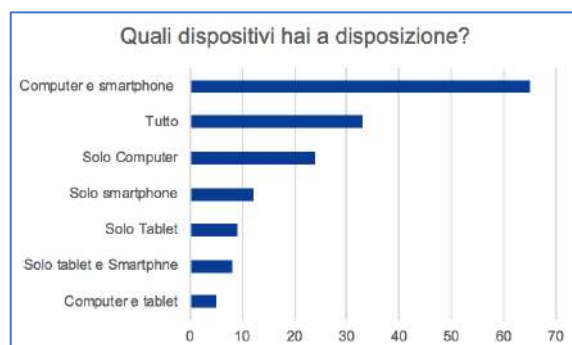


**Figura. 1.** Gli strumenti a disposizione degli studenti.

Alla domanda “*Che tipo di strumenti hai a disposizione per realizzare Didattica a Distanza?*” le risposte hanno messo in evidenza che la maggior parte dei docenti poteva

contare sull'uso di computer e smartphone, e in molti avevano a disposizione sia il computer, sia il cellulare, sia il tablet.

Indicativo di una non ancora completa percezione dell'utilità dei dispositivi digitali personali anche come strumenti di produttività, il dato che quasi il 10% dei docenti aveva a disposizione solo lo smartphone.



**Figura. 2.** Gli strumenti a disposizione dei docenti

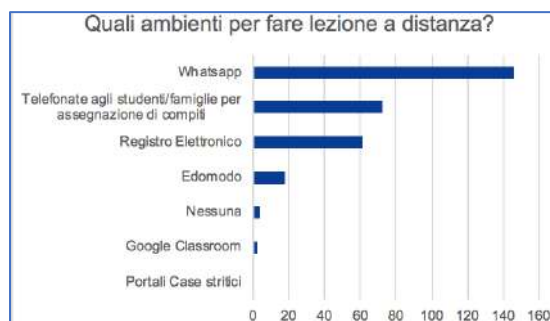
### **L'attuale esperienza di Didattica a Distanza**

Attività di contatto con gli studenti per mantenere aperto il dialogo educativo sono state da subito avviate dai docenti dell'Istituto Comprensivo, e per capire su quali competenze si poteva già far leva nella progettazione dell'impianto formativo sono state indagate le seguenti aree:

- Ampiezza dell'esperienza nell'Istituto di contatto a distanza con gli studenti (figura 3)
- Strumenti e piattaforme digitali utilizzate (figura 4)
- Tipologie di materiali didattici utilizzati (figura 5)
- Tipologie di attività di apprendimento e valutazione realizzate (figura 6)

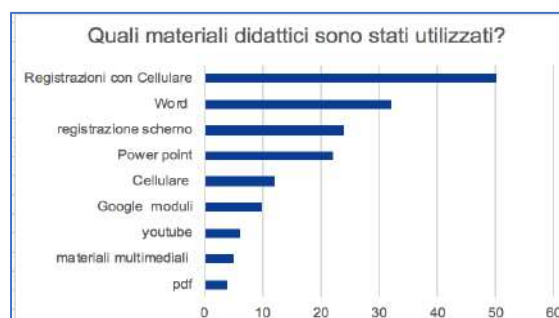
Il quadro che emerge descrive un corpo docente deciso a non perdere il contatto didattico con i propri studenti, ma con metodi e strumenti non adeguati agli attuali standard e alle possibilità che la tecnologia mette a disposizione per la didattica.

Infatti l'ambiente di formazione più utilizzato - prima dell'attivazione da parte della scuola del portale Google - risulta essere stato il social di instant messaging Whatsapp seguito da telefonate personali agli studenti: entrambi non rappresentano l'ambiente ideale per la formazione a distanza (figura 3).



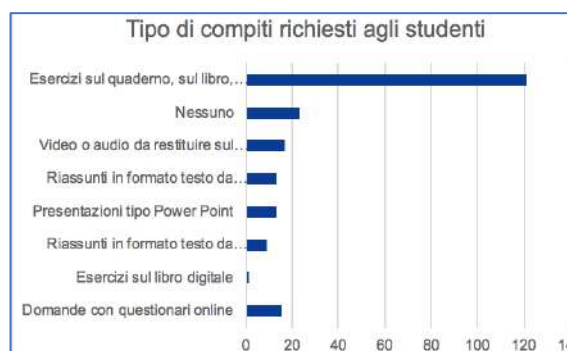
**Figura. 3.** Gli ambienti utilizzati per le lezioni a distanza

I materiali didattici forniti agli studenti sono stati per la maggior parte audio e video realizzati dai docenti stessi mediante smartphone (figura 4)



**Figura. 4.** Le tipologie di materiale didattico fornito agli studenti

I compiti richiesti agli studenti e le tipologie di valutazione riprendono le tradizionali modalità offline senza sfruttare le possibilità messe a disposizione dal digitale sia per la realizzazione di *compiti a distanza* sia per la valutazione (figure 5 e 6).



**Figura. 5.** Le tipologie di compito richiesto agli studenti



**Figura. 6.** La tipologia di valutazione effettuata a distanza

## 4 L'impianto formativo

Come già anticipato l'impianto formativo proposto è stato progettato sia per fornire un *imprinting* ai docenti mediante linee guida che determinano la qualità della Didattica a Distanza, sia per proporre metodi e strumenti coerenti con il contesto e quindi con i bisogni rilevati.

Una esigenza condivisa dalla dirigenza dell'Istituto Comprensivo è stata quella di focalizzare da subito la formazione sulle lezioni a distanza da realizzare con la piattaforma Google appena attivata dall'Istituto Comprensivo.

### 4.1 I Moduli dell'impianto formativo

La formazione è stata suddivisa in 4 moduli. Per ognuno vengono di seguito sintetizzate le scelte operate in termini di contenuti e applicazioni:-

#### **Modulo 1 : Allestire la classe, iniziare l'interazione, lanciare e condurre la prima videoconferenza**

Con il primo modulo si è voluto porre le basi di una formazione a distanza in qualità focalizzandoci su come allestire una classe virtuale.

Creare una classe virtuale significa creare l'ambiente - il luogo – dove gli studenti si incontreranno, incontreranno il docente, troveranno i materiali didattici e le attività da svolgere, nonché dove potranno ricevere una valutazione sia formativa che sommativa. Durante la lezione sono stati dunque analizzati i seguenti temi:

- Gli elementi costitutivi di una classe virtuale in Google Classroom
- L'importanza della chiarezza e linearità nell'organizzazione dei contenuti didattici nella classe virtuale (Area: lavori del corso)
- L'importanza delle modalità di comunicazione (anche non verbale con l'uso di formattazione testo ed emoticons) con gli studenti (Area: stream della classe)

Dal momento che era stata fatta esplicita richiesta, da parte della Dirigenza, per l'avvio delle videoconferenze di formazione tramite Meet, si è da subito utilizzato tale piattaforma collegandola alla classe virtuale. Due gli elementi cardine prima ancora di iniziare la lezione:

- La necessità di creare un preciso script per la conduzione della lezione in termini di contenuti, attività, modalità di monitoraggio e criteri di valutazione.
- L'importanza di coinvolgere gli studenti nel tema della lezione mediante una domanda, un sondaggio, un grafico...al fine sia di coinvolgere gli studenti sia di attivare loro eventuali preconcoscienze sul tema oggetto della lezione (con la funzione Domanda di Classroom)

L'attività richiesta ai corsisti è consistita nell'allestimento della classe virtuale, nella scrittura dello script per la video-lezione successiva.

### **Modulo 2: La lezione segmentata e i quiz in Classroom**

Obiettivo del secondo modulo è stato centrare ad approfondire le modalità di conduzione di una videolezione. Tutto l'impianto è stato focalizzato sul concetto di *lezione segmentata* [2] che consente di mantenere una sequenza ritmata di attività, (presentazione del concetto, attività, controllo e feedback) utile a tener alti attenzione e coinvolgimento da parte degli studenti.

L'applicazione illustrata per supportare la condivisione di materiali didattici durante la lezione segmentata è stata Google Quiz con la possibilità di inserire nel quiz, video, risorse.

### **Modulo 3: Applicazioni web per la creazione di materiali didattici: mappe, quiz, videolezioni, muri e lavagne virtuali**

Il terzo modulo si è focalizzato sulla produzione di materiali didattici in primis da condividere durante la videolezione. Le indicazioni emerse dall'analisi del contesto rispetto alla disponibilità di dispositivi da parte degli studenti, che indicano lo smartphone come strumento principale per la fruizione della Didattica a Distanza, ha guidato la scelta degli strumenti illustrati nel modulo 3.

Mappe, sondaggi, brevi quiz anche arricchiti con elementi multimediali sono i materiali didattici più semplici da fruire sul piccolo schermo dello smartphone. Le applicazioni illustrate durante la lezione del Modulo 3 sono pertanto state:

- Kahoot [3], per i sondaggi
- Quizlet [4], per quiz e flashcard
- Coggle[5] per mappe multimediali

Quizlet e Coggle sono applicazioni che sono state proposte anche per la creazione di *compiti digitali* da parte degli studenti.

Per rendere coinvolgente e didatticamente efficace il momento della lezione a distanza, si sono approfondite due applicazioni utili a realizzare momenti collaborativi e interattivi:

- Jamboard [6], per creare lavagne condivise
- Mentimeter [7], per raccogliere velocemente feedback mediante *nuvole di parole*, sondaggi, abbinamento concetti/immagini...

#### **Modulo 4: Google Classroom e Google Drive. Gestire la valutazione in Classroom**

Il quarto modulo si è concentrato sulla gestione dei contenuti digitali (creati con le app illustrate nel modulo 3) in Classroom e il rapporto fra la classe virtuale e l'ambiente di archiviazione Drive.

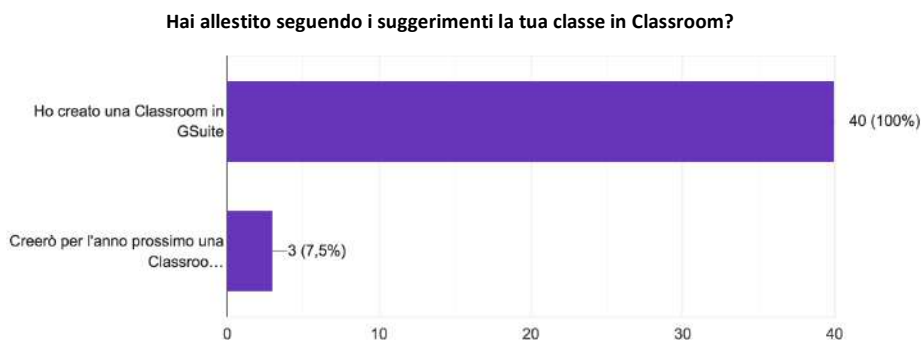
La gestione dei contenuti fra Classroom e Drive ha condotto ad approfondire le possibilità che la piattaforma Google offre ai docenti per effettuare sia una valutazione formativa sia sommativa relativamente a *compiti digitali e non* eseguiti e consegnati dagli studenti. In particolare si è approfondita la funzione di impostazione di categorie di valutazione distinguendo fra compiti destinati a valutazione formativa e compiti destinati a valutazione sommativa.

Si è mostrato come creare rubriche, ri-usare rubriche e commenti in valutazioni successive, assegnare compiti uguali a diverse classi.

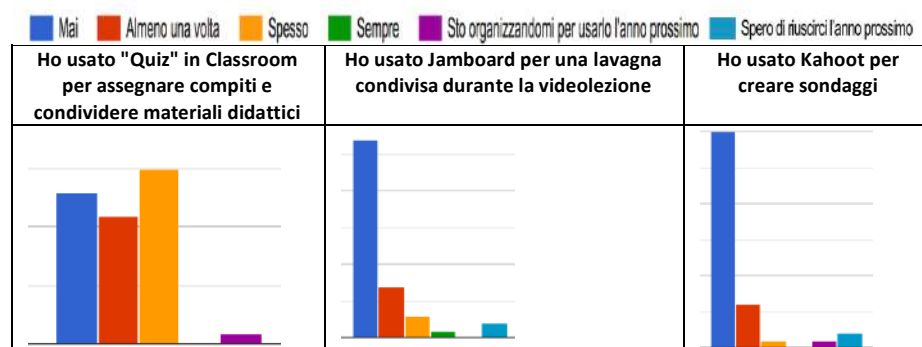
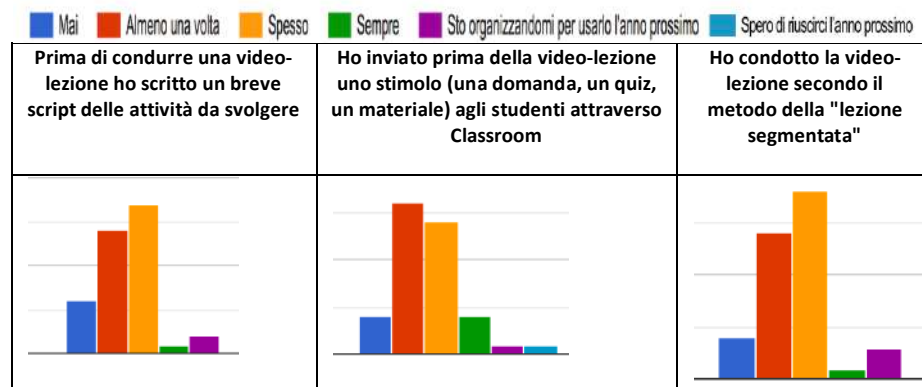
## **5 Risultati**

A un mese dal termine della formazione è stato sottoposto un questionario per verificare l'impatto e l'utilità della formazione per la realizzazione della DaD nell'Istituto Comprensivo. A fronte dei circa 120 docenti che hanno partecipato alle videoconferenze, hanno risposto al questionario di follow-up 40 insegnanti. Di seguito i risultati suddivisi per i Moduli formativi in cui si è articolato il corso.

#### **Modulo 1 : Allestire la classe, iniziare l'interazione, lanciare e condurre la prima videoconferenza**



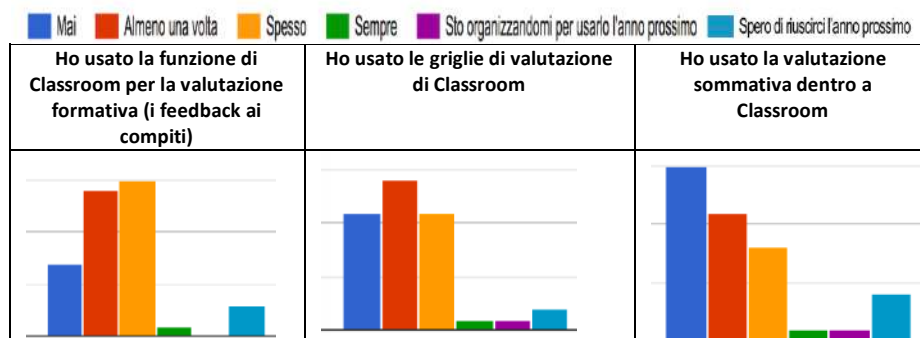
## Modulo 2: La lezione segmentata e i quiz in Classroom



## Modulo 3: Applicazioni web per la creazione di materiali didattici: mappe, quiz, videolezioni, muri e lavagne virtuali



## Modulo 4: Google Classroom e Google Drive. Gestire la valutazione in Classroom



## 6 Conclusioni

Il percorso progettato e realizzato per formare i docenti di un intero Istituto comprensivo alla DaD ha toccato tutti i punti fondamentali per realizzare lezioni a distanza secondo modalità innovative, coinvolgenti e inclusive. Nelle conclusioni vogliamo tirare le somme rispetto all'efficacia del percorso formativo e come poter riprogettarne un prossimo alla luce dei risultati ottenuti. Il gradimento del corso è stato molto alto per i materiali, le nuove idee, lo stile di conduzione. Ma dobbiamo soffermarci sui risultati del follow-up per comprendere quali siano i punti di forza e quelli da ripensare.

I docenti si sono concentrati vista l'emergenza di raggiungere gli studenti da soli nelle loro case, nella progettazione di videolezioni e nell'uso della piattaforma e-learning: in entrambi i casi hanno utilizzato gli elementi della formazione soprattutto seguendo una progettazione delle video-lezioni con anticipazione cognitiva e segmentando le fasi di lezione. Nella produzione di materiali didattici si sono focalizzati sulle mappe concettuali: in una riprogettazione si potrà pensare di concentrarsi su un set ridotto di strumenti e proporre già durante le lezioni sincrone prove da parte dei partecipanti. Da sottolineare per la valutazione, l'uso diffuso delle funzioni della piattaforma Classroom per la valutazione formativa: per una didattica improntata alla valorizzazione degli studenti e già con uno sguardo verso il futuro, in piena linea con quanto raccomandato nelle Linee guida per la Didattica Digitale Integrata per lo sfidante – dal punto di vista metodologico e sociale - nuovo anno scolastico 2020/2021.

## 7 Bibliografia e Sitografia

1. Decreto legge 23 febbraio 2020 n. 6,  
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/02/23/20G00020/sg> (ultima visita 17 settembre 2020)
2. GSuite, <https://edu.google.com> (ultima visita 17 settembre 2020)
3. La lezione segmentata, <https://aulalettere.scuola.zanichelli.it/ideedigitali/la-lezione-segmentata-o-chunked-lesson/> (ultima visita 17 settembre 2020)
4. Kahoot, <https://kahoot.com/> (ultima visita 17 settembre 2020)
5. Quizlet, <https://quizlet.com/it> (ultima visita 17 settembre 2020)
6. Coggle, <https://coggle.it/> (ultima visita 17 settembre 2020)
7. Jamboard,  
[https://edu.google.com/intl/it\\_it/products/jamboard/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/it_it/products/jamboard/?modal_active=none)  
(ultima visita 17 settembre 2020)
8. Mentimeter, <https://mentimeter.com/> (ultima visita 17 settembre 2020)

# Coding e STEM

# Dai Friday for future all'effetto farfalla

Pierangelo Leone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IISS "P. Sette", Via P. Sette, 3 Santeramo in Colle (Bari), Italia  
pierangelo.leone@istruzione.it

**Abstract.** L'iniziale presa di coscienza dei giovani per le problematiche del *global warming* è stata, in una terza liceale, il punto di partenza di un percorso didattico stimolante e fuori programma. Primo passo: risolvere quesiti inerenti il clima. Secondo passo: i modelli matematici, cosa sono e come utilizzarli. Terzo passo: è possibile affrontare la complessità di fenomeni come quelli climatici? E poi, inattesa, la realtà preoccupante di un'epidemia si è imposta all'attenzione di tutti. Quanto può essere utile la matematica!

**Keywords:** *climate change*, modelli matematici, complessità.

## 1 Studiare i cambiamenti climatici a scuola

### 1.1 Perché

In seguito al legittimo e opportuno movimento d'opinione giovanile sulla questione climatica sollevatosi a settembre scorso, si è diffusa tra gli insegnanti la domanda su come reagire. Secondo F. Lorenzoni "La scuola non ha risposte da offrire, ma è il luogo dove moltiplicare le domande"[1] e per fare ciò alunni e docenti possono, hanno il dovere forse, di studiare per comprendere i fenomeni di cui si parla.

Su questo solco è nata l'esperienza didattica svolta in una classe terza del liceo scientifico opzione scienze applicate. Essa è stata caratterizzata da "un livello di sfida raggiungibile"[2], per stimolare gli studenti a dedicarsi e migliorarsi, a pensare per meglio comprendere. Il punto di partenza è stato la sensibilità dimostrata verso i temi ambientali ma poi il docente di matematica ha allargato i temi di studio, ne ha sottolineato la trasversalità, ha chiesto agli alunni di confrontarsi con approcci metodologici poco tradizionali.

L'attività si è svolta nell'ora curricolare del venerdì per tutto il primo quadrimestre e nel primo mese del secondo. Il tradizionale programma è stato stravolto, il libro di testo accantonato, per fare spazio a ricerche in rete e materiali preparati *ad hoc*, la rigorosa disposizione dei banchi in file parallele è saltata per il lavoro in gruppo.

## 1.2 Come

Il sito internet *Maths for Planet Earth* è stato creato dall'*Environmental Change Institute* dell'Università di *Oxford* e offre una varietà di problemi di matematica per il livelli *GCSE* e *A* dell'esame finale. L'esplicito intento è di integrare nel curriculum scolastico inglese la questione climatica. Nella *homepage* si dichiara apertamente che, per affrontare il cambiamento climatico, ci vogliono “*brainy mathematicians*” [3].

Il percorso didattico è cominciato navigando in questo sito nel menù *Mathematical topics A level* e scegliendo i quesiti da comprendere, tradurre e risolvere. Se a settembre gli alunni si sono orientati sui problemi di *Algebra and Functions*, successivamente sono stati in grado di affrontare anche quelli inerenti *Exponential and Logarithms* e poi quelli relativi a *Coordinate Geometry*.

La difficoltà della lingua ha stimolato un atteggiamento collaborativo, ma non si è rivelata un grande ostacolo. Da subito invece gli alunni si sono scontrati con il differente approccio metodologico. I problemi sono infatti costruiti facendo esplicito riferimento ad un modello matematico da applicare o, talvolta, da ipotizzare e validare con i dati offerti. Ciò ha reso necessario un confronto e l'esplicitazione del ragionamento di *problem solving*.

Per superare la poca flessibilità di un comune *editor* di testo di fronte alle formule matematiche, il docente ha proposto di scrivere i file contenenti i problemi e le soluzioni utilizzando il linguaggio *LaTeX* e l'*editor on-line Overleaf* disponibile anche in italiano. Esso consente il controllo degli errori, la condivisione dei file e l'esportazione in formato pdf. Un'ulteriore sfida raccolta dagli alunni.

Il docente ha anche chiesto loro di corredare ogni file con un breve approfondimento sullo specifico argomento inerente il clima al centro del problema matematico: deforestazione, riforestazione, uragani, innalzamento del livello del mare, specie in via d'estinzione, modelli di emissioni dei gas serra e così via.

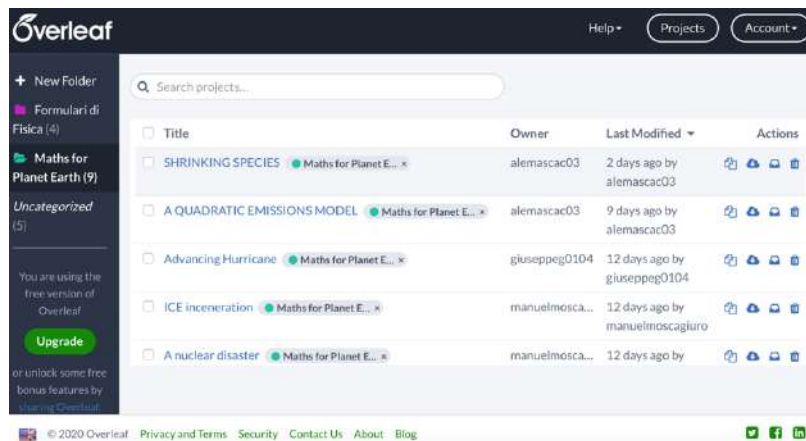


Fig. 1. Schermata del sito *overleaf.com* utilizzata per la condivisione dei file elaborati dagli alunni

## 2 Intermezzo

Cos'è un modello matematico? Come si studia un fenomeno complesso come il clima? Qual è lo stato dell'arte sui cambiamenti climatici? Tutte domande legittime su cui è stato necessario soffermarsi, senza la pretesa di offrire risposte esaustive ma con il preciso intento di un arricchimento culturale per degli alunni diciassetenni, cittadini in formazione.

Per quanto ogni studente soprattutto in fisica utilizzi modelli matematici, il livello di consapevolezza è in genere da sostenere innanzitutto allargando il ventaglio di fenomeni nei quali la matematica interviene: per esempio la biologia, la medicina, la dinamica delle popolazioni, l'ecologia, l'economia.

In una breve panoramica dei modelli matematici per descrivere il clima a partire dall'Effetto Serra di *Arrhenius* per arrivare ai *General Circulation Models*, ci si è soffermati sull'idea di E. Lorenz di "riscoprire all'inizio degli anni '60 nel mondo fisico quel caos deterministico descritto dai matematici francesi *Henri Poincaré* e *Jacques Hadamard* ai tempi di *Arrhenius*. Il caos deterministico governa l'evoluzione di sistemi estremamente sensibili alle condizioni iniziali" [4].

Il caos, e per l'appunto il clima ne ha le caratteristiche, "rende impossibili le predizioni non per una sua intrinseca natura indeterministica, ma per la sua estrema sensibilità alle condizioni iniziali, che dovrebbero essere date con una precisione impossibile" [5].

Per quanto la famosa espressione "effetto farfalla" fosse non ignota ai giovani alunni, comprendere di cosa si tratti è tutt'altra cosa. È partita così un'altra sfida: avviare un percorso sulla complessità in matematica con approccio didattico laboratoriale.

### 3 Incipit di un laboratorio sulla complessità in matematica

Per sistema dinamico discreto (SDD) si intende una o più grandezze che evolvono a passi costanti della variabile tempo. "Il sistema può essere globalmente anche complesso, ma in piccolo è pienamente caratterizzato da una semplice legge ricorsiva" [6].

Da quali modelli partire se non da quello di Malthus e quello di Verhulst? Si tratta di SDD governati da equazioni alle differenze finite rispettivamente di primo e secondo grado.

Anche alunni di terzo superiore che non conoscono le equazioni differenziali possono, in questo modo, comprendere come i numeri permettano di studiare e prevedere l'evoluzione di un fenomeno, rendersi conto della necessità di intervenire sulla teoria matematica e quindi modificare il modello per dare ragione dei dati quando si discostano dalle previsioni, infine mostrare come il caos sia in agguato.

Il primo passo è stato affrontare il problema di una popolazione di pesci  $N(t)$  in uno stagno nell'ipotesi semplificativa che non ci siano problemi di cibo. Il ragionamento insieme ha portato alla formula:

$$N(t + 1) = N(t) + n \cdot N(t) - m \cdot N(t) = aN(t) \quad (1)$$

nella quale  $n$  è il tasso di natalità,  $m$  quello di mortalità e  $t$  è il tempo misurato in anni. È facile comprendere che dal valore del parametro  $a$  dipende se la popolazione di pesci aumenta o diminuisce in numero, se si estingue e in quanto tempo. Non è stato difficile distinguere i diversi casi perché le iterate di questa formula ricorsiva conducono ad una progressione geometrica e quindi ad una legge esponenziale:

$$N(t) = N(0) \cdot a^t = N(0) \cdot e^{kt} \quad (2)$$

nella quale  $N(0)$  indica evidentemente la popolazione iniziale.

Sono stati svolti diversi esercizi per applicare il modello a situazioni differenti. La risoluzione è stata effettuata da alcuni alunni con un foglio di calcolo, da altri utilizzando un algoritmo scritto in linguaggio C++.

Utilizzando poi i dati della crescita degli abitanti degli Stati Uniti dal 1790 al 1950 messi a confronto con il modello esponenziale nel quale si è posto  $k = 0,301$  [7] ci si è resi conto che esso va bene solo nel breve periodo.

Il secondo passo è stato quindi quello di affrontare il modello di crescita esponenziale “corretto” da Verhulst, detto crescita logistica. La situazione-problema è stata sempre quella popolazione di pesci in uno stagno in cui si ipotizzano ora problemi di carenza di cibo. In questo caso è ragionevole pensare che il tasso di mortalità non sia costante ma dipenda dalla popolazione presente,  $m = s \cdot N(t)$ . La formula (1) diventa:

$$N(t + 1) = N(t) + n \cdot N(t) - s \cdot N(t)^2 = r \cdot N(t) - s \cdot N(t)^2. \quad (3)$$

A differenza del modello malthusiano non è possibile giungere ad una formula chiusa che sia la soluzione di un'equazione differenziale. Per comodità di calcolo lo studio è stato focalizzato sull'equazione:

$$x_{n+1} = a \cdot x_n - a \cdot x_n^2. \quad (4)$$

La parabola  $f(x) = a \cdot x(1 - x)$  ha vertice in  $(\frac{1}{2}; \frac{a}{4})$  e incontra l'asse  $x$  nei punti  $x = 0$  e  $x = 1$ . Se si vogliono valori positivi della successione dovrà essere  $0 \leq x_n \leq 1$  e  $0 < a \leq 4$ .

Anche in questo caso agli alunni è stato chiesto di scrivere un algoritmo in C++ che potesse permettere di studiare l'andamento della successione di dati facendo variare sia  $x_0$  che  $a$  e stati svolti diversi esercizi.

The image shows two side-by-side screenshots of a C++ code editor. The left window, titled 'Formulas\_N', contains code for a linear evolution model. It defines a class 'Form' with methods for parsing input, calculating the next value in a sequence, and updating the text of a label. The calculation uses the formula  $x_{n+1} = a \cdot x_n$ . The right window, titled 'Formulas\_N', contains code for a non-linear evolution model. It uses the same class structure but implements the logistic growth formula  $x_{n+1} = a \cdot x_n - a \cdot x_n^2$  in the calculation method.

Fig. 2. Algoritmi in C++ per l'evoluzione lineare e non lineare di un SDD

Si è scoperto che:

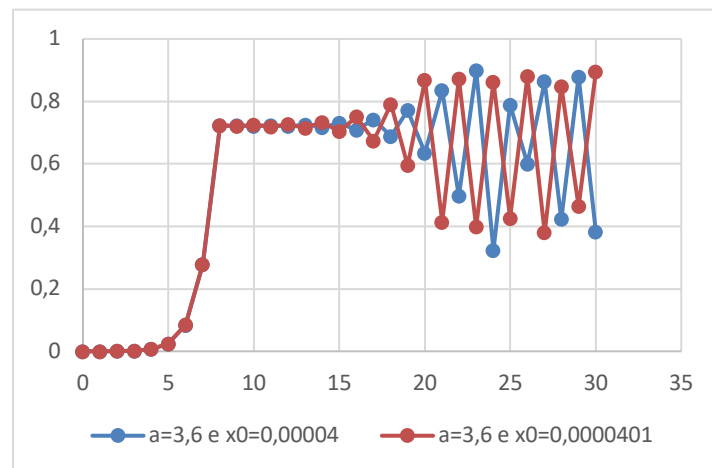
- per  $0 < a \leq 1$  il modello prevede una decrescita asintotica a zero,
- per  $1 \leq a < 2$  la successione è crescente ma si stabilizza su un valore limite,
- per  $2 \leq a < 3$  la successione è crescente ma da un certo punto in poi oscilla attorno ad un valore particolare con oscillazioni “smorzate”,
- per  $3 \leq a < 3,57$  la successione si comporta come nel caso precedente ma le oscillazioni sono più evidenti.

Nei tre casi in cui la successione si stabilizza o oscilla attorno ad un valore limite gli alunni ne hanno individuato il valore che è

$$\bar{x} = 1 - \frac{1}{a}.$$

Del tutto particolare è il caso in cui  $3,57 \leq a \leq 4$ . Il modello manifesta qui una “difficoltà crescente di predizione” [8]. Più in dettaglio i dati mostrano che l’andamento della successione è oscillante, non ha un periodo e c’è un’estrema sensibilità rispetto alle condizioni iniziali: ecco l’effetto farfalla.

Per esempio a parità del parametro  $a = 0,4$  se prima si pone  $x_0 = 0,00004$  e poi  $x_0 = 0,0000401$  dalla ventesima iterata in poi l’equazione fornisce valori molto differenti.



**Fig. 3.** Le prime 20 iterazioni forniscono dati pressoché uguali, ma successivamente subiscono uno sfasamento notevole, è l’effetto farfalla.

## 4 Conclusione

Dal punto di vista didattico, il percorso fatto apre la strada nei prossimi anni allo studio di modelli matematici più sofisticati, come per esempio quelli che richiedono studi di trigonometria o calcolo differenziale. Si potranno inoltre curare approfondimenti opportuni sui punti di equilibrio degli SDD.

Il percorso si è rivelato difficile, affascinante ma anche purtroppo, di immediata utilità.

Quando, malauguratamente, si è diffuso nel nostro Paese il SARS-CoV-2 e qualcuno ha parlato sui quotidiani o in rete di modelli matematici del contagio, gli alunni hanno avuto degli strumenti di comprensione del fenomeno che, altrimenti, sarebbe stato ignorato o relegato nelle “cose” difficili della matematica.

Poi dopo qualche giorno è cominciata la didattica on-line. Il primo compito assegnato fu quello di ipotizzare l’evoluzione dei contagi a partire dai numeri ufficiali forniti dalla Protezione civile quotidianamente. I ragazzi sapevano che l’inizio del fenomeno è di tipo esponenziale e ne avemmo conferma.

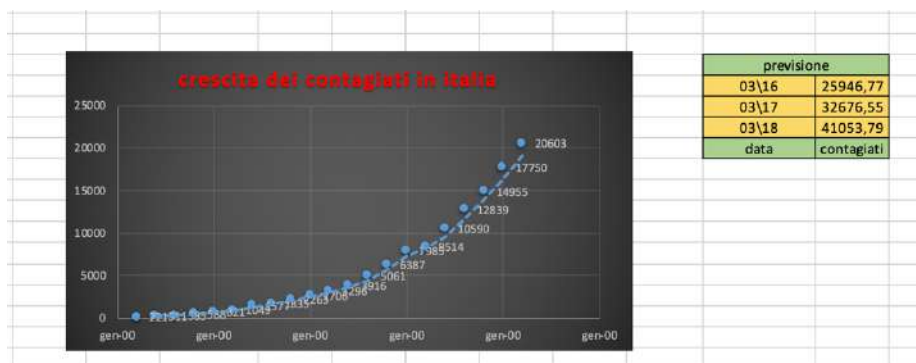


Fig. 4. Dati dei contagiati in Italia al 15 marzo e previsione per i tre giorni successivi.

Quando l’esperienza didattica si è conclusa insieme attendevamo che dal modello malthusiano si passasse a quello logistico. Come fu opportunamente scritto: “la nazione intera aspetta che una derivata seconda cambi segno”[9].

## References

1. Lorenzoni, F.: E noi insegnanti che facciamo il venerdì?. La Repubblica, 24 ottobre (2019).
2. Lucangeli, D.: Cinque lezioni leggere sull'emozione di apprendere. Erickson, Trento (2019), pag. 60.
3. <https://mathsforplanetearth.ouce.ox.ac.uk>, ultimo accesso 20/09/2019.
4. <https://ilbolive.unipd.it/it/modelli-matematici-previsione-clima>.
5. Stewart, I: Dio gioca a dadi?, Bollati Boringhieri, Torino (2017), pag. 6
6. <http://www.matematica.it/impedovo/articoli/Sistemi%20dinamici%20discreti.pdf>
7. <http://orientamento.dmi.unipr.it/pdf/LaboratorioSDDLiceoMarconi2010-11.pdf>
8. Brandi, P., Salvatori, A.: Nuovi percorsi di Matematica Introduzione al calcolo di Newton secondo M&R, Perugia (2015) pag. 57
9. [http://maddmaths.simai.eu/didattica/lascuolaconta/lascuolaconta-suonate-la-campanella-dissero-i-rudi-matematici/?fbclid=IwAR38vBgv4hUEuR-gazQ\\_F8nl2bxB1a7eqXAR92MmlGYZOeWnJx3PMr8nzLAW](http://maddmaths.simai.eu/didattica/lascuolaconta/lascuolaconta-suonate-la-campanella-dissero-i-rudi-matematici/?fbclid=IwAR38vBgv4hUEuR-gazQ_F8nl2bxB1a7eqXAR92MmlGYZOeWnJx3PMr8nzLAW)

# An Investigation of High School Students' difficulties with Iteration-Control Constructs

Emanuele Scapin<sup>1</sup>[0000-0001-8384-8231] and Claudio Mirolo<sup>1</sup>[0000-0002-1462-8304]

<sup>1</sup> University of Udine, 33100 Udine, Italy  
scapin.emanuele@spes.uniud.it claudio.mirolo@uniud.it

**Abstract.** A number of studies report about students' difficulties with basic flow-control constructs, and specifically with iteration. As part of a project whose long-run goal is identifying methodological tools to improve the learning of iteration constructs, we analyzed the answers of a sample of 164 high school students to three small programming tasks and two questions on their perception of difficulty. The results of the analysis suggest that more teaching efforts should be addressed to the development of a method to approach programming tasks and, more specifically for iteration, to the treatment of loop conditions in connection with the specifications in the application domain.

**Keywords:** Informatics education, Programming learning, High school, Iteration constructs, Novice programmers.

## 1 Introduction

Students' difficulties to learn programming are well known to computer science educators [1,4,6]. The reasons may be manifold, ranging from lack of problem solving skills to the need for accuracy and intensive practice; according to Gomes and Mendes, in particular, programming requires “not a single, but a set of skills” [3]. However, part of the difficulties may be related to the habits and expectations of both teachers and learners [4,8]. Significant problems and misconceptions are reported even for such basic flow-control constructs as conditionals and loops [2,5]. Although these issues have not yet been widely explored for pre-tertiary education, anecdotal evidence suggests that high-school students may fail to develop a viable model of the underlying computation or to be able to connect code execution with its functional purpose.

On this basis, we engaged on a project to investigate the teaching and learning of *iteration*, at secondary school level, as well as to identify methodological tools to improve code comprehension. The first steps of this project, discussed in [9], explored and contrasted teachers' vs. students' perceptions of the major difficulties related to programming, in general, and more specifically to iteration. Here we will proceed by analyzing students' answers to two questions about their subjective perception and three *tasklets* involving different aspects of the iteration constructs.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 presents the three tasklets and the two questions asked to students. Section 3 summarizes the results of the analysis. Finally, in Section 4 we discuss what emerges from the analysis and outline some future perspectives.

## 2 Tasklets and questions

The survey was administered to 164 students attending classes on introductory programming, mostly at the end their second or third year, depending on the kind of school, lyceum or technical school. The survey included a few general questions and three “tiny” problems addressing each of the learning dimensions introduced in [9], namely the understanding of the computation model underlying iteration, the ability to establish relations between the components of a loop and the statement of a problem, the ability to interpret the program structures based on iteration constructs.

Two of the questions were specifically meant to investigate students' perception of difficulties with iteration.

The first aspect that we considered important to explore was the ability to understand the connection between loop condition and statement of the problem (*tasklet 1*), while reasoning on a flow chart. A second aspect addressed by our analysis was students' mastery of the “mechanics” of the functioning of a loop controlled by a non-trivial condition (*tasklet 2*). The third aspect that we wanted to investigate was the ability to grasp comprehensively combinations of conditionals and iteration constructs, for which we asked to recognize equivalence between different programs (*tasklet 3*).

### 2.1 Tasklet 1: identifying correct condition

Task description: *The algorithm represented by the flow chart in Fig. 1 computes the number of bits of the binary representation of a positive integer  $n$ , i.e. the smallest exponent  $k$  such that  $2^k$  is greater than  $n$ . Choose the appropriate condition among the four listed below.*

The four options are: “ $2^k = n$ ”, “ $2^k \leq n$ ”, “ $2^k < n$ ” and “ $2^k > n$ ”.

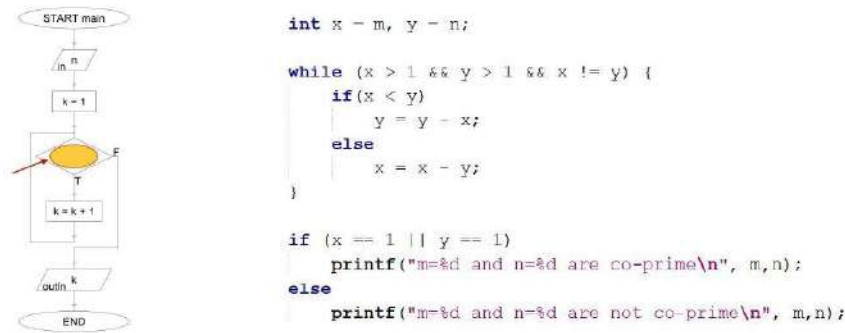
To achieve this - supposedly easy - task, students were expected to read carefully the statement above and, for each of the listed conditions, figure out the relationship between  $k$  and  $n$  after exiting the loop.

### 2.2 Tasklet 2: determining the number of iterations

Task description: *The program shown in Fig. 1 checks if two positive integer  $m$  and  $n$  are co-prime. If the input values are  $m=15$  and  $n=44$ , how many times the while loop will iterate?*

Students have to choose among five options: “0”, “1”, “2”, “3”, “4 or more”, and “the loop never ends”. As we can see in Fig. 1, the loop is characterized by a composite

condition (using two *ands*) and a nested *if-else*; identifying the right option requires tracing the code execution carefully.



**Fig. 1.** Flow chart of *tasklet 1* and code of *tasklet 2*.

### 2.3 Tasklet 3: recognizing functionally equivalent programs

Task description: Consider the five programs in **Fig. 2** and assume that the input values of  $m$  and  $n$  are always positive integers. Two such programs are equivalent if they compute and print the same output whenever they are run with the same input data. Identify the equivalent programs in **Fig. 2**.

To approach the last task, students are required to reason at a more abstract level to address functional equivalence. Each program involves nested constructs whose behavior must be grasped and dealt with comprehensively.

### 2.4 Questions

Besides engaging in the above tasks, the students were asked two simple questions about their mistakes and difficulties. The first question asked “*What do you find most difficult when you use loops?*” Students could choose among five difficulties that emerged as the most significant from the teachers' interviews: 1) To find the condition of the while loop or the do-while loop; 2) To define a complex condition including logical operators (AND, OR, NOT, XOR); 3) To deal with nested loops; 4) To understand, in general, when the loop should end; 5) To deal with the loop control variable. The second question considered here, “*What kind of mistakes affected your performance most significantly?*”, was instead open, so the students could choose to indicate any source of error.

### 3 Results

To present the main results of our investigation, we analyze the three tasklets and two questions proposed in the survey. Below we will first present the data relating to the students' answers to the two questions examined, then we will analyze the results of the three tasklets and relate them to the answers given to the question about difficulties.

```
// 1
x = m;
y = n;

while ( x != y ) {
    while ( x < y )
        x = x + m;
    while ( x > y )
        y = y + n;
}

printf("result: %d\n", x);

// 2
x = m;
y = n;

while ( x != y ) {
    if ( x > y )
        y = y + m;
    else
        x = x + n;
}

printf("result: %d\n", x);

// 3
x = m;
y = n;

while ( x != y ) {
    while ( x < y || x > y ) {
        x = x + m;
        y = y + n;
    }
}

printf("result: %d\n", x);

// 4
x = m;
y = n;

while ( x != y ) {
    if ( x < y )
        x = x + m;
    else
        y = y + n;
}

printf("result: %d\n", x);

// 5
x = m;
y = n;

while ( x != y ) {
    if ( x < y )
        x = x + x;
    else
        y = y + y;
}

printf("result: %d\n", x);
```

Fig. 2. Code of tasklet 3.

#### 3.1 Questions

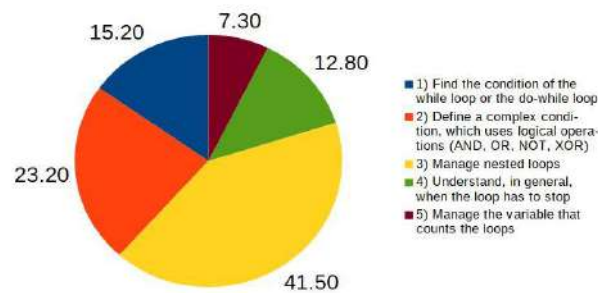
When we asked students “*What do you find most difficult when you use loops?*” what emerged is summarized in the pie chart in **Fig. 3**.

The data show that, for students, the most perceived difficulty (41.50%) is to manage the nested loops. The definition of complex conditions was identified as the second difficulty perceived (23.20%), perhaps because complex conditions use Boolean operators and they don't know how to use them properly. The third perceived difficulty (15.20%) was that of finding the termination condition of a while loop or a do-while loop, whereas other perceived difficulties were found in understanding, in general,

when an iteration has to stop (12.80%), and the management of the variable that counts the number of loops (7.30%).

Students perceive nested loops as an important difficulty, perhaps they are unaware of their difficulties in defining the conditions of the iterations, even complex conditions. An element that emerged from the survey, but that had not been analyzed in the previous work, concerns the perception that students have about their mistakes. When we asked the question “*What kind of mistakes did you weigh most in the ratings?*” students responded as shown in **Table 1**.

**Table 1** highlights that for students the most common mistake is distraction and inattention (26.22%), which associated with the difficulty of understanding the text of the problem and the poor exercise and housework contributes to those performance problems. However, the number and percentage of students who claim to have made mistakes in relation to iterations is significant (10.37%), to once again confirm the importance of the topic in the introductory courses. Equally relevant (10.37%) is the difficulty that students encounter in the management of functions and subroutines, probably also because of their not always clear understanding of the management of parameters and return values.



**Fig. 3.** Major difficulty with iteration in students' perception.

**Table 1.** students' mistakes

Kind of mistakes	Percentage
inattention, distraction	26.22
iterations, loops	10.37
functions, subroutines	10.37
syntax, commands	7.32
understanding, interpretation	6.10
time, slowness, haste	5.49
logic, mathematics	4.88
objects, classes, methods	3.66
exercises, housework	3.66
without answers	10.37
others answers	11.56
	100.0

### 3.2 Tasklet 1: identifying correct condition

The results obtained, for all students who answered the survey, are shown in the **Table 2**, less than **40%** of the students provided the correct answer  $2^k \leq m$ , whereas about as many chose one of the two seriously wrong options ( $2^k = n$  or  $2^k > n$ ).

**Table 2.** while-loop correct condition

Option	Percentage	
Option 1 " $2^k = n$ "	3.7	Correct
Option 2 " $2^k \leq n$ "	38.4	
Option 3 " $2^k < n$ "	20.1	
Option 4 " $2^k > n$ "	37.8	
	100.0	

The proposed problem, despite being simple, with an elementary while-loop and a non-complex condition has highlighted some difficulties on the part of the students, perhaps due to the fact that they do not always do code tracing or maybe because they have not understood the mathematical meaning of relationships.

Below (see **Table 3**) we compare the answers the students gave in the task and the answers they gave to the question regarding their difficulties when dealing with the iterations<sup>1</sup>.

**Table 3.** while-loop correct condition, compare with students' difficulties about loops

Option	1	2	3	4	5
Option 1 " $2^k = n$ "	0.00	0.00	1.83	1.22	0.61
Option 2 " $2^k \leq n$ "	4.27	9.15	17.68	5.49	1.83
Option 3 " $2^k < n$ "	4.88	4.88	7.32	2.44	0.61
Option 4 " $2^k > n$ "	6.10	9.15	14.63	3.66	4.27
	15.24	23.17	41.46	12.80	7.32

The data presented in **Table 3** show that there is not a great correlation between incorrect answers to the problem, where the student had to indicate the correct condition of the loop, with the perception of the same regarding difficulties in identifying the condition of the iteration.

<sup>1</sup> For simplicity, in **Table 3**, **Table 5** and **Table 7** we refer to the answers to *question 1* by the numbers reported in **Fig. 3**, namely: 1) Find the condition of the while loop or the do-while loop; 2) Define a complex condition, which uses logical operations (AND, OR, NOT, XOR); 3) Manage nested loops; 4) Understand, in general, when the loop has to stop; 5) Manage the variable that counts the loops.

### 3.3 Tasklet 2: determining the number of iterations

In this case (see **Table 4**) about **60%** of all the students who answered the survey identified the right answer (3 iterations); thus a large majority of them seem to understand the mechanics of iteration and comprehended the loop condition. Even in the presence of a loop with a complex condition, the majority of students were able to indicate the correct answer, probably they were able to effectively exploit the tracing of the code, which they did not do in tasklet 1.

**Table 4.** determining the number of iteration

Number of iterations	Percentage	
0	3.7	
1	9.1	
2	15.2	
3	<b>60.4</b>	Correct
more than 4	6.1	
never ends	5.5	
	100.0	

As in the previous task, we have compared (see **Table 5**) the answers the students gave in the task and the answers they gave to the question regarding their difficulties when dealing with the loops. In this case it is interesting to note that the percentage (15.24%) of those who gave the correct answer and said that managing complex conditions was their greatest difficulty, while the same difficulty was indicated by a low percentage of those students who answered incorrectly the task.

**Table 5.** determining the number of iterations, compare with students' difficulties about loops

Number of iterations	1	2	3	4	5
0	1.22	0.00	1.22	1.22	0.00
1	2.44	0.61	2.44	1.83	1.83
2	3.05	4.27	6.71	0.61	0.61
3	7.93	15.24	25.61	7.32	4.27
more than 4	0.61	2.44	1.83	1.22	0.00
never ends	0.00	0.61	3.66	0.61	0.61
	15.24	23.17	41.46	12.80	7.32

### 3.4 Tasklet 3: recognizing functionally equivalent programs

Less than **20%** of all the students who answered the survey (see **Table 6**) were able to achieve it successfully, recognizing that the program 1 and the program 4 are equivalent.

**Table 6.** equivalent programs

Program	Percentage	
Programs 1 and 4	18.90	Correct
Programs 4 and 5	13.41	
Programs 2 and 4	10.98	
Programs 1 and 3	7.32	
Programs 1,4,5	3.66	
Programs 1,2,3,4,5	1.83	
Others	43.90	
	100.0	

Very high the percentage of students (43.90%) who gave decidedly incorrect answers, of these as many as 30.49% replied indicating only one program, not understanding the text of the problem or indicating random a response, to give one. Interesting to see that a certain percentage (10.98%) indicated the pair program 2 and program 4 as equivalent, perhaps equivocating the condition of the nested if. In any case it seems that, contrary to tasklet 2, we have not applied a tracing method to verify one's intuition. In particular, it appears that students' perception of difficulty with nested constructs is consistent with the actual state of affairs, confirming their own perception of difficulty with this topic.

The comparison of the answers the students gave in the task and the answers they gave to the question regarding their difficulties when dealing with the iterations is presented in **Table 7**.

**Table 7.** equivalent programs, compare with students' difficulties about loops

Program	1	2	3	4	5
Programs 1 and 4	1.83	5.49	7.93	3.05	0.61
Programs 4 and 5	2.44	4.27	6.10	0.61	0.00
Programs 2 and 4	1.22	2.44	5.49	0.61	1.22
Programs 1 and 3	1.22	2.44	2.44	0.61	0.61
Programs 1,4,5	1.22	0.00	1.83	0.00	0.61
Programs 1,2,3,4,5	0.00	0.00	1.83	0.00	0.00
Others	12.20	8.54	12.80	6.71	3.66
	20.12	23.17	38.41	11.59	6.71

Again, there does not seem to be an obvious correlation between the answers given to the question about the difficulties with the iterations and the answer to the task.

## 4 Discussion

The data collected in the presented investigation appear to corroborate, in the high school context, the findings of previous work addressing students' difficulties with

conditionals and loops, see in particular [2,5]. It turns out that dealing with nested flow-control structures and, perhaps to a minor extent, with loop conditions are especially challenging to novices, the former also in their subjective perception.

Here is a summary of our interpretation of the results outlined in Section 3.

1. When (essentially) required to trace the code execution, as in *tasklet 2*, a large majority of the students are able to determine the correct outcome, see **Table 4**. It is also conceivable that a number of the about 20% who answered “2” or “>=4” iterations' made only minor computing mistakes. We can then presume that most high school students have developed a viable and accurate enough mental model of the “notional machine” underlying code execution, including the functioning of nested constructs and the evaluation of relatively complex conditions.
2. It is interesting to notice that as many as 77% of the students who were correct in *tasklet 2* provided *seriously* wrong answers to *tasklet 1* or *tasklet 3*. Apparently, then, the students tend to not exploit their tracing abilities in order to test their first conjectures about program properties. This observation could be explained either by some general lazy attitude or, what is more relevant from a pedagogical perspective, by lack of method to approach programming tasks.
3. As shown in **Table 2**, more than 40% of the students chose seriously incorrect options in *tasklet 1* (first and last option). A similar performance shows that, as a matter of fact, a large part of them are unable to master the relationships between loop condition and accurate specification in the application domain, even in a straightforward situation. This may possibly be ascribed to confusion about the role of the loop condition, meant as an “exit” condition instead of a “continue” condition.
4. Overall, the students seem to underestimate their difficulties to deal with loop conditions - even simple conditions. In particular, according to the perception emerging from *question 1*, only a negligible percentage of those who made serious errors in *tasklet 1* and *tasklet 2*, while possibly providing a correct answer for the harder *tasklet 3*, prove to be aware of their weakness in this respect (see **Table 3** and **Table 5**).

### Insights for instructors

Two major insights can be drawn from the points raised above. Firstly, more efforts are to be addressed to the development of a method to approach programming tasks, in particular to identify suitable test cases in order to confirm or refute working conjectures. Secondly, more careful attention should be paid to the role and treatment of loop conditions, also in connection with a problem's statement.

## 5 Conclusions

As part of a project aimed at identifying methodological tools to enhance a comprehensive understanding of iteration, in this paper we have analyzed the answers of a

sample of 164 high school students to three small programming tasks and two questions on their perception of difficulty. Apparently, the problems faced by most of the students should not be ascribed to a flawed model of the notional machine. Rather, lack of carefulness and accuracy, i.e. of a method, while dealing with the program constructs may be at the root of several mistakes.

To extend the scope of this exploratory analysis, we are now planning to design a survey to collect more data on students' performance in small programming tasks, as a basis to develop methodological tools to enhance students' mastery of iteration.

## References

1. Bennedsen, J., Caspersen, M.: Failure rates in introductory programming. *SIGCSE Bulletin* 39, 32-36 (06 2007). <https://doi.org/10.1145/1272848.1272879>
2. Cherenkova, Y., Zingaro, D., Petersen, A.: Identifying challenging cs1 concepts in a large problem dataset. In: *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. pp. 695-700. *SIGCSE '14*, ACM, New York, NY, USA (2014). <https://doi.org/10.1145/2538862.2538966>
3. Gomes, A., Mendes, A.: Learning to program - difficulties and solutions. In: *International Conference on Engineering Education - ICEE*. pp. 283-287 (01 2007)
4. Jenkins, T.: On the difficulty of learning to program. In: *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> annual LTSN ICS Conference (2002)*, <http://www.ics.ltsn.ac.uk/pub/conf2002/tjenkins.pdf>
5. Kaczmarczyk, L.C., Petrick, E.R., East, J.P., Herman, G.L.: Identifying student misconceptions of programming. In: *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. pp. 107-111. *SIGCSE '10*, ACM, New York, NY, USA (2010). <https://doi.org/10.1145/1734263.1734299>
6. Lewandowski, G., Gutschow, A., McCartney, R., Sanders, K., Shinnars-Kennedy, D.: What novice programmers don't know. In: *Proceedings of the first international workshop on computing education research*. pp. 1-12. *ICER '05*, ACM (2005)
7. Mirolo, C.: Is iteration really easier to learn than recursion for cs1 students? In: *Proceedings of the Ninth Annual International Conference on International Computing Education Research*. pp. 99-104. *ICER '12*, ACM, New York, NY, USA (2012). <https://doi.org/10.1145/2361276.2361296>
8. Robins, A., Haden, P., Garner, S.: Problem distributions in a cs1 course. In: *Proceedings of the 8th Australasian Conference on Computing Education - Volume 52*. pp. 165-173. *ACE '06*, Australian Computer Society, Inc., Darlinghurst, Australia, Australia (2006), <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1151869.1151891>
9. Scapin, E., Mirolo, C.: An exploration of teachers' perspective about the learning of iteration-control constructs. In: *Pozdniakov, S.N., Dagiene, V. (eds.) Informatics in Schools. New Ideas in School Informatics*. pp. 15-27. Springer International Publishing, Cham (2019)

## Social Analytics a supporto della crescita culturale degli studenti

Massimo Maresca  
CIPI Università di Genova  
massimo.maresca@unige.it

Stefano Strada  
Docspace srl, Genova  
stefano.strada@m3s.it

Roberto Tolaini  
Liceo Sc. E. Fermi, Genova  
robtolai@gmail.com

### Abstract

L'articolo presenta un'attività di alternanza scuola-lavoro svolta dall'Università di Genova in collaborazione con il Liceo Scientifico Enrico Fermi, sempre di Genova. L'attività ha riguardato lo sviluppo di analisi di dati usando fogli elettronici e la socializzazione dei risultati da parte degli studenti. Si tratta di un esperimento innovativo che fa leva sulla diffusione delle Social Network per promuovere un approccio analitico alla digitalizzazione da parte degli studenti.

### 1. Introduzione

La digitalizzazione della società, l'Industria 4.0, la diffusione delle tecniche dell'Intelligenza Artificiale e della Big Data Analytics, l'introduzione dell'Internet delle cose, l'evoluzione della banda larga e del 5G, la diffusione della virtualizzazione, del Cloud Computing e più recentemente dell'Edge Computing e prima di tutto i nuovi paradigmi di interazione derivanti dagli smartphone e dalle social networks hanno creato i presupposti per un'evoluzione della società mai sperimentata nel passato [1].

La scuola, nelle sue diverse articolazioni, dal livello primario a quello della scuola media e media superiore, all'università ed alla formazione permanente, deve porsi il problema di rispondere a questa evoluzione creando opportunità di crescita reale per le persone [2].

Questo è il tema da affermare con la dovuta decisione. Non tanto la comodità o il benessere, che sembrano poter derivare dalla diffusione delle tecnologie, ma, appunto, la crescita [3].

In questo contesto si pone la distinzione tra "training" ed "education", dove il termine "training" è riferito alla capacità di usare gli strumenti che l'evoluzione tecnologica rende disponibili mentre il termine "education" è riferito alla capacità di dominare i concetti ed i modelli su cui i suddetti strumenti poggiano.

La tesi che sosteniamo è che la diffusione di Internet, della telefonia mobile, degli smartphone e degli iPad non vanno considerati come un significativo indice di crescita. Tali strumenti, al contrario, spesso denotano una schiavitù da parte delle persone nei confronti delle tecnologie. La capacità di dominare con una mano sola e con grande rapidità l'azione di questi strumenti, tipico dei giovani e dei giovanissimi, che acquisiscono familiarità con essi in modo automatico sin da bambini, è una sorta di manualità, che è tutt'altra cosa rispetto alla crescita culturale della persona.

E, tra l'altro, anche dal punto di vista economico questa evoluzione non rappresenta un fattore positivo per i paesi dove la tecnologia non viene sviluppata, ma solo utilizzata. Ogni passo avanti nella diffusione della tecnologia porta fatturati verso le poche aziende che a livello internazionale producono laptop e terminali mobili di vario tipo e verso le cosiddette Over the Top Companies, che accentrano la distribuzione dei contenuti e l'erogazione di servizi applicativi. Ecco quindi che la Apple Computer raggiunge una capitalizzazione pari al Prodotto Interno Lordo di un grande stato europeo e lo stesso vale per Microsoft, Google, Facebook etc.

L'obiettivo che ci siamo posti nel predisporre e poi attuare il progetto descritto nel seguente articolo è quello di trarre vantaggio dalla digitalizzazione per favorire la crescita culturale delle persone. Non tanto cioè la capacità di usare strumenti ma la capacità di dominare i modelli su cui gli strumenti si basano.

Ed il foglio elettronico rappresenta a nostro avviso lo strumento principale, ed il modello concettuale principale a cui riferirsi.

L'obiettivo di insegnare a tutti, ed in particolare ai giovani, a programmare i calcolatori è irrealistico e velleitario. Solo i programmatori professionali, i software developer, i software architect sviluppano programmi. E lo devono fare con continuità, continuando a "sporcarsi le mani" con le nuove tecnologie che quotidianamente vengono proposte, alcune di successo ed altre meno, per poterle dominare e non essere rapidamente esclusi dal mondo chiuso e governato da regole scritte e non scritte che regolano le interazioni tra i suoi partecipanti. È sbagliato a nostro avviso porsi l'obiettivo di insegnare la programmazione agli studenti delle superiori, a meno che, ovviamente, non ci si riferisca agli istituti tecnici che hanno proprio la programmazione dei calcolatori come disciplina fondante.

Agli altri, ed in particolare agli studenti dei Licei Scientifici e Classici così come a tutte le persone non professionalmente impegnate nella programmazione, la digitalizzazione offre una crescita basata sul rigore metodologico, la conoscenza della statistica di base ed in generale la capacità, a livelli più o meno elevati, di trattare i dati. Una cosa è leggere un grafico fatto da qualcun altro, sul Web attraverso un browser, con la superficialità del "browsing", che è tipica dello "sfogliare" una rivista o un libro, un'altra cosa è creare un grafico, partendo da una o più tabelle, fondendole insieme, combinando dati ed applicando formule. Quest'ultima attività richiede abilità analitiche che devono essere coltivate con lo studio e con la pratica, e questo è l'oggetto dell'"education" che noi sosteniamo.

Il progetto sviluppato dall'Università di Genova fa leva sul sistema SpreadSheetSpace (SSS) [4] ([www.spreadsheetspace.net](http://www.spreadsheetspace.net)), sviluppato dallo spin-off universitario Docspace srl, e consiste nella creazione di una Web of Table, una ragnatela di tabelle interdipendenti che si aggiornano automaticamente.

All'interno dello SpreadSheetSpace esiste il cosiddetto Spreadsheet Market Place, che altro non è che uno spazio di condivisione nel quale chi vuole può mettere a disposizione della comunità degli utilizzatori dati ed analisi, in modo tale che questi ultimi possano realizzare autonomamente successive post-elaborazioni, da mettere a loro volta a disposizione della comunità. L'obiettivo è quello di stimolare la "crescita culturale" delle persone attraverso l'analisi dei dati finalizzata alla produzione di grafici e tabelle di interesse generale. Si tratta cioè di combinare il mondo dell'Analytics con il mondo delle Social Network.

Il Paragrafo seguente presenta brevemente lo Spreadsheet Market Place, quello successivo descrive la sperimentazione svolta in collaborazione tra l'Università di Genova ed il Liceo Scientifico Enrico Fermi, sempre di Genova mentre l'ultimo Paragrafo presenta alcune conclusioni.

## 2. Lo Spreadsheet Market Place

Lo Spreadsheet Market Place è uno spazio di condivisione di dati in forma tabulare in rete.

Un utente che tratta dati in forma tabulare, tipicamente attraverso un foglio elettronico, può rendere disponibili questi dati ad altri utenti, che possono importare e visualizzare un'immagine di tali dati su loro fogli elettronici, elaborarli e renderli disponibili ad altri utenti ancora. Si creano così catene di tabelle interconnesse e sincronizzate, che consentono a chiunque di proporre analisi di dati in rete ed in particolare analisi di dati dinamici, che evolvono nel tempo. La dinamicità del dato è un elemento chiave dello Spreadsheet Market Place. Le tabelle rese disponibili, ed i grafici che ad esse corrispondono, evolvono nel tempo, sono "live", come si suol dire, e non invece fotografie statiche della realtà.

La piattaforma SpreadSheetSpace supporta la sincronizzazione tra tabelle localizzate in diversi elaboratori all'interno di domini amministrativi distinti. Lo Spreadsheet Market Place consente agli utilizzatori di navigare nelle tabelle disponibili, identificando i dati di interesse sia attraverso meccanismi di ricerca libera sia attraverso la selezione di attributi semantici predeterminati. Le tabelle di interesse vengono poi importate all'interno di altri fogli elettronici, e lì elaborate per produrre risultati, sempre in forma tabulare, da re-inserire in circolo nel

Market Place. Le catene di fogli elettronici così risultanti si aggiornano automaticamente a seguito dell'inserimento di nuovi dati o dell'aggiornamento di quelli esistenti.

Perché lo Spreadsheet Market Place è importante? Prima di tutto perché è accessibile a chiunque. Qualunque utente di un computer (ad es. un laptop o più in generale un PC) può creare e modificare fogli elettronici utilizzando l'applicazione di riferimento, ad es. MS Excel in ambiente MS Windows o Open Office in ambiente Linux, ed esporre i risultati di interesse al mondo intero, arricchendoli con metadati descrittivi che ne facilitino il reperimento.

In secondo luogo, lo Spreadsheet Market Place è importante perché crea un nuovo tipo di Social Network, dedicato ai dati in forma tabulare, e quindi ai grafici, supportando così gli utilizzatori nella condivisione di tabelle e dati numerici e nella ricerca di dati di interesse.

Il terzo luogo lo Spreadsheet Marketplace è intrinsecamente associabile ad altre piattaforme di condivisione di contenuti, come ad esempio fotografie, musica, video e chat. La peculiarità del canale, che rende il paradigma di interazione interpersonale unico, è che i sistemi attraverso cui gli utenti interagiscono non consentono semplicemente la visualizzazione dell'informazione, come fanno i browser ed i client delle Social Network, ma supportano invece l'elaborazione dell'informazione da parte degli utilizzatori, contando sul fatto che tutti, con livelli di capacità e dimestichezza diversi, sono in grado di operare su fogli elettronici.

Grazie allo Spreadsheet Market Place qualunque utente di PC viene messo in grado di produrre analisi basate su dati di ingresso dinamici, che variano cioè nel tempo, e di rendere disponibili tali analisi ad altri utenti contando sull'aggiornamento automatico dei risultati. Lo Spreadsheet Market Place diventa così uno spazio virtuale dinamico attraverso cui gli utilizzatori si scambiano dati, risultati e modelli di calcolo.

Come tale diventa un veicolo di crescita culturale, per il fatto che spinge le persone a raccogliere dati, ad elaborarli, a presentarli ed integrarli e a visualizzarli.

### 3. Il progetto PCTO<sup>1</sup>

Partendo da queste premesse, nel corso dell'anno scolastico 2019/2020 sono state coinvolte due classi del Liceo Scientifico Statale "Enrico Fermi" di Genova, la 4 A e la 5 B, per un totale di 27 studenti in un progetto PCTO proprio con l'intento di rendere più familiare l'uso del foglio elettronico, per affrontare non solo argomenti propri delle discipline matematiche, ma anche per imparare a definire quantitativamente fenomeni sociali, economici, politici o culturali, spingendoli anche a darne spiegazioni argomentate.

Il progetto ha coinvolto diversi docenti delle due classi, non solo di matematica e fisica, ovviamente le discipline maggiormente interessate. In una prima fase i docenti "esterni", appartenenti all'Università di Genova e a Docspace hanno presentato il progetto alle due classi, spiegandone obiettivi e finalità. Successivamente, i docenti di matematica e fisica interni, del Liceo Fermi, hanno rafforzato durante le ore curricolari alcune cognizioni di base relative all'uso del foglio elettronico (circa 4 ore per classe), per poi lasciare lo spazio all'attività laboratoriale condotta presso il laboratorio informatico del Liceo dai docenti esterni, con il supporto dei docenti delle classi.

Durante le prime sedute di laboratorio, i docenti esterni hanno rafforzato le competenze nell'uso del foglio elettronico, in particolare costruzione di tabelle, inserimento di grafici ed uso delle formule, e familiarizzato gli studenti con l'ambiente SpreadSheetSpace e la successiva condivisione dei risultati su Spreadsheet Market Place. In seguito le classi hanno svolto alcune sessioni di training anche con gli insegnanti interni applicando gli strumenti acquisiti all'analisi di vari problemi di matematica e geometria.

Dopo questo training gli studenti si sono divisi in gruppi da due-tre e ogni gruppo ha scelto un campo di applicazione reale, con l'intento di indagare quantitativamente uno specifico fenomeno.

---

<sup>1</sup> Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento

Questi sono alcuni dei temi oggetto di analisi:

- Correlazione natalità mortalità in Italia anni 2017-2019, confronto con clima e con paesi diversi
- Correlazione tra acquisizione della cittadinanza italiana disaggregata a livello regionale con Pil pro capite regionali
- Andamento delle azioni di alcune principali imprese ICT al Nasdaq
- Correlazione tra consumo di energia da fonti petrolifere con PIL pro capite di varie nazioni europee
- Contributo al PIL dei tre settori economici
- Terremoto con magnitudo maggiore di 3.5 in Italia dal 1985 al 2016

Soltanto in pochi casi, l'insegnante interno è intervenuto per suggerire il tema, nel complesso gli studenti hanno scelto il loro tema, hanno individuato le banche dati disponibili sulla rete, supportati dai docenti esterni e interni, e le hanno utilizzate in autonomia con gli strumenti informatici acquisiti.

Vi è da dire che la partecipazione è stata attiva e gli studenti si sono interessati alle potenzialità analitiche del foglio elettronico ed alle potenzialità "social" dello Spreadsheet Market Place, tanto è vero che alcuni di loro hanno presentato questa attività nel corso dell'esame di stato.

#### 4. Conclusioni

Il progetto ha contribuito ad aumentare la "consapevolezza" digitale degli studenti in relazione all'ambiente PC, stimolando la curiosità sui dati e sui modelli di analisi e visualizzazione. Questo rappresenta una rivoluzione, per i ragazzi, che sono invece abituati ad un'esperienza digitale costruita in gran parte sugli smartphone. Infatti, da quando esistono gli smartphone le ore che si passano davanti al PC sono diminuite: molte delle cose che prima si potevano fare solo seduti al PC oggi si fanno da dispositivi mobili. Restare in contatto con gli amici tramite i social e le chat, leggere un articolo online, consultare le e-mail sono alcune delle cose che oggi non si fanno quasi più con un PC, ma che si fanno con uno smartphone.

L'allontanamento dal PC in favore dello smartphone ha sicuramente reso le persone più presenti nell'ambiente digitale, perché sempre connessi, ma contestualmente ha reso le persone stesse meno stimolate ad una conoscenza più approfondita. Al contrario il PC pone naturalmente l'utente in una posizione differente, meno passiva e più aperta alle dinamiche che stanno dietro la semplice interfaccia e si pone come strumento di produttività privilegiato per la creazione, gestione e condivisione di contenuti a valore aggiunto.

Il foglio elettronico rappresenta lo strumento di riferimento per coloro che non programmano, e cioè per la maggior parte delle persone. Grazie al foglio elettronico chiunque è in grado di elaborare dati, di compiere analisi statistiche a diversi livelli di complessità, migliorando in tal modo la propria capacità di ragionamento strutturato e quantitativo.

Lo Spreadsheet Market Place, estendendo il modello di Interazione interpersonale delle Social Network al dominio dei dati in forma tabulare, rappresenta un significativo veicolo di crescita per le persone.

#### 5. Bibliografia

1. Villani, C., AI for Humanity: French Strategy for AI. 2018, [www.aiforhumanity.fr/en/](http://www.aiforhumanity.fr/en/)
2. Frey, C. and M. Osborne, Future of Employment, Oxford.
3. Metta, G., M. Maresca, G. Attardi, S. Benhamou, N. Vayatis, The future of work – skills for the modern economy, <https://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/The-future-of-work-skills-for-the-modern-economy.pdf>
4. Maresca, M., The Spreadsheet Space: Eliminating the Boundaries of Data Cross-Referencing, IEEE Computer, Vol. 49, N. 9, 2016, Pages: 78-85.

# Designing agent-based simulations in high schools: a project with NetLogo

Emilio Sulis<sup>[0000-0003-1746-3733]</sup>, Riccardo Pidello, G. Barbara Demo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Computer Science Department, University of Turin, Corso Svizzera 185, 10149, Torino

{sulis,barbara}@di.unito.it,riccardo.pidello@edu.unito.it

**Abstract.** The project here described is a contribution to introduce digital competences in high schools whose curricula do not contain Computer Science. The suggestion is to use NetLogo simulations in an interdisciplinary way. On the one hand, this is helpful to stimulate the students toward a deeper understanding of topics in disciplines already present in their curricula like Mathematics, Physics, and Chemistry. On the other hand, the approach leads students to acquire computer science skills that give them the ability to modify simulations already developed. Most teachers consider this ability a rather valuable contribution while using simulations in schools because students can experiment by changing a given model and introducing some original aspects. The project is under development: here we summarize the motivations, the first achievements, the teachers' comments and the referred methodological framework.

**Keywords:** Education, Agent-Based Modeling, Programming, High School, NetLogo

## 1 Introduction

### 1.1 The context

Informatics is increasingly used both by researchers from all other sciences to humanities, and by citizens in their daily life. Thus, there is an urgent need to introduce informatics as a standard school subject that is in all types and levels of education. The Italian government recently proposed guidelines and efforts towards digitalization of schools and education, e.g., the “Piano Nazionale Scuola Digitale” [<https://innovazione.gov.it/strategia-nazionale-per-le-competenze-digitali/>]. Similarly, the Consorzio CINI<sup>1</sup>, main organization for the Italian national academic research in the fields of Computer Science (CS), promotes projects and initiatives [1]. The goal is to spread computational thinking [2] intended as the approach to solve problems followed by computer scientists, as a powerful way to describe and understand different facets of the world we live in.

Students in high schools, except for CS schools, seem neglected by current efforts. Educational programs typically focus on primary and middle schools, while projects operating at high schools mainly concern technical education or the branch called Applied Science of the Scientific Lyceum. This situation continues despite the recent

---

<sup>1</sup> <https://www.consorzio-cini.it/index.php/it/laboratori-nazionali/informatica-scuola>

diffusion of AI techniques in a wide set of disciplines, or the “digital humanities” applications, urge us to think about extending programming skills to all types of higher education as well.

## 1.2 Agent-based Modeling and Simulation

Simulation is one of the main traditional AI techniques. One of the first programming languages for simulations was SIMULA, developed in the 60s, having influenced the successive languages to date. Nowadays, simulation-based projects relate to different areas and concepts, e.g., teaching (experiential learning), industry (digital twin), decision-making (*what-if* analysis) [17,18].

In addition to typical approaches (i.e., System Dynamics and Discrete-Event Simulation), a particular kind of simulation is Agent-Based Modeling (ABM) [3,14]. In ABM, a relevant point is the *agent* concept, intended as a software component having a certain degree of autonomy, sociability, reactivity. Interactions with other entities lead an agent to cooperate or compete with others for some resources, or to achieve a task. In addition, an agent perceives its environment, reacting to changes that occur in the environment [15]. In ABM, the output relies on the repetition of basic behavioral rules, a concept clearly understandable also to not expert specialists.

Simulation projects have been already adopted in high school education, where tutorials and models demonstrated some of the utility of ABM [4,5]. Web based resources and MOOCs increased the understandability, the design and use of interactive simulations “to better understand: which characteristics make these tools effective for learning and why; how students engage and interact with these tools to learn, and what influences this process; when, how, and why these tools are effective in a variety of learning environments” [6].

In this project, the simulations are used with two main goals: introducing the students to CS and leading them to a deep understanding of topics in different disciplines by even modifying some aspects of a proposed model when estimated necessary. In particular, the introduction to CS is quite urgent for students in high schools where CS is not provided.

The rest of this paper is structured as follows: the methodological framework is discussed in section 2, with first activities presented in Section 3. Last section concludes the paper with some remarks and future works.

## 2 Methodology

The proposed framework includes the following methodological steps: i. Create educational materials to introduce modeling and simulation; ii. Interact with teachers interested in the project; iii. Develop an experimental set of lessons to teach how to read and modify a given model (the programming skills of students would improve by

adopting the above code for mentioned resources); iv. Evaluate the learning outcomes (when the project activities are advanced).

*Educational materials.* As a first activity introductory material (presentation, tutorial) on the project about ABM has been developed. The goal is to introduce the argument of the computational models to simulate actions and interactions of autonomous agents to assess their effects on the system as a whole (emergent phenomena) [7]. A starting point is the idea that ABMs can “provide a more fine-grained model of the process, with many parameters that can impact the dynamics. We call such models, which explicitly model the individual agents, agent-based simulation models” [8].

*Interaction with teachers.* The introductory material will be shared on the web or directly to the interested teachers to discuss the further implementation, depending on each curricula specific needs. Modeling is at the core of the initial discussion with potential adopters of this kind of project.

*Teaching programming by modeling and simulation.* Modeling and simulation can be of interest for two main reasons:

- a) Models as an illustration of a phenomenon. They can be reproductions of phenomena that occur only under very rare conditions due to cost, difficult to reproduce or even just poor laboratories or, as in these days, when activities in presence are prohibited to reduce the possibility of contagion from sars covid-2 .
- b) Models to verify whether the essential components of the phenomenon have been understood. This approach can be an opportunity to model a phenomenon in order to abstract the significant parameters of this phenomenon from the activities concretely carried out in the laboratory or in everyday life experiences.

The reasons of first type motivate the simulations used by theoretical physicists, such as Franco Bagnoli, from the University of Florence, and Alessandro Pluchino, from the University of Catania. The students see these simulations several times by changing parameter values, checking what happens in the virtual world, perhaps comparing what they see on the monitor with how the phenomenon is described in theory [13].

Many economic or medical simulations are of the second type: there is a phenomenon that has unclear aspects and we want to study it, maybe to control it. In few words: “I create a model, I see how this behaves, then I check with what happens in reality”.

*Why NetLogo?* Using an environment such as NetLogo [9] may be more useful than other tools because for those with few IT skills it is easier in coding and in creating useful interfaces. Therefore, the Logo-like programming language makes it easier to create and modify the models being studied. This use is important to acquire both model knowledge and digital skills. The fact that the use of a NetLogo application favors the acquisition of modelling and digital skills is relevant.

*NetLogo features* The NetLogo platform<sup>2</sup> is here in use both as an ABM tool and as a general purpose tool.

---

<sup>2</sup> NetLogo homepage: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>, accessed 2020/15/09

What characterizes NetLogo is:

- the capability of managing collection of instances of a class of agents (traditionally named *turtles* as an inheritance from the Logo language<sup>3</sup>;
- an ease to use graphical representation of the agents' world;
- an intuitive *ask* construct to run the agents (each agent will take its turn in a random order);
- its openness, also %being possible to write general-purpose code with it;
- the ability to extend the tool by adding libraries, connecting also to R or Python, managing source code in Java or Scala;
- 3D version to exploit graphical capabilities in the construction of the environment.

*Starting from an existing model.* The project aims to start working on an existing model, improving the model into the expected direction. In this context, several simulations are selected from the tool's Library (see Table 1).

**Table 1.** Example of Models in Netlogo's Library to be extended for different subjects.

Subject	Example	Model Library
Chemistry	A simple chemical system depending on the concentrations of the initial reactants	Chemical Equilibrium
Physics	The behavior of gas particles in a box	GasLab
Mathematics	Nuclear fission simulation	Mousetraps
Computer Science	Heuristic search for decision making	Simple Genetic Algorithm
Earth Science	Movement and filtering of fluids through porous materials	Percolation 3D
Economics	Inequity in the distribution of wealth with Pareto's law	Wealth Distribution
Social Science	Exploring how the properties of the users and the structure of social networks can affect language changes	Language Change

As an example, by starting from the existing model for the Chemical Equilibrium, students can modify the concentrations of the initial reactants, but guided by the teacher and introduced to the NetLogo programming language. They can for example also add to the model the temperature or other aspects suggested by the theory or by a laboratory experiment carried out in the school. To this regard, the NetLogo programming environment allows both teachers and students to implement the modifications they consider interesting.

Our main idea is to exploit an existing model to start with a practical problem. Students will have to begin understanding the model, by introducing some extensions according to their teachers. Therefore, we obtain the twofold objective of making a useful effort, and fostering the learning of programming in students.

<sup>3</sup> Resources are available at: <https://el.media.mit.edu/logo-foundation/>, accessed 2020/15/09

We are planning to exploit participatory simulations in the classroom by adopting also HubNet technology [10]. Therefore, a whole class takes part in enacting the behavior of a system, where each student controls a part of the system by using an individual device [11].

### 3 First results

As a starting point, we presented the project to several high school teachers and modified some parts of our introductory material according to the received feedback. Most of all, the focus is on high-school students and teachers by proposing the adoption of simulation to address curricular subjects.

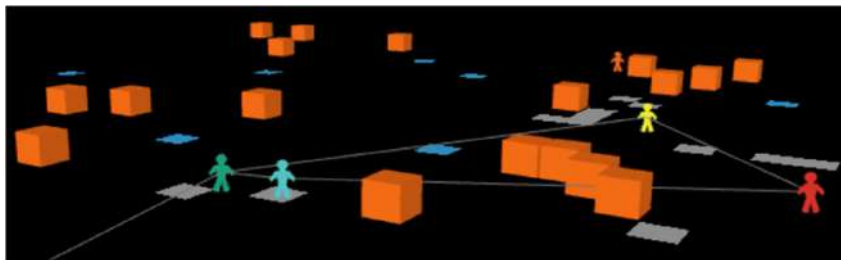
In particular, we created a presentation describing the project (in Italian) to facilitate the discussion (see Fig.1), which is available online at the following web address: <https://prezi.com/p/ckk-g7c4j8z0/?present=1>.



**Fig. 1.** Presentations of the project for teachers including the main motivation (on the left) and a tutorial about ABM and NetLogo (on the right).

In addition, we created an agent-based model (namely, "Agents on the move") to introduce the NetLogo programming tool, starting from the basics. This model concerns a simulation of interacting agents.

The goal of "Agents on the move" is to investigate the diffusion of contacts between people in a space. The main 'research question' is: how long does it take people wandering around to meet each other? The answer may vary depending on different factors, e.g., the number of people involved, the number of obstacles they encounter in space. Several scenarios can be created to simulate the spread of a news (word-of-mouth) or a virus, depending on the contacts between people.



**Fig. 2.** A 3D view of Agent on the move model created to introduce the NetLogo environment

A tutorial has been created by exploiting the above mentioned model including both a presentation (available at: <https://prezi.com/p/xmbsbquxzcm/?present=1>, see Fig.1) and a web-based five pages course, which is already available online at the address: <http://www.di.unito.it/~sulis/CS4EDU/>. In particular, the web-based tutorial introduces ABM in the NetLogo programming environment by developing a practical simulation example. We plan to exploit the current web tutorial to check the student behavior [12].

Moreover, we started focusing on a Chemical problem: the equilibrium in a system, by following the suggestions from an UniTo Chemistry group [16]. The first model is currently under revision. As already written simulations are quite used in Physics, Chemistry, Mathematics, Sociology, Medicine. Another direction of our activities concerns these uses to possibly learn new motivations and other needs toward a deeper understanding of the analysed phenomena. Several colleagues from the named disciplines declare that it would be important that the students could modify the simulations shown to them for introducing aspects not yet considered or, in the end, could create new ones. Even the possibility of modifying a given model simply by transposing the model into the language used by the teacher in explaining the phenomenon is considered important. This need is of course in favor of this project where students are also introduced to programming using the NetLogo coding language. This means an important agreement from different requirements.

#### 4 Conclusions

The current paper presented an initiative to integrate modeling and simulation in high school using NetLogo. We discussed the approach with colleagues from the Physics and Chemistry departments of our university and we are planning to work with them on didactical problems they consider particularly intriguing and challenging for their disciplines. Indeed, a peculiarity of the project is its interdisciplinary component that is fundamental for activities to be proposed in schools whose curricula are nowadays already quite charged but yet need to be enriched with digital competences. As written above, the proposal addresses this kind of school less considered in the literature for spreading computational thinking though such spreading cannot be delayed anymore. Teachers from several high schools (target of this project), answered to the presentation described in section 3 willing to take part in the envisaged activities. Unfortunately

schools have to wait to see the COVID evolution before beginning new activities but, as mentioned, online resources are under development to present sample simulations to the teachers and develop with them didactical cards. Indeed, a simulation carried out as an educational tool can have various objectives and motivations. Hence the cards are an essential component of a didactical proposal because shares with the teachers the different uses of an activity.

## References

1. Nardelli, E., Ventre, G., Introducing Computational thinking in Italian Schools: A First Report on “Programma Il Futuro” Project. In INTED2015 Proceedings (9th International Technology, Education and Development Conference). IATED, 7414–7421 (2015)
2. Wing, J. 2006. Computational thinking. *Commun. ACM* 49, 3, 33–35 (March 2006)
3. Railsback, S.F., Grimm, V.: Agent-based and individual-based modeling: a practical introduction. Princeton university press (2019)
4. Shiflet, A.B., Shiflet, G.B., An Introduction to Agent-based Modeling for Undergraduates. ICCS 2014: 1392-1402 (2014)
5. Macal, C.M., North, M.J., Successful url approaches for teaching agent-based simulation, *Journal of Simulation*, 7:1, 1-11 (2013)
6. PhET project homepage, <https://phet.colorado.edu> , last accessed 2020/09/15
7. Bonabeau, E., *Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems*, PNAS May 14, 99 (suppl 3) 7280-7287 (2002)
8. Shoham, Yoav, Leyton-Brown, K., Multiagent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations. Cambridge University Press, 2008.
9. Wilensky, U. *NetLogo* [computer software]. Evanston, IL: Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University. (1999) <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>
10. Wilensky, U., and Stroup, W. *Learning through participatory simulations: Network-based design for systems learning in classrooms*. In: Proceedings of Computer support for collaborative learning conference, December (1999).
11. A classroom example with HubNet: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/CritterDesignersHubNet>, visite 18.09.2020
12. Levy, S., Wilensky, U. Mining students’ inquiry actions for understanding of complex systems. *Computers & Education* , 56(3), 556-57 (2011)
13. Wilensky, U., and Reisman, K. *Thinking like a wolf, a sheep or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories*. *Cognition and Instruction* 24, 2, 171-209 (2006)
14. Wilensky, U., Rand, W., *An introduction to agent-based modeling: modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*. Mit Press, 2015.
15. Russell, S., Norvig, P., *Artificial Intelligence - A Modern Approach*, Third International Edition. Pearson Education, pp. I-XVIII, 1-1132 (2010)
16. The SENDS group of the University of Torino homepage, <http://www.sends.unito.it/it/content/scuola-secondaria-di-ii-grado>, accessed 2020/09/15
17. Sulis, E., & Di Leva, A., An agent-based model of a business process: The use case of a hospital emergency department. In *International Conference on Business Process Management* (pp. 124-132). Springer, (2017)
18. Sulis, E., Terna, P., Di Leva, A., Boella, G., & Boccuzzi, A. . Agent-oriented Decision Support System for Business Processes Management with Genetic Algorithm Optimization: an Application in Healthcare. *Journal of Medical Systems*, 44(9), 1-7,(2020)

# We are the Makers, tutti inclusi: Internet of Things e stampa 3D per la comunità e la didattica (anche a distanza)

Lorenza Saettone<sup>1</sup>, Michela Bogliolo e Emanuele Micheli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tirocinante di Scuola di Robotica, articolista su Agenda Digitale

<sup>2</sup> Scuola di Robotica

michelabogliolo@scuoladirobotica.it

lorenzasaettone@gmail.com

micheli@scuoladirobotica.it

**Abstract.** L'applicazione delle tecnologie di stampa 3D nell'industria 4.0 è in aumento, così come la sua integrazione nelle scuole. La stampa 3D induce uno sviluppo nella creatività, migliorando contestualmente l'atteggiamento verso le materie e le carriere STEAM. La stampa 3D supporta anche gli sforzi di inclusione per gli studenti con difficoltà di apprendimento, migliorando collaborazione e confronto. IoT in education - We are the Makers, un progetto Erasmus+, è la dimostrazione pratica di come la stampa 3D e gli oggetti interattivi possano essere inseriti in modo proficuo nella formazione (anche in modalità eLearning). Insegna a far cooperare le materie tradizionali con le tecnologie, a trovare soluzioni a problemi concreti. Gli studenti producono dispositivi tecnologici socialmente utili per diminuire l'ingiustizia. Inoltre, sviluppano il pensiero divergente, la consapevolezza critica e la cittadinanza attiva. Il progetto fa emergere i talenti e le competenze richieste dalla società dell'informazione. In conclusione We are the Makers ha dimostrato che robotica educativa e saperi tradizionali sono in grado di avvantaggiarsi vicendevolmente. La tecnologia è qui la sintesi di un incontro positivo tra discipline, ragionamento critico e creatività.

**Keywords:** Stampa 3D; Internet of Things; Didattica a Distanza; STEAM; Service Learning e Inclusione.

## 1 Introduzione

Gli ultimi tre anni, cinque partner europei, tra i quali Scuola di Robotica, hanno cooperato in modo proficuo, portando avanti un progetto finanziato dall'Unione Europea: "IoT in education - We are the Makers". Sono stati scritti manuali (in ben sette lingue e scaricabili gratuitamente dal sito del progetto [1]) su come applicare stampa 3D e Internet delle Cose alla didattica, promuovendo, contestualmente, attività socialmente utili e pensiero critico nei confronti della tecnologia. Sono state stampate e assemblate protesi per bambini (E-Nable France è uno dei partner), ma anche foglie che informano sulle necessità delle piante, prototipi di case-smart, braccialetti che aiutano a limitare la diffusione del virus, bottiglie che ci ricordano di bere, evitando gli sprechi. Insomma, si è data prova concreta di come i device possano intervenire sia per il bene sociale, sia per stimolare l'apprendimento.

Nella costruzione dei Lesson Plan si è prestata sempre molta attenzione intorno alla scelta di hardware dai costi contenuti e software open source, perché questa innovazione educativa non riguardi le solite élite avvantaggiate sul profilo socio-economico [2], ma ponga tutti quanti nella condizione di essere creatori del futuro, sia quello individuale sia quello della collettività. We are the Makers, a tal proposito, prevede sempre attività situate nel contesto di cui gli attori fanno parte. L'ambiente di riferimento è inteso in un approccio multi-scalare. Si va dalle parti che compongono la classe, per salire alla comunità più prossima, alla città, fino a interessarsi dei livelli globali. Gli alunni sono condotti alla consapevolezza del peso che ogni attività individuale ha nell'intero sistema. In questo processo di apprendimento lo studente non è mai passivo, ma costruisce attivamente le risposte e soprattutto le domande.

Tali strategie educative sono valide trasversalmente, adattabili nei più vasti scenari, addirittura online. A tal proposito, quest'anno, in conseguenza delle restrizioni dovute all'emergenza pandemica, Scuola di Robotica ha organizzato una serie di webinar sul coding e sulla robotica educativa, completamente gratuiti e aperti a chiunque fosse stato interessato. Sono stati proposti in streaming anche i Lesson Plan elaborati nel percorso di We are the Makers. Il feedback del pubblico è stato straordinario. Gli insegnanti che hanno adottato i video-corsi per le loro classi hanno finalmente trovato le risposte pratiche che cercavano su come applicare la tecnologia alle materie (e non solo a quelle scientifiche).

Nel seguente paper si andranno a descrivere in primo luogo gli obiettivi e le attività intraprese nel progetto We are the Makers, inoltre verranno ripercorse le sperimentazioni dei materiali, costruiti dai diversi partner, con gli studenti e gli insegnanti, a dimostrazione del fatto che è possibile introdurre l'Internet of Things e non solo nell'educazione scolastica. Tutto sarà descritto e riportato sotto un'interpretazione critica, per discutere il grado di raggiungimento degli obiettivi del progetto.

## **2 Inclusione, ecologia, plastica e sociale**

### **2.1 Ragionamento critico e Makers: il superamento dell'antropocentrismo**

We are the Makers è inseribile nel movimento dei Critical Makers [3], nato con il preciso intento di produrre oggetti capaci di svelare le ingiustizie prodotte o accresciute dal digitale, dando impulso a dibattiti sui diritti, sull'ambiente, sulla diversità.

Una tecnologia non è mai neutra. Siamo noi, piuttosto, che ci avviciniamo ad essa passivamente. We are the Makers, invece, insegna, nei suoi scenari di apprendimento, a estrarre l'indotto e le finalità dai dispositivi, trasformandoci in cittadini attivi e consapevoli.

Gli oggetti di uso comune sono sempre fusi con le questioni etiche. Dal momento in cui le leggi scientifiche escono dal laboratorio, diventando tecnologia, entrano a far parte delle maglie sociali, dove incorporano scale valoriali, significati, precomprensioni storicamente situate. È bene, allora, che tali giudizi di valore vengano sempre esplicitati, perché non si generino effetti inintenzionali estremamente nocivi. In questo, il metodo proposto dai critical makers è strettamente prossimo alla filosofia, al suo "tribunale della ragione critica". Il pensiero è "fare astratto"; il fare è "pensiero materiale" [3]. Insomma, le discipline teoretiche e la prassi non possono fare a meno

l'una dell'altra: è un solo percorso, ma bidirezionale. Nel primo caso si va dal fare, dal costruire, alla meta-riflessione, nel secondo è il design astratto, l'idea che si rende tangibile. Non è molto distante dal movimento dello spirito proposto da Hegel, con la differenza che in questo caso non si dà priorità né al reale né alla ragione. C'è bisogno di entrambi i poli perché tale principio di identità sia qualcosa di fecondo.

Situando ogni tecnologia in un processo fatto da destinatari, obiettivi, ambiente, società, storia, cultura, i makers trasformano le “questioni di fatto” in “questioni concettuali”. Antepoendo il ragionamento critico a un oggetto (o aggiungendolo al processo concluso) questo viene trasformato in un significato. È anche per questa ragione che la robotica educativa e il design digitale non possono (e non intendono) fare a meno della tradizione e degli apporti di tutte quante le materie. Ogni settore, ogni disciplina offrono mappe cognitive diverse. Sono prospettive quasi incommensurabili, capaci di trasformare gli strumenti, attribuendo loro significati e usi nuovi. Accogliere il relativismo, allora, è il vero impulso al progresso.

Il relativismo, ad ogni modo, pone dei problemi in fase di giudizio finale. Se ogni punto di vista ha valore, come comportarsi di fronte alle contraddizioni? Per risolvere le aporie si può far ricorso all'evoluzionismo e al funzionalismo. Gli organismi sopravvivono quando sono funzionali all'ambiente in cui sono immersi, così, anche una tecnologia va giudicata come buona (quindi attuabile) solo se funziona nel suo contesto, se risolve i problemi senza crearne di nuovi. Bisogna tuttavia ancora chiarire per chi debba essere “buona”. Qual è il riferimento nella stima di utilità? È interessante che i makers ormai tendano a superare la visione antropocentrica che ha spesso viziato il pragmatismo. Gli esperti della robotica ragionano intorno all'impatto di un oggetto alla luce del sistema intero e non solo relativamente all'uomo. Ecco perché uno dei temi fondamentali di *We are the Makers* è l'inclusione. Nessuna parte deve essere esclusa dall'ecosistema. La biodiversità è una risorsa per la Vita.

In passato la tecnologia era concepita solo come un modo per esercitare controllo sulla natura, per costringerla per il bene dell'uomo, ora, invece, è la natura che deve controllare gli strumenti. Come succede per le specie, è l'ecosistema che deve accettare o meno i dispositivi proposti dall'essere umano. L'obiettivo del progetto, allora, è quello di insegnare ad analizzare i processi che abbracciano tutte le parti, anche quelle indirettamente coinvolte. Per esempio, domandarsi delle plastiche e riutilizzarle nella stampa 3D, creare oggetti che aiutino l'ambiente sono tutti metodi atti a superare l'egocentrismo umano, in funzione di uno sguardo più ampio, sistemico.

## **2.2 Stampa 3D: dall'ecologia all'inclusione, nella scuola e nella società**

Recentemente è stato registrato un aumento della produzione e dell'utilizzo di stampanti 3D. Questa crescita è direttamente collegata alla diminuzione dei costi delle stampanti, nonché alle nuove potenzialità che essa fornisce. Sono, inoltre, sempre di più i progetti 3D condivisi dagli utenti su Internet. Si tratta di prototipi open source che possono essere riprodotti e reingegnerizzati da chiunque.

L'applicazione delle tecnologie di stampa 3D nell'industria 4.0 è in aumento, così come la sua integrazione nelle scuole. È dimostrato che le tecnologie di produzione additiva

e di stampa 3D possano facilitare l'apprendimento. Le discipline giudicate complesse sono apprese più facilmente, inoltre permettono di sviluppare le competenze e le abilità degli studenti, aumentando il loro impegno scolastico [4]. La stampa 3D induce uno sviluppo nella creatività, migliorando contestualmente l'atteggiamento verso le materie e le carriere STEAM [5] e [6]. In effetti, secondo Ford e Minshall [7], dopo aver esaminato 44 articoli, la stampa 3D nelle scuole viene utilizzata nella prototipazione fisica soprattutto per migliorare la comprensione delle scienze e della matematica.

Un aspetto importante, che necessita di menzione, è che la stampa 3D supporta anche gli sforzi di inclusione per gli studenti con difficoltà di apprendimento, migliorando collaborazione e confronto. Nei Lesson Plan elaborati all'interno del progetto di We are the Makers essa ha pure trovato un ruolo nell'insegnamento delle materie umanistiche. La stampa 3D è intervenuta permettendo agli studenti di toccare letteralmente con mano la storia (circolarmente, è stata stampata la stampa a caratteri mobili di Gutenberg) e l'arte (come lo Smithsonian).

Parlando di stampa 3D e dei suoi vantaggi che trova all'interno del settore educativo, è senz'altro fondamentale fare riferimento alla possibilità di trasmettere agli studenti la necessità di riciclare la plastica e utilizzarla per produrre altri oggetti. A questo proposito, nelle lezioni e nei webinar dedicati all'argomento è stata intrapresa una discussione riguardo al problema dell'inquinamento della plastica e alla possibilità di riciclo per creare delle bobine di filamento da utilizzare per costruire prototipi di oggetti 3D che avessero un'utilità sociale.

Dalle sperimentazioni effettuate nei webinar a distanza e nelle lezioni in presenza sono stati riscontrati i seguenti vantaggi nell'utilizzare la stampa 3D nel settore dell'istruzione (risultati riportati nel terzo manuale del progetto We are the Makers [1]):

- crea emozione e soddisfazione: la stampa 3D offre agli studenti l'opportunità di sperimentare l'intero processo, dalla progettazione alla realizzazione fisica;
- dà accesso a nuove conoscenze: poiché il processo di stampa 3D è un processo iterativo che comporta anche il fallimento, gli studenti cominciano a comprendere che il fallimento è parte del processo, diventano meno timorosi di tentare e sperimentare idee nuove. Questo costruisce la fiducia degli studenti e allo stesso tempo gli insegnanti raccolgono i risultati di aver formato studenti motivati e sicuri di sé;
- apre nuove possibilità di apprendimento: le stampanti 3D danno agli studenti la possibilità di vedere realizzate le loro idee e i loro interessi in modo economico ed efficiente;
- promuove il problem-solving: gli studenti devono imparare come funzionano le diverse stampanti 3D e come risolvere i problemi, imparando quindi a praticare la perseveranza e la resilienza nel superare le difficoltà.

### **2.3 Service Learning e le altre metodologie didattiche di We are the makers**

L'educazione deve preparare alla vita. Per farlo in maniera efficace, deve riprodurre, come una sorta di laboratorio, le condizioni esterne, la società di cui fa parte, proponendo le occupazioni richieste dal mondo del lavoro. Anche per questo è impensabile, oggi, non integrare le nuove tecnologie nell'aula. Attraverso pratiche di learning by doing è possibile fare esperienza dei problemi reali, "incarnando", finalmente, la didattica nel contesto di cui è parte essenziale.

La scuola, a nostro avviso, rischia di perdere l'obiettivo di preparare l'alunno a diventare cittadino consapevole e attivo nella comunità di cui è membro. We are the Makers, invece, insegnando a ragionare intorno a tecnologie socialmente utili, intende condurre gli studenti a sviluppare naturalmente le abilità prosociali e le competenze in materia di cittadinanza. A tal riguardo, il Service Learning è una delle metodologie prese a modello. L'obiettivo di questo approccio didattico è quello di connettere scuola e istituzioni locali attraverso azioni concrete di volontariato [9]. L'apprendimento, perciò, trova una “messa a terra” significativa, un utile immediatamente spendibile nel territorio, grazie a percorsi di attivismo, direzionati a risolvere problemi a “chilometro zero”. In effetti, gli scenari di apprendimento elaborati all'interno di We are the Makers cominciano sempre da una difficoltà reale. La tecnologia, così, diventa la soluzione ai quesiti di partenza.

In generale, si procede secondo diversi step. Si parte dall'ideazione. In questa fase viene presa nota di cosa gli studenti vorrebbero realizzare. Segue la progettazione, attraverso la quale il concept iniziale viene suddiviso in stadi che possano condurre alla realizzazione effettiva dell'oggetto. Si descrivono materiali, processi, criticità. Si predispongono i tempi, i ruoli e si descrive la micro-progettazione. Seguono la realizzazione effettiva e la condivisione dell'oggetto. Vengono uniti, insomma, socio-costruttivismo e project-based learning. Grazie a un confronto attivo tra pari (e sotto la guida di esperti) viene co-costruita la conoscenza necessaria a risolvere il problema. Infine, il sapere andrà finalmente condiviso con la comunità.

Gli studenti, partecipando a compiti di realtà, sono incoraggiati a sviluppare creatività, pensiero divergente e capacità di lavorare in team: le soft skill necessarie a rispondere al mercato del lavoro odierno. Inoltre, ogni attività elaborata nel progetto di We are the Makers permette di sviluppare le otto competenze chiave per l'apprendimento permanente, richieste oggi dalla società ipermediale. Ricordiamo la competenza digitale, quella STEAM, quella linguistica funzionale, quella multilinguistica, quella personale, sociale e meta-cognitiva, quella di cittadinanza, quella di espressione culturale e quella imprenditoriale, finalizzata a sviluppare creatività e spirito di iniziativa nei ragazzi [10].

Questo tipo di didattica è estremamente stimolante per gli alunni. Le lezioni proposte da We are the Makers toccano moltissimi punti e discipline. Ciò offre allo studente più probabilità di trovare un buon motivo per interessarsi alla spiegazione, così da approfondire, in seguito, anche le altre materie che la tecnologia ha collegato. Ogni persona, in effetti, ha i propri bisogni e interessi e l'insegnante deve sempre incentivare la ricchezza personale, senza soffocare le attitudini. L'IoT, per come è proposto dai makers, diventa un modo per far appassionare gli studenti alla tecnologia, facendo emergere talenti STEAM altrimenti inespresi. È un'efficace “interfaccia” al mondo del lavoro.

### **3 Oggetti interattivi socialmente utili**

Si è abbondantemente compreso come la mission di We are the Makers sia quella di realizzare oggetti interattivi e socialmente utili, che possano, cioè, essere di aiuto nella vita e nelle azioni quotidiane.

Viene trasmesso come utilizzare una stampante 3D non significhi solo creare dei piccoli oggetti ludici (cover per gli smartphone o pezzi per uso domestico e hobbistico) ma soprattutto prodotti che possano compensare le difficoltà di determinati soggetti. Gli studenti hanno quindi la possibilità di capire che attraverso il loro studio e la loro applicazione in campo di stampa 3D potranno realizzare strumenti in grado di aiutare coetanei, amici, familiari, insomma, chiunque ne abbia bisogno.

Il concetto di “avere-bisogno” non deve essere inteso solamente secondo fini medici e riabilitativi, anzi, ha declinazioni estremamente ampie. Ogni oggetto, pensato e realizzato nel percorso di We are the Makers, ha sempre un impatto sociale, ovvero è utile per un gruppo di persone della nostra comunità, o, in senso lato, per il benessere dell’ecosistema. I ragazzi in questo modo si sentono responsabili di quello che accade nel mondo e nella “società del futuro”. Non sono semplicemente proiettati al risultato, al prodotto in sé, ma, partendo da un problema concreto, costruiscono una soluzione e un output secondo gli step del Take CHARGE! curriculum [11], i cui 5 step vengono intesi come cinque azioni che gli studenti devono compiere e portare a termine per risolvere un problema, tutto questo percorso attribuisce una valenza sociale all’azione che stanno compiendo. I cinque step sono:

1. Identificare che il problema esiste
2. Definire il problema
3. Generazione di soluzioni
4. Valutare le soluzioni e mettere in atto la soluzione scelta
5. Valutazione del risultato

A questo proposito, gli oggetti che dimostrano al meglio cosa si intende con “socialmente utile” sono le protesi 3D, personalizzate, stampate e assemblate proprio all’interno del progetto Erasmus+, Fig. 1. Come già anticipato precedentemente, tra partner che hanno contribuito allo sviluppo di We are the Makers c’è l’associazione E-Nable France. Essa nacque grazie a un maker e filantropo americano, il quale pensò di rendere disponibili, in modalità open, i prototipi 3D di protesi manuali, cosicché, chiunque fosse stato affetto da agenesia, sarebbe stato in grado di riadattare e stampare, a costi decisamente contenuti, una mano robotica.



**Fig. 1.** Esempi di ausili protesici 3D e-Nable personalizzati dai ragazzi.

#### **4 Competenza in Scienze, Tecnologie e Ingegneria e IoT nella scuola e nella società**

Il MIUR da anni chiede alle scuole percorsi finalizzati allo sviluppo di creatività, curiosità, gestione del cambiamento e dell'apprendimento permanente. L'obiettivo è inoltre quello di portare i giovani a interessarsi in misura maggiore alle scienze, necessarie per dare impulso all'innovazione, all'economia e alla democrazia. Vengono richieste modifiche nell'educazione scientifica, rivedendo sia i contenuti, sia soprattutto i metodi di insegnamento/apprendimento [12].

Le competenze scientifiche si riferiscono alla capacità e alla disponibilità di utilizzare conoscenze e metodologie per spiegare il mondo naturale, per identificare problemi e domande correlati ad esso e per trarre conclusioni basate sull'evidenza. Le competenze in Tecnologia riguardano l'applicazione di conoscenze e metodi in risposta ai bisogni e ai desideri umani. Tali competenze STEAM implicano la necessità di comprendere i cambiamenti causati dall'attività umana e le responsabilità dei cittadini riguardo all'uso della scienza e della tecnologia per migliorare la nostra vita. Si tratta di abilità, conoscenze e atteggiamenti che dovrebbero consentire all'individuo di analizzare i progressi, i limiti e i rischi delle teorie scientifiche, delle applicazioni e delle tecnologie in tutta la società (per quanto riguarda il processo decisionale, i valori, le questioni morali, la cultura, ecc.). Pertanto, potenziare l'alfabetizzazione tecnico-scientifica diventa un investimento imprescindibile per un futuro a cui tutti possano partecipare in modo proficuo. La criticità maggiore resta il fatto che i curricula scolastici necessitino di nuove strategie didattiche e nuovi strumenti in grado di personalizzare l'apprendimento e di connetterlo alle richieste del mondo del lavoro [13]. L'Internet delle Cose risponde sia al problema della personalizzazione sia a quello della motivazione. Introdurre l'IoT nell'educazione scolastica significa proporre nelle aule strumenti e metodologie efficaci con cui interessare i giovani alla Scienza, alla Matematica e alla Tecnologia - fondamenti necessari per connettere gli oggetti e interpretare i dati.

Per "Internet delle cose" si intendono oggetti di uso quotidiano, interconnessi via Internet grazie a dispositivi informatici incorporati, sensori, attuatori, in grado di inviare e/o ricevere dati. Gli studenti, grazie a scenari didattici in cui vengono inserite simili tecnologie, risultano maggiormente motivati ad approcciarsi alle materie scientifiche. Attraverso le pratiche di learning by doing, l'IoT permette ai ragazzi di comprendere praticamente l'uso di quelle nozioni altrimenti astratte. Col progetto We are the Makers, i partner hanno offerto un vademecum ai docenti di ogni disciplina per inserire l'Internet delle Cose nella didattica.

L'IoT, inoltre, è una realtà sempre più diffusa in tutti i settori della nostra vita, finalizzata a migliorare la qualità dell'esistenza. Secondo Burgess et al. [8], gli esperti prevedono che entro il 2020 più della metà delle nuove pratiche si svilupperà attorno all'Internet degli oggetti. Anche per questo, dunque, preparare immantinentemente le giovani generazioni a questi cambiamenti è di fondamentale importanza. Bisogna insegnare loro gli aspetti legati all'Internet degli oggetti, perché acquisiscano le competenze adatte a comprendere il futuro, affrontandolo con gioia ed entusiasmo [14].

L'Internet degli oggetti (IoT) è una tecnologia rivoluzionaria che permette un'interazione pervasiva tra oggetti, persone e ambienti. I dati vengono raccolti da sensori e attuatori incorporati e poi inviati ad applicazioni specializzate al fine di creare informazioni fruibili. L'Internet degli oggetti è stato riconosciuto come una delle pietre miliari dell'Industria 4.0, in grado di modificare gli attuali processi industriali e commerciali [15]. Con l'avvento e crescita dell'Internet of Things, gli ambienti fisici stanno diventando sempre più intelligenti e interconnessi, stravolgendo il nostro modo di vivere. La sostenibilità, l'efficienza, la precisione ed l'economia risultano estremamente potenziati dall'applicazione degli oggetti smart e dall'analisi dei Big Data. L'Internet degli oggetti è stato sfruttato in molti settori, tra cui i sistemi sanitari, la gestione del traffico, l'energia gestione, l'educazione, il monitoraggio ambientale, le case smart e le città intelligenti [16]. Per quanto concerne il settore sanitario, un'applicazione comune dell'IoT è l'uso della tecnologia indossabile. Si tratta di dispositivi capaci di monitorare i segnali fisiologici per lunghi periodi di tempo e in modo non invasivo [17]. Gli orologi intelligenti e le fasce per il fitness sono gli esempi di utilizzo più comuni di tali device.

## **5 Webinar di robotica e corsi online: come condurre un laboratorio a distanza**

Durante il lockdown, i makers di Scuola di Robotica hanno organizzato una serie di webinar, dimostrando che l'Internet delle cose e la stampa 3D possono essere affrontati anche attraverso la Didattica a Distanza. Basta suscitare l'interesse negli ascoltatori, perché le pratiche di learning by doing, normalmente affrontate in laboratorio o comunque in presenza, diventino, anche in streaming, esperienze cariche di significato. Certo, la lezione proposta doveva coinvolgere gli spettatori a vari livelli, utilizzando strumenti di brainstorming, nonché mappe, immagini, infografiche, video, insomma, ogni risorsa che potesse facilitare la comprensione degli argomenti, attraverso codici multisensoriali. Veniva, inoltre, chiesto di rispondere a sondaggi, di intervenire con commenti specifici o prendendo direttamente la parola.

I seminari online erano totalmente open e free, destinati a docenti, esperti, alunni e in generale a ogni curioso. In tutto sono stati proposti più di 20 webinar. La partecipazione è stata straordinaria: ogni volta si sono connesse tra le 100 e le 60 persone. In aggiunta a questi streaming, a grande richiesta, sono state svolte alcune summer school per insegnanti, ne è un esempio Azione 25. Il corso ha previsto lezioni sincrone e asincrone, legate direttamente ai temi del progetto We are the Makers. Gli insegnanti hanno compreso in prima persona come sia possibile organizzare progetti didattici multidisciplinari grazie a stampa 3D e oggetti interattivi. Questa consapevolezza ha portato ogni insegnante a creare dei personali lesson plan che andassero a cercare soluzioni socialmente utili, sviluppando esempi di IoT come previsto dal progetto We are the Makers. Ad esempio sono stati pensati device per malati di sclerosi amiotrofica laterale, tachimetri per bici e applicazioni per la coltivazione smart di vegetali. Inoltre, alcuni studenti del Master Epict che hanno svolto il tirocinio previsto dal corso presso Scuola di Robotica hanno preso parte attiva al progetto We are the Makers. Oltre a dedicarsi ai webinar organizzati durante il lockdown, hanno prodotto diversi learning

scenarios che sono stati, infine, inseriti all'interno del sito wemakers.eu [1], come materiale aggiuntivo ai manuali.

Insomma, grazie a We are the Makers è stata data prova concreta di come applicare, e in modo efficace, la stampa 3D, il coding, i sensori e l'Internet delle cose all'interno delle lezioni. Sono stati offerti numerosi spunti su come collegare non solo i meccanismi degli oggetti interattivi, ma soprattutto i dispositivi prodotti dagli alunni con le nozioni dei curricula scolastici e le questioni etiche più urgenti.

Anche l'evento conclusivo del progetto Erasmus+ si è tenuto straordinariamente online. A causa dell'emergenza pandemica non è stato possibile organizzare l'incontro finale in Germania. In sua vece, sono stati proposti una serie di webinar in inglese, aperti a chiunque fosse stato interessato. Le persone che hanno partecipato ai seminari online hanno, in seguito, ricevuto una certificazione ufficiale. Ogni partner ha offerto il proprio contributo, descrivendo uno degli scenari pensati nel progetto We are the Makers. Scuola di robotica ha dato l'abbrivio all'evento. Dopo un'introduzione su cosa sia stato questo percorso, hanno preso la parola alcuni makers estranei al progetto, ma che hanno contribuito, in diversi modi e per varie circostanze, ampliando We are the Makers. È chiaro, allora, come quel “noi” del titolo sia davvero onnicomprensivo e come il “fare” abbia applicazioni potenzialmente infinite. L'unica premessa è la condivisione della filosofia che muove il progetto.

## 6 Conclusioni

We are the Makers è la prova che Internet delle Cose e stampa 3D possano essere inseriti nella didattica in maniera significativa, “aumentando” la lezione tradizionale con potenzialità in costante divenire. Si va finalmente oltre il semplice “effetto wow”. Spesso, infatti, la didattizzazione delle tecnologie digitali ha trasformato gli strumenti in mere esche per “catturare” gli alunni, senza poi mantenere le promesse. We are the Makers ha dimostrato (e a posteriori) che robotica educativa e saperi tradizionali sono in grado di avvantaggiarsi vicendevolmente. La tecnologia è qui la sintesi di un incontro positivo tra discipline, ragionamento critico e creatività.

La mission del progetto è l'inclusione, sia degli attori, sia dei destinatari. Quel “We” vuol dire che tutti siamo chiamati a essere makers. Ognuno di noi, senza esclusioni, è un creatore. Per offrire il proprio contributo non bisogna necessariamente possedere competenze ingegneristiche di alto livello, dimostrabili con lauree nel settore tecnico-scientifico. L'unico prerequisito è essere pronti ad affrontare, in senso critico, il contesto e tutti i consegnatari, diretti e indiretti, delle tecnologie, di modo che non vengano create ulteriori ingiustizie.

We are the Makers, in effetti, è un progetto che vuole educare le persone (e non semplicemente i ragazzi) alle sfide dell'innovazione, perché si aprano dibattiti intorno alle questioni etiche più urgenti. L'appello è sempre rivolto a tutti: ciascuno è responsabile di ciò che usa e di come agisce e pensa. La saggezza, ricorda Karl Popper, non è qualcosa che sia posseduta da un solo individuo, ma è distribuita in maniera equa tra tutta la popolazione [18]. È per questo motivo che la scienza ha bisogno di un contesto libero e democratico, nel quale le persone possano confrontarsi e rispondere, suggerendo soluzioni reali e interrogando criticamente quelle già proposte. La scuola

può replicare questo metodo collaborativo deve lasciare che gli alunni, i docenti ed eventuali collaboratori esterni co-costruiscano una società finalmente ricca delle particolarità di cui ciascuno è portatore. Il prodotto finale è sempre un educando pronto a offrire il suo contributo nel contesto di cui è parte.

## References

1. <https://www.wemakers.eu/it/home-italian/>
2. OECD (2018), Equity in Education: Breaking Down Barriers to Social Mobility, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264073234-en>
3. BOGERS, Loes; CHIAPPINI, Letizia. The Critical Makers Reader:(Un) learning Technology. *INC Reader*, 2019, 12.
4. BERRY, Robert Q., et al. Use of digital fabrication to incorporate engineering design principles in elementary mathematics education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2010, 10.2: 167-172.
5. HOROWITZ, Seth S.; SCHULTZ, Peter H. Printing space: Using 3D printing of digital terrain models in geosciences education and research. *Journal of Geoscience Education*, 2014, 62.1: 138-145.
6. Science Technology Engineering Art Mathematics
7. FORD, Simon; MINSHALL, Tim. Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, 2019, 25: 131-150.
8. BURGESS, Matt. What is the Internet of Things? WIRED explains. *WIRED*, February 16th, [www.wired.co.uk/article/internet-of-things-what-is-explained-iot](http://www.wired.co.uk/article/internet-of-things-what-is-explained-iot), accessed July 10th, 2018.
9. STEFANIA CHIPA, CHIARA GIUNTI, LORENZA ORLANDINI, LAURA TORTOLI, Service Learning: un approccio educativo per innovare le metodologie didattiche, Agenda Digitale, 2019, Url: <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/service-learning-un-approccio-educativo-per-innovare-le-metodologie-didattiche/>.
10. LUCIA GALLO e IOLANDA PEPE, Manuale delle metodologie e tecnologie didattiche, Gruppo editoriale Simone, Napoli, 2019, pp. 189-192.
11. VAN LOAN, Christopher L., et al. Take CHARGE! A randomized controlled trial of a social problem-solving curriculum to support students with emotional and behavioral disorders. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 2019, 27.3: 143-153.
12. TRNA, Josef; TRNOVA, Eva; SIBOR, Jiri. Implementation of inquiry-based science education in science teacher training. *Journal of educational and instructional studies in the world*, 2012, 2.4: 199-209.
13. <https://www.digiteum.com/iot-applications-education>
14. SUDUC, Ana-Maria; BIZOI, Mihai; GORGHIU, Gabriel. A Survey on IoT in Education. *Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 2018, 10.3.
15. DUTTON, William H. Putting things to work: Social and policy challenges for the Internet of things. *info*, 2014.
16. BAGHERI, Maryam; MOVAHED, Siavosh H. The effect of the Internet of Things (IoT) on education business model. In: *2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS)*. IEEE, 2016. p. 435-441.
17. MARQUES, Fábio A. Ferreira, et al. A real time, wearable ECG and blood pressure monitoring system. In: *6th Iberian conference on information systems and technologies (CISTI 2011)*. IEEE, 2011. p. 1-4.
18. MICHELE MARSONET, Elementi di filosofia della scienza, CLU, Genova, 2008.

# Il laboratorio di matematica nella didattica a distanza

Lorenzo Andreoli<sup>1</sup>, Marta Barbero<sup>1-2</sup> [0000-0001-6536-8015], Antonella Castellini<sup>3</sup>, Laura Cesaro<sup>1-4</sup>, Chiara Giberti<sup>1-5</sup> [0000-0001-7446-6709], Damien Lanfrey<sup>1</sup> and Donatella Solda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Future Education Modena, Modena 41121, Italy

<sup>2</sup> Università degli studi di Torino, Torino 10124, Italy

<sup>3</sup> IC 1 Poggibonsi, Poggibonsi SI 53036, Italy

<sup>4</sup> IC Ponso, Ponso PD 35040, Italy

<sup>5</sup> Università degli studi di Bergamo, Bergamo 24129, Italy  
matematica@fem.digital

**Abstract.** L'emergenza sanitaria e il conseguente passaggio da una didattica in presenza a una didattica a distanza ha richiesto un rapidissimo ripensamento della tipologia di attività e delle metodologie da adottare in classe. Nell'insegnamento della matematica, in particolare nel primo ciclo di istruzione, è fondamentale il laboratorio di matematica per sviluppare sia competenze relative ai contenuti disciplinari sia competenze trasversali legate all'argomentazione e allo sviluppo del pensiero scientifico. All'inizio del 2000 il progetto ministeriale M@t.abel ha consentito una grande riflessione e sperimentazione di attività di stampo laboratoriale che erano però pensate per una didattica in classe. Nel mese di marzo 2020 il centro per l'innovazione nell'educazione Future Education Modena ha avviato il progetto M@t.abel 2020 nel quale alcuni materiali del piano M@t.abel sono stati ripensati in chiave digitale per supportare gli insegnanti che adottavano la metodologia laboratoriale in modo da riportarla anche nella didattica a distanza. Il progetto è stato accolto con entusiasmo e interesse dai docenti che hanno contribuito allo sviluppo di tali attività e le hanno sperimentate nelle loro classi. Attorno al progetto si è così creata una vera community composta da più di 500 docenti di diverse parti di Italia.

**Keywords:** Laboratorio di Matematica, Didattica a distanza, M@t.abel.

## 1 Introduzione

### 1.1 Didattica a distanza: una necessità

Il lockdown dovuto al diffondersi del virus SARS-CoV-2 ha catapultato il mondo della scuola in quello che può essere definito il più grande esperimento di didattica a distanza. Data la situazione drammatica non è stato possibile preparare il sistema educativo per questa emergenza ma diverse iniziative sono riuscite a fare di questa necessità un'opportunità per creare opportunità e aiutare i docenti con materiali didattici innovativi. Il Future Education Modena (FEM), centro per l'innovazione in campo educativo, ha realizzato modelli di sfide online per favorire il coinvolgimento degli studenti in percorsi di apprendimento autentico, in collaborazione con diversi partner nazionali.

I contenuti integrativi sono stati messi a disposizione dei docenti per la propria didattica a distanza o resi utilizzabili direttamente da genitori e studenti.

## 1.2 Future education Modena

Future Education Modena è il primo *EdTech hub* in Italia e ha iniziato le sue attività nel marzo 2019. Lo scopo di FEM è quello di aumentare il potenziale dell'educazione in società migliorando la qualità e l'impatto delle esperienze educative. In una società in continuo e rapido cambiamento, il sistema educativo deve ricoprire un ruolo che non sia solo quello di offrire un maggior numero di momenti educativi, ma si tratta, invece, di aumentare il potenziale dell'istruzione, elevando il posizionamento in società come fonte di benessere, di partecipazione in società, di coesione sociale, di creazione di ricchezza e di opportunità. Per FEM l'educazione non è solamente funzione strumentale alla crescita di competenze (funzione cognitiva), ma è strumentale alla crescita della persona e della società: ciò è possibile solo se si è in grado di convertire in valore educativo attività non tradizionalmente associate all'educazione, e se si è in grado, dall'altra parte, di avvicinare l'educazione a competenze e dinamiche proprie dell'innovazione, in tutte le sue forme (digitale, dei formati creativi, organizzativa, sociale).

## 2 Quadro teorico

### 2.1 Il laboratorio di matematica

Spesso quando si pensa alla propria esperienza scolastica, le attività di laboratorio sono associate all'insegnamento delle materie scientifiche in generale ma non della matematica in particolare. Nel laboratorio di chimica immaginiamo provette, becher e soluzioni da creare e analizzare, nel laboratorio di fisica possono venirci in mente esperimenti con molle, dinamometri e rotaie a cuscono d'aria per studiare il moto dei corpi. E se pensiamo al laboratorio di matematica? Nell'insegnamento delle scienze come la chimica, la biologia, la fisica le attività laboratoriali spesso seguono la spiegazione teorica e necessitano di materiali e spazi appositi, mentre questo non avviene per il laboratorio di matematica. Infatti, come sottolinea l'Unione Matematica Italiana (UMI) all'interno del progetto curricolare Matematica per il cittadino del 2001:

“Il laboratorio di matematica non è un luogo fisico diverso dalla classe, è piuttosto un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici. Il laboratorio, quindi, coinvolge persone (studenti e insegnanti), strutture (aule, strumenti, organizzazione degli spazi e dei tempi), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni). L'ambiente del laboratorio di matematica è in qualche modo assimilabile a quello della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparavano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti.”.

L'importanza di un insegnamento della matematica attraverso attività laboratoriali, che coinvolgano attivamente gli studenti, è sottolineata anche nelle Indicazioni Nazionali per il Curricolo del 2012 (MIUR, 2012), nonostante ciò l'approccio laboratoriale viene spesso messo in secondo piano rispetto a quello tradizionale, che prevede principalmente l'esposizione di contenuti teorici, regole e algoritmi successivamente messi

in pratica sotto forma di esercizi. La ricerca in didattica della matematica mostra invece quanto sia importante proporre agli studenti attività che consentano una “reinvenzione guidata” (Freudenthal, 1994) dei contenuti matematici e in questa prospettiva “insegnare la matematica vuol dire fondamentalmente trovare il modo più efficace per far fare matematica agli allievi.” (Bolondi, 2007). Il laboratorio di matematica deve perciò essere considerato come una vera e propria metodologia didattica in cui si parte da una esplorazione di materiali o da una particolare situazione problematica e, attraverso la collaborazione tra studenti, la riflessione e la discussione matematica guidata dal docente, i concetti matematici emergono e vengono sistematizzati. Attività di questo tipo richiedono chiaramente tempi di realizzazione più lunghi che sono fondamentali per garantire a ciascuno studente la possibilità di individuare soluzioni proprie, di fare ipotesi e di confrontarsi con i compagni. In questo modo, le attività garantiscono a tutti gli alunni di costruire un proprio sapere matematico che si manterrà nel tempo.

## 2.2 Il Progetto M@t.abel

Il piano M@t.abel nasce nel 2006 con lo scopo di migliorare l’insegnamento-apprendimento della matematica anche alla luce di quelle, allora nuove, tecnologie, che si chiamavano TIC: software specifici come quelli di geometria dinamica e piattaforme per fare formazione a distanza (e-learning). Il piano era rivolto ai docenti di scuola secondaria di primo e secondo grado e si presentava come una forma di aggiornamento decisamente innovativo per i tempi perché univa la formazione degli insegnanti con la contemporanea sperimentazione in classe usando i materiali predisposti. Inoltre permetteva, durante il percorso, uno scambio di riflessione, discussione, condivisione e confronto tra i docenti coinvolti attraverso una piattaforma di INDIRE, grazie alla presenza di un docente-tutor che promuoveva una riflessione didattica sul lavoro di classe e fungeva da supporto allo svolgimento delle attività (Arzarello et. al., 2012).

I materiali (presenti al link: [www.scuolavalore.indire.it/superguida/matabel/](http://www.scuolavalore.indire.it/superguida/matabel/)) del piano fanno riferimento a quelli prodotti dal 2000 al 2005 da insegnanti con esperienza pluriennale, che costituiscono *La Matematica per il cittadino* e riguardano un progetto per l’insegnamento della matematica dai 6 ai 19 anni, con 200 esempi di attività da svolgere in classe. Il progetto M@t.abel scelse inizialmente 24 esempi (per la secondaria di primo e secondo grado) che furono rielaborati da un gruppo di docenti esperti e di tecnici per “allinearli” alle nuove tecnologie (di allora). Successivamente sono stati prodotti altri materiali specifici per il piano M@t.abel (anche per la scuola primaria) ma, in entrambi i casi, si tratta di attività in cui i contenuti si inseriscono in contesti e situazioni problematiche che servono come stimolo e si focalizzano sui processi che l’alunno deve attivare per risolverle. Le attività sono riconducibili ai quattro nuclei tematici: Numeri, Geometria, Relazioni e funzioni, Dati e previsioni. I processi invece sono raggruppati in Misurare, Risolvere e porsi problemi, Argomentare-Congetturare-Dimostrare. la suddivisione in nuclei tematici e processi è in linea con quanto suggerito poi dalle Indicazioni Nazionali nel 2012.

Tutte le proposte si basano sulla metodologia del laboratorio di matematica che diventa lo strumento principe per promuovere competenze e attraverso un’esperienza che

prende a modello l'ambiente della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparavano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti.

Con il passare degli anni le tecnologie, nettamente cambiate, hanno aperto scenari diversi che, in questo anno in particolare, hanno rivestito un ruolo fondamentale per l'insegnamento. Future Education Modena ha deciso di cogliere questo momento di difficoltà per la scuola per trasformarlo in un processo di crescita e per questo ha ripreso alcune delle attività del piano M@tabel per ricostruirle e dare loro una nuova veste grazie all'uso delle tecnologie attualmente disponibili che permettono sia l'interazione a distanza sia una modalità di lavoro più accattivante, pur mantenendo le caratteristiche del piano originale M@t.abel e quindi il riferimento ai Nuclei tematici, ai processi e alla modalità didattica del laboratorio.

### **2.3 Didattica e Digitale**

L'uso della tecnologia digitale a supporto della didattica ha ormai una storia più che ventennale. All'inizio, si è detto, erano gli "strumenti informatici", le Tecnologie dell'informazione e della Comunicazione, le TIC. In seguito, è stato il momento delle LIM, poi della connettività. È però con l'introduzione del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD; Miur, 2015) che avviene un importante cambiamento di paradigma. Al centro non c'è tanto la tecnologia, quanto i nuovi modelli di interazione didattica che la utilizzano. Si presenta un'idea rinnovata di scuola, intesa come "spazio aperto per l'apprendimento e non unicamente luogo fisico, e come piattaforma che mette gli studenti nelle condizioni di sviluppare competenze per la vita. In quest'ottica le tecnologie diventano abilitanti, quotidiane, ordinarie, al servizio dell'attività scolastica per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più agilità mentale, competenze trasversali e un ruolo attivo dei ragazzi.". La sfida che si è trovata ad affrontare la scuola durante l'emergenza dovuta al Covid-19 sarebbe stata sicuramente più difficoltosa senza la spinta all'innovazione didattica ed organizzativa portata avanti dal PNSD. Nonostante ciò, l'attivazione della Didattica a Distanza è stata impegnativa per i docenti, in particolare per quanti non hanno ancora raggiunto un alto livello di proficiency digitale. Inoltre, anche le famiglie si sono trovate a dover gestire problematiche diverse da quelle affrontate solitamente nel rapporto scuola-famiglia-apprendimento. Per questi motivi, nel ripensare e riprogettare in chiave digitale le attività laboratoriali del progetto Mat@bel, è stato necessario tenere in considerazione diversi aspetti che hanno orientato le scelte progettuali del team. L'obiettivo da raggiungere era rendere efficaci gli interventi didattici anche a distanza, curvando gli strumenti digitali in modo tale da consentire di rimettere in primo piano lo studente e offrirgli il maggior numero possibile di opportunità ed esperienze di apprendimento.

### 3 Il Progetto M@t.abel 2020

#### 3.1 Come è nato il progetto

Il passaggio alla Didattica a Distanza (DAD) dovuto all'emergenza sanitaria è stato repentino e, in molti casi, è stato affrontato riportando elementi della didattica svolta in classe su device e piattaforme digitali. Si è trattato quindi di una riproposizione di lezioni frontali ed esercitazioni attraverso gli strumenti digitali, senza presupporre un vero ripensamento della didattica in un contesto fortemente modificato (Bolondi, 2020). Date le circostanze, anche all'interno del centro FEM, si è reso necessario un ripensamento delle attività nell'ottica di sostenere le scuole in questa situazione nuova e inaspettata. Il progetto M@t.abel 2020 nasce dall'idea di supportare i docenti proponendo loro una strada per non rinunciare al laboratorio di matematica anche nella DAD e allo stesso tempo per garantire agli studenti la possibilità di fare matematica collaborando, per quanto possibile, con i compagni. L'urgente necessità di proporre agli insegnanti delle attività, ci ha spinto a partire da materiali già sviluppati, sperimentati e con una forte valenza didattica e metodologica: da qui la scelta di utilizzare alcune risorse del progetto M@t.abel per ripensarle in chiave digitale. Il lavoro del neo-progetto M@t.abel 2020 è stato principalmente incentrato su una trasposizione delle attività originali di M@t.abel in un'ottica DAD, individuando le modalità e le tecnologie digitali più opportune e, al contempo, mantenendone il carattere laboratoriale. Per raggiungere l'obiettivo, alcuni degli autori M@t.abel<sup>1</sup> si sono resi disponibili a collaborare per rivisitare i propri lavori in insieme al team FEM e, grazie anche alla supervisione del professor Arzarello (Università di Torino) e del professor Bolondi (Libera Università di Bolzano), è stato così possibile proporre, nell'arco di tre mesi, cinque attività che coprono tutto il primo ciclo di istruzione.

#### 3.2 I materiali e gli strumenti tecnologici

Nel corso della trasposizione in chiave digitale delle singole attività, è stato necessario scegliere, tra gli innumerevoli strumenti tecnologici a disposizione, quelli più adeguati a raggiungere l'obiettivo di efficacia didattica. Le domande che hanno guidato la scelta in questo campo sono state:

*Come far diventare il digitale alleato di un laboratorio nato per essere "fisico"? Quali strumenti possiamo usare per favorire le interazioni e il coinvolgimento? Come riproporre esperienze che richiedono anche attività concrete, da fare svolgere fisicamente, passandole in chiave digitale? Come facilitare la discussione che ne deriva? Come raccogliere i feedback degli studenti e restituire loro quelli degli insegnanti?*

---

<sup>1</sup> Un ringraziamento particolare va a Fabio Brunelli, Carmela Milone, Cristina Fattori, Lina Zottarel che con entusiasmo hanno preso parte al progetto e hanno collaborato per dare una nuova veste alle attività M@t.abel originali di cui erano autori. Un ringraziamento anche a tutti gli insegnanti che hanno partecipato al progetto e in particolare a Adele Biasco, Barbara Mallarino, Ursula Dollfus, Franca Ferri, Paola Hippoliti, Elisa Lucchi, Maria Sorrentino. Un grande ringraziamento anche al prof. Ferdinando Arzarello (Università di Torino) e al prof. Giorgio Bolondi (Libera Università di Bolzano) per il supporto scientifico nella elaborazione delle attività.

La riflessione che ne è derivata ha portato all'individuazione dei possibili strumenti tecnologici sulla base di sette criteri guida:

- la semplicità del loro d'uso, sia per i docenti che per gli studenti,
- una curva di apprendimento veloce delle funzionalità necessarie per lo svolgimento delle attività,
- la gratuità (almeno per la versione base),
- la facilità di accesso,
- la possibilità di interazione anche in tempo reale,
- le funzionalità di interazione tra studenti (commenti e valutazione tra pari) per gli alunni e di moderazione per da parte del docente,
- la richiesta di registrazione solo lato docente.

Oltre alle suddette caratteristiche, abbiamo ritenuto importante proporre l'utilizzo di funzionalità meno note di strumenti/web-app già conosciute e che quindi rientrano già nella "cassetta degli attrezzi" di molti insegnanti, in modo da facilitare le interazioni grazie alla familiarità. Accanto alla ricerca dell'efficacia didattica, abbiamo infine mirato a far diventare la tecnologia sempre più "trasparente", liberando le risorse cognitive in favore dell'acquisizione di conoscenze disciplinari. Come risultato di questa riflessione, abbiamo previsto l'impiego di diversi strumenti tecnologici all'interno di ogni attività rivisitata, in modo da impiegare le risorse nel modo più efficace possibile. Nella rivisitazione delle attività abbiamo quindi previsto l'utilizzo di più canali comunicativi per la condivisione delle indicazioni, dal registro elettronico alla classe virtuale, mentre per la condivisione delle consegne e la discussione di gruppo ci siamo appoggiati a bacheche virtuali, lavagne online, sondaggi in tempo reale e webapp. Questi strumenti, infatti, funzionando in cloud, consentono sia di interagire in tempo reale, attraverso una manipolazione sincrona, sia una collaborazione in modalità asincrona per l'elaborazione di documenti in comune. Abbiamo quindi sfruttato questi diversi tipi di interazione a seconda del tipo di attività proposta.

### 3.3 La community di docenti

Da aprile a giugno il progetto M@t.abel 2020 è stato accompagnato da webinar, con l'obiettivo di presentare il progetto, illustrare le nuove attività riviste e riflettere con gli insegnanti che hanno sperimentato in classe le attività. Le nuove proposte progettate dal team, con i relativi materiali, sono state raccolte in una classroom Google. Questo ha consentito, oltre allo scambio dei materiali, la creazione di una vera comunità online di docenti, che hanno interagito tra loro, con il team FEM e con gli autori delle attività originali M@t.abel. I docenti nella piattaforma hanno commentato le attività, ne hanno proposte di proprie e si sono confrontati con i colleghi sulle modalità adottate nella didattica a distanza. La community ha visto la partecipazione di più di 500 docenti, principalmente della scuola primaria e secondaria di primo grado e speriamo possa essere un riferimento per i docenti anche nel nuovo anno scolastico.

### 3.4 Un esempio di laboratorio a distanza: “La foto”

Tra le diverse attività proposte, “La foto”<sup>2</sup> è stata utilizzata da diversi docenti che hanno deciso di sperimentarla in classe con risultati molto significativi. L’attività permette di lavorare su diversi contenuti matematici (rapporti tra numeri, misurazione di lunghezze, numeri decimali, similitudine tra figure) che risultano essere centrali nel curriculum della scuola secondaria di primo grado ma che possono già essere affrontati anche negli ultimi anni della scuola primaria. L’attività viene presentata come situazione problematica: si richiede agli studenti di ragionare sui rapporti tra le dimensioni di oggetti reali per arrivare a ricavare l’altezza di un bambino a partire da una sua foto. Una situazione è problematica (Brousseau, 1986; D’Amore, 1999) se gli studenti non dispongono di alcuna procedura routinaria per individuare una sua soluzione. Risulta perciò fondamentale e delicata la fase di devoluzione, ovvero il “passaggio delicato dal problema dell’insegnante al problema dell’allievo” (Zan, 2007, p.139) in cui l’insegnante lascia agli allievi il tempo necessario per riflettere sul problema, e ognuno di loro si fa carico del problema stesso cominciando a cercare delle strategie di risoluzione opportune.

L’attività, ripensata in chiave digitale, prevede che l’insegnante proponga ad ogni allievo un video e una fotografia di un bambino: Luca. Nel video (Fig. 1), Luca oramai adulto, introduce la situazione problema ricalcando la consegna dell’attività M@t.abel originale:

*Luca guardando una sua vecchia foto di quando aveva 5 anni dice: “Guarda come ero piccolo! Quanto sono cresciuto in questi anni! Sarebbe curioso sapere quanto sono cresciuto. Ma come si fa, non so quanto ero alto quando avevo cinque anni. E nemmeno mia mamma se lo ricorda!”.*

Agli studenti è richiesto di guardare il video e di rispondere alla seguente domanda: **“Questa che vedi è la foto di Luca da bambino, come potresti fare per aiutare Luca a determinare la sua statura quando aveva cinque anni?”**. La consegna viene data agli studenti attraverso Padlet, una bacheca virtuale che permette di postare commenti, foto, video e altri materiali. Il Padlet viene organizzato dall’insegnante (secondo la tipologia Backchannel) che può condividere il relativo link con gli studenti attraverso diversi canali a sua scelta (mail, registro elettronico, Google classroom, ...). In questo modo gli studenti possono scrivere le proprie idee in un post, condividere una foto di uno schema fatto sul quaderno, rispondere ai commenti degli altri e inserire like se sono d’accordo con una idea proposta. Iniziano così una vera e propria discussione matematica in chiave digitale volta all’individuazione di una possibile strategia di soluzione.

Il Padlet, una volta arricchito dai post, dai commenti e dalle foto, diventa il punto di partenza per una lezione in modalità sincrona. L’insegnante e gli studenti confrontano le diverse strategie emerse, individuano punti di forza e di debolezza di ciascuna fino a selezionarne una (o più) condivisa all’interno della classe. Seguendo questa modalità, gli studenti arrivano quindi a individuare una soluzione alla situazione problematica.

---

<sup>2</sup> Autori dell’attività originale M@t.abel: Battisti Roberto, Brunelli Fabio, Milone Carmela.



Fig. 1: Foto di Luca da bambino in cui individuare i riferimenti e i dati necessari per affrontare la situazione problematica, video di Luca oggi che presenta la situazione problematica.

La sperimentazione dell'attività ha confermato la possibilità di porre situazioni problematiche significative anche nella DAD. Il "laboratorio digitale" creatosi ha permesso il coinvolgimento attivo degli allievi e lo sviluppo di una vera discussione matematica (Bartolini, Boni & Ferri, 1995) online comprendendo sia momenti asincroni (Padlet) sia momenti sincroni (sistematizzazione dei contenuti e delle strategie emerse). Nella fase di raccolta delle ipotesi, Padlet permette in modo spontaneo di organizzare le strategie e metterle al vaglio dei compagni, negoziando la correttezza o meno di ciascuna ipotesi attraverso opportune motivazioni. Sta all'insegnante riportare la discussione su un piano razionale, promuovendo l'argomentazione a favore o contro una data congettura. La discussione matematica è l'elemento centrale dell'attività e l'insegnante svolge il ruolo di mediatore sia nella fase di raccolta delle ipotesi di soluzione sia in quella di sistematizzazione e individuazione di una strategia condivisa.

Un elemento emerso nella versione digitale del laboratorio è la possibilità, da parte dell'insegnante di fornire ai suoi studenti il tempo necessario per una prima riflessione individuale. È infatti possibile inserire su Padlet una opzione che permette al docente di moderare i post prima della pubblicazione. Attivando questa opzione l'insegnante può ritardare la pubblicazione dei primi post in modo che gli studenti non si influenzino eccessivamente a vicenda e abbiano il tempo necessario per riflettere prima di confrontarsi con i compagni.

L'analisi dei Padlet e i riscontri dei docenti che hanno sperimentato l'attività in classe hanno fatto emergere la reale possibilità di progettare attività laboratoriali significative anche nella DAD. Gli studenti hanno partecipato con entusiasmo e hanno proposto svariate strategie, basate sui dati forniti dalla foto, su conoscenze personali e su informazioni reperite su internet. Le argomentazioni proposte hanno permesso di approfondire il concetto di rapporto e vederne una applicazione pratica. I commenti dei compagni alle strategie proposte sono stati tendenzialmente costruttivi e coerenti: sono molteplici gli esempi di confutazioni di strategie attraverso controesempi e riflessioni su esperienze personali (Fig. 2).

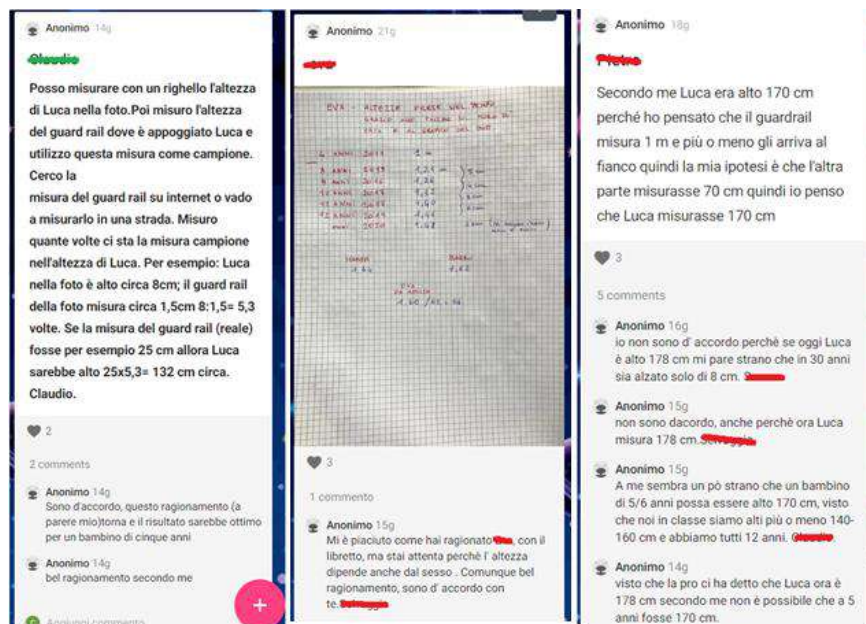


Fig. 2: Estratti di discussioni tratti da un Padlet di una classe di scuola secondaria di primo grado.

La sperimentazione delle attività ha confermato un forte coinvolgimento degli studenti e la possibilità di far emergere molteplici riflessioni (non solo disciplinari), come ci ha riportato una delle insegnanti che ha sperimentato le attività nella sua classe:

“Le informazioni che mi hanno chiesto hanno riguardato l'altezza di Luca oggi, il formato della foto, la nazionalità di Luca perché qualcuno ha pensato che fosse indiano. La classe si è divisa in due fazioni a favore o contrari all'uso del guardrail. Volevano trovare un sistema che si potesse usare sempre anche in assenza di oggetti di riferimento. Hanno raggiunto la conclusione che questo non è possibile. Hanno abbandonato a malincuore l'idea che l'altezza non fosse un incremento costante, quando sono stati smentiti dai loro stessi calcoli. Qualcuno infatti ancora non è convinto. Stanno parlando di proporzioni fra parti del corpo, di sproporzioni, di relazioni. Infatti, questo è il procedimento più gettonato: trovare un oggetto capire quanto misura nella realtà e vedere quante volte l'immagine lo può contenere, però così più o meno senza calcoli.”

#### 4 Risultati e conclusioni

Il Progetto M@t.abel 2020 ha messo in luce come sia possibile, anche nella necessità di svolgere una didattica a distanza, non rinunciare a modalità di lavoro laboratoriali, che consentano agli studenti di essere protagonisti del processo di apprendimento, di esplorare situazioni problematiche, fare congetture e collaborare con i compagni e con il docente per individuare strategie efficaci. L'aspetto del laboratorio di matematica più complesso da mantenere nella didattica a distanza è stato proprio il confronto tra stu-

denti e il lavoro cooperativo. Il non poter lavorare in gruppo, fianco a fianco, osservando anche i gesti e le espressioni dei compagni è sicuramente una problematica forte della didattica a distanza, tuttavia la sperimentazione delle attività ha messo in luce che si possono trovare modalità per permettere un confronto, uno scambio di materiali e il dialogo tra gli studenti anche in questa situazione. L'uso di Padlet e documenti condivisi ha permesso di creare delle vere e proprie discussioni matematiche anche a distanza favorendo la partecipazione attiva degli studenti più restii a intervenire in prima persona. Gli studenti per proporre le proprie idee ed esplorazioni ai compagni hanno fatto uso dei più svariati strumenti: dalla foto degli schemi fatti sul quaderno, all'audio registrato, al video, alla creazione di GIF animate per spiegare una esplorazione e le conseguenti osservazioni. L'anno scolastico corrente ripartirà in presenza nella maggior parte delle classi ma tra gli alunni vi sarà comunque un distanziamento che non permetterà di lavorare in gruppo e con le stesse modalità del periodo pre-COVID. In questa prima fase del progetto non è stato possibile un confronto inerente alle valutazioni degli studenti prima e dopo l'attività per motivi legati alla situazione emergenziale, ad ogni modo i feedback dei docenti sono stati molto positivi. Contiamo di approfondire questo aspetto in future ricerche. Le attività proposte dal progetto M@t.abel 2020 si prestano bene anche in questo momento al lavoro di classe, necessitando solo di un minimo ulteriore ripensamento al fine di utilizzare la modalità laboratoriale in classe anche in questa nuova situazione di "didattica in presenza ma a distanza".

## References

1. Arzarello, F., Bernardi, C., Borgi, R., Ciarrapico, L., De Sanctis, F., Naldini, M., Piochi, B., Robutti, O., Zan, R.: M@t.abel. Matematica per gli studenti alla soglia del terzo millennio. INDIRE-ANSAS, Firenze (2012). <https://ita.calmemo.com/read/000271580388cd93855c1>
2. Bartolini Bussi, M. G., Boni, M., Ferri, F.: Interazione sociale e conoscenza a scuola: la discussione matematica. Rapporto tecnico n. 21 Nucleo di ricerca in Storia e Didattica della Matematica. Dip. Mat. Pura ed Applicata-Univ. Modena (1995). <https://www.comune.modena.it/memo/prodotti-editoriali/saperi-e-discipline/interazione-sociale-e-conoscenza-a-scuola-la-discussione-matematica>
3. Bolondi, G.: Apprendere la matematica facendo matematica. La matematica e la sua didattica. Pitagora Ed., Bologna, (2007).
4. Bolondi, G.: L'emergenza Coronavirus e l'identità dei docenti di Matematica: Diario di una ricerca. Nuova Secondaria, (2020).
5. Brousseau, G.: Fondaments et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques, 7(2), 33-115, (1986).
6. D'Amore, B.: Elementi di Didattica della Matematica. Pitagora Ed., Bologna, (1999).
7. Freudenthal, H.: Ripensando l'educazione matematica, (a cura di CF Manara). Editrice La Scuola, Brescia, (1994).
8. MIUR: Piano Nazionale Scuola Digitale, (2015).
9. MIUR: Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione. Le Monnier, Firenze, (2012).
10. Zan, R.: Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire. Springer, Milano, (2007).

# L'informatica in DAD

Stefano Bernardi

IIS "Cellini", Valenza (AL)

stefano.bernardi@iiscellini.it  
dr.stefano.bernardi@gmail.com

**Abstract.** In questo articolo si presentano le modalità adottate per svolgere a distanza - durante l'emergenza del Corona Virus - le lezioni relative all'insegnamento dell'informatica e delle tecnologie informatiche in un istituto tecnico-economico, le soluzioni adottate per la didattica e quelle per stimolare accattivanti - ma significative - attività di apprendimento da parte degli studenti. Oltre agli usuali strumenti per realizzare presentazioni e documenti digitali, si è scelto di realizzare video lezioni quali materiali che facilmente gli studenti fruiscono anche con dispositivi mobili; parimenti il video è stato fra i prodotti richiesti agli studenti oltre che la realizzazione di "veri" prodotti informatici quali pagine web o programmi invece che relazioni scritte o esercizi da eseguire. La varietà dei materiali didattici e il focus sulla valutazione formativa ha permesso di rendere inclusiva la formazione forzosamente a distanza: punto di forza complessivo è stato la sperimentazione da parte degli studenti di una modalità inedita e in alcuni casi più coinvolgente rispetto alla didattica tradizionale, punto di debolezza complessivo per il docente può essere identificato nella mole di lavoro per la realizzazione dei materiali didattici e nella gestione delle relazioni con gli studenti; punto di debolezza per gli studenti è la possibile difficoltà a seguire in caso di demotivazione personale o di lacune disciplinari. L'attenzione a 360 gradi necessaria costituisce indubbiamente uno stimolo, ma anche un punto di debolezza superabile solo con una oculata progettazione didattica.

**Parole chiave:** Didattica a distanza, Lezioni, Metodi ed attività di apprendimento.

## 1 Obiettivi

L'obiettivo della Didattica a Distanza (*DaD*) è stato, innanzi tutto, il far sentire il discente parte attiva e presente di una comunità anche se, di fatto, lo si è stati virtualmente. La vicinanza è stata superata attraverso gli strumenti digitali, oltre alle attività che sono state proposte.

Gli obiettivi generali - che si sono programmati - sono stati quelli di giungere almeno alle conoscenze ed alle competenze minime acquisibili in ogni ambito e disciplina curricolare, oltre a fornire risorse (in termini di tempo e mezzi) per acquisire le nuove modalità di studio che il periodo ha esatto. Particolare sforzi, da parte dei docenti in

primis, sono stati compiuti per porre le basi sui concetti protagonisti ed indispensabili per affrontare il prossimo anno scolastico; l'obiettivo in questione è stato pensato, discusso, condiviso e voluto fortemente per non svantaggiare i nostri studenti.

Per quanto riguarda la mia esperienza, invece, gli obiettivi didattici sono stati molteplici e suddivisi principalmente per il tipo di classe ed il percorso progettato all'inizio dell'anno scolastico.

Volendo riassumere gli obiettivi disciplinari negli ultimi due mesi, essi sono sicuramente “*coding*” e “*database*”: principale target è stato quello di colpire la competenza tecnologica di base e quella di digitalizzazione.

All'interno dell'istituto, in cui opero, si sono altresì sviluppati percorsi multidisciplinari snodatisi su un tema comune, un *file rouge* che potesse accomunare e coinvolgere ogni materia del percorso di studi (si è utilizzato il concetto di “*nodo*”, ovvero il meccanismo introdotto dalle famose “buste” del colloquio orale dell'esame di stato del 2018/2019).

Le principali attività che si sono succedute durante questo periodo attraversando 4 fasi distinte: consegna dei materiali di studio, consegna di video lezioni o materiali di approfondimento; incontri di spiegazione, di rinforzo o di potenziamento sulle attività da svolgere ed assegnate; assegnazione di compiti e/o esercitazioni pratiche inerenti all'argomento di studio; momenti di verifica formativa, nonché sommativa.

## 2 Gli ambienti e le funzioni utilizzate

La piattaforma principale di lavoro è stata *G Suite* [1] poiché, nella mia scuola, adottata e già ampiamente sfruttata in vari contesti di apprendimento in “presenza” (come le *classi flippate*); tutte le varie app che compongono questo scenario, chi più chi meno, sono state utilizzate per lavori individuali oppure collaborativi. Strumenti avanzati come forum o blog non sono stati utilizzati poiché al di fuori delle licenze attivate all'interno del nostro istituto.

Anche se non abbracciato da tutti, l'ambiente di valutazione *QuestBase* [2] è stato altresì utilizzato per effettuare verifiche sia sommative (prevalenza quiz a scelta o risposta multipla) che formative (lungo tutto il processo di spiegazione degli argomenti delle varie unità didattiche).

Il panel di consegna degli elaborati prodotti e dei materiali da consultare, nonché i risultati formativi degli stessi, sono stati incapsulati e pubblicati in *Google Classroom* [3], sfruttando specialmente il meccanismo di pianificazione delle agende dell'ambiente stesso attraverso *Google Calendar* [4]. Le griglie di valutazione sono state prodotte sempre all'interno della piattaforma attraverso la recente funzionalità implementata “*Griglia*”.

Per la gestione ufficiale degli impegni dei ragazzi, della registrazione delle singole valutazioni e delle comunicazioni provenienti dal plesso/istituto si è utilizzato il registro elettronico (RE) *Classeviva Spaggiari* [5].

Menzione speciale va fatta a *WhatsApp* [6]: anche se non è possibile annoverarla tra gli strumenti *main stream* di lavoro per lo studio, ho però potuto personalmente appurarne la validità della “vicinanza”: non solo per una questione puramente di “linguaggio” e di alfabetizzazione, ma anche come “*ancora di salvezza*”, ovvero dove gli studenti hanno avuto la possibilità di mantenersi in contatto con i loro professori, volendo anche per l’immediatezza di risposta e per la praticità di contatto one-to-one/one-to-many.

Personalmente, anche se non amo moltissimo la connessione pervasiva e costante tipica degli adolescenti, sono riuscito a moderare tutti questi processi e contatti.

### 3 Le videoconferenze realizzate

Le video conferenze sono state effettuate almeno per un numero pari alla metà del proprio monte orario delle singole classi (per quanto mi riguarda, almeno 7 a settimana di 1 o 2 ore) ed hanno avuto due principali funzioni:

1. intervento di spiegazione e/o approfondimento di alcuni aspetti legati all’argomento contestualmente affrontato;
2. intervento mirati alla risoluzione di criticità legate allo studio individuale dell’argomento oppure ai problemi/programmi assegnati.

Ogni singola video lezione è stata registrata (con consenso di ogni singolo alunno – anzi, la richiesta spesso veniva avanzata dagli alunni stessi!) e messa in condivisione sulla piattaforma Classroom propria del corso per la successiva fruizione da parte dei ragazzi.

Sicuramente il punto di forza di questa modalità è mantenere, seppur in remoto, un contatto tra il docente e gli studenti, il quale può essere mantenuto “vivo” attraverso semplici domande dirette singole e/o di gruppo (anche attraverso la chat), il contatto visivo, ecc. In aggiunta, avere la possibilità di poter registrare e condividere la lezione a posteriori rende il discente più “sereno” poiché consapevole che se, durante la propria fase di studio individuale, qualche passaggio non fosse chiaro, egli può rivedere la spiegazione-intervento per giungere all’obiettivo/i prefissato.

I punti di criticità (fastidiosi, antipatici e fortemente penalizzanti) sono stati indubbiamente:

- le improvvise interruzioni di connessione che inficiavano la necessaria e naturale scorrevolezza della lezione: se la registrazione è interrotta, è necessario un lavoro di editing postumo – da parte del docente - per creare un output fruibile dagli alunni. Questo scenario aggrava ulteriormente la quantità di lavoro (oltre che la difficoltà) di ogni singolo docente, in quanto non tutti posseggono conoscenze, abilità e competenze di post-lavorazione video/audio;

- la reticenza (spessa manifestata da alcuni alunni) o la mancanza dell'accensione della videocamera del proprio device, privando il sottoscritto del controllo diretto sugli stessi, oltre che percepire una sensazione di “vuoto” e solitudine. Alcune volte, questo è rappresentato da *limiti hardware* davvero esistenti: il ragazzo o la ragazza non possiede un dispositivo funzionante che gli/le consenta di video-collegarsi, vanificando la sensazione di prossimità che l'insegnante va cercando. Un altro scenario possibile – e per nulla improbabile – è che l'alunno non sia in grado di configurare correttamente la periferica per il suo utilizzo: posso affermare che questa è una casistica più frequente di quanto si possa immaginare. Ultimo caso (quello più demonizzato dal docente) è quando lo schermo viene spento per “*evasione*”, ossia quando nella testa del ragazzo si danno seguito agli innumerevoli stimoli provenienti dal proprio ambiente domestico. Sebbene l'ultimo scenario (non facile) sia unicamente risolvibile attingendo alle capacità ed all'esperienza propria del docente, gli altri sono davvero ostacoli “insormontabili”: è indubbio che senza un gioco di squadra *scuola-famiglia* e la mancanza di risorse finanziarie rendono impossibile la risoluzione dei *black mirror virtuali*;
- la moderazione degli interventi: se non condotta efficacemente ed efficientemente, può rendere la conferenza difficoltosa ed inutile (si veda l'ultima casistica del punto precedente).

Le considerazioni qui esposte (sia per quanto riguarda i “pro” che i “contro”) trovano luogo anche in letteratura: per esempio, l'articolo dell'Equipe di Formazione Digitale di oppi.it dal titolo “*Didattica a Distanza, opportunità e criticità. Suggerimenti e strumenti per l'apprendimento digitale integrato*” [22].

#### 4 I materiali didattici usati/realizzati

Indubbiamente il libro di testo in formato digitale (lato docente) e cartaceo (lato studente) ha dato una base di tranquillità, serenità e di continuità a tutti: la consapevolezza di avere un comune punto di partenza rende il lavoro e lo studio più facile, oltre che inattaccabile verso possibili lamentele.

Sono stati utilizzati anche:

- le presentazioni (auto-prodotte) poi condivise sia sullo schermo (durante le video lezioni sincrone ed asincrone) che come materiale di approfondimento e di spunto per le esercitazioni;
- **Google Presentazioni** [7] è stato il canale da me prescelto ed adottato per la maggior parte delle volte; in altre occasioni, come alcuni miei colleghi, sono stati utilizzati strumenti come **Prezi** [8] ai PDF, passando per altre piattaforme come **Visme** [9] (più utilizzata nelle materie di insegnamento della lingua straniera o per i progetti stile eTwinning);
- le video lezioni, caricate anche sul mio canale personale di **Youtube** [10] legato all'account della scuola. Il software che personalmente utilizzato e che ho

trovato molto versatile nella fase di registrazione è stato *OBS Studio* [11], mentre per il video-editing è stato utilizzato *VSDC* [12];

- siti specializzati in linguaggi di programmazione con tutorial e/o esercitazioni proposte come verifica formativa finale<sup>1</sup>;
- app/compileri online legati a siti specializzati nella realizzazione di schemi/diagrammi/mappe<sup>2</sup> oppure propri e veri programmi da installare su PC (come *Algobuid* [13]);
- snippet di codice utili per la discussione, le sottolineature necessarie per consapevolizzare ed apprendere meglio l'argomento introdotto durante le lezioni. Il software utilizzato è stato Notepad/*Notepad++* [14] a *Documenti* di Google [15].

Più che sottolineare i punti di forza, qui è utile sottolineare alcuni punti di criticità che è bene tenere sempre a mente prima di avviare la lezione e da mettere in conto durante la programmazione delle UdA:

1. molte risorse non sono gratuite e, pertanto, diventa fondamentale trovare qualcosa di efficace ed efficiente; è imperativo tener conto delle inevitabili restrizioni che un freeware può introdurre;
2. la necessità di possedere competenze - più o meno specifiche nel settore: l'improvvisazione non può essere contemplata. Spesso e sovente, gli alunni (ma anche i colleghi docenti!) non hanno le competenze informatiche minime per potersi muovere agevolmente tra gli scenari che possono paventarsi;
3. armonizzare e focalizzare la scelta su di un unico strumento, cercando un giusto compromesso tra difficoltà di utilizzo, efficacia nella risoluzione della problematica legata allo svolgimento dei compiti e portabilità/adattabilità a qualsiasi tipo possibile di device (molti software non possono essere installati poiché la macchina dello studente è troppo obsoleta). È bene e lodevole dare la possibilità di sperimentare diverse piattaforme/programmi/software, ma è altrettanto importante non disperdere energie su più fronti, poiché la correzione da parte del docente ne risulterebbe complicata oltre che dispersiva.

## 5 I compiti assegnati agli studenti

Una tecnica che personalmente ho adottato, trovando riscontro favorevole anche tra i miei colleghi più ostici, è stata quella di richiedere "*pillole video*" di massimo 3 - 5 minuti dove l'alunno ha il compito di motivare la propria risposta, le proprie idee, i propri pensieri nonché argomentare i passaggi procedurali compiuti/pensati che permettessero di giungere ad una soluzione.

Si è subito presentata estremamente efficace, sia per la velocità realizzativa che per la contestuale e successiva correzione, consentendo al docente di capire se il ragazzo/a

---

<sup>1</sup> Un esempio lo costituisce w3school.com

<sup>2</sup> Esempi sono stati *Draw.io* [16] oppure *Lucidchart* [17]

abbia effettivamente interiorizzato e consapevolizzato ciò che era oggetto della prova/test/compito/esercitazione. Altro punto di forza, è la possibilità di educare i ragazzi a rispettare le scansioni temporali e le consegne mediante una modalità più di appeal rispetto alla canonica consegna scritta o compito.

Uno dei possibili punti critici è quello di comprendere se il ragazzo (*e, mi si permetta, a volte anche il docente!*) abbia tutte quelle capacità tecniche per poterlo realizzare, editare e caricare; un altro aspetto problematico che potrebbe presentarsi durante la fase correttiva, quando si ha la necessità di capire se lo studente abbia davvero capito: la mancanza di interazione in tempo reale (come durante un'interrogazione orale) è, ovviamente, da mettere in conto.

È senza dubbio imperativo, programmare e redigere una griglia valutativa/di correzione da condividere con la classe.

Altri compiti assegnati sono stati la realizzazione di programmi in linguaggi di programmazione specifici (come pagine web oppure query su database costituiti ad hoc) o relazioni/presentazioni specifiche su argomenti precisi legati al mondo dei sistemi informativi aziendali.

## 6 Metodologie di valutazione

Le metodologie di valutazione adottate nella didattica a distanza sono state le seguenti:

- Valutazioni di tipo formativo: quiz di verifica di comprensione, esercitazioni ed esercizi ad hoc;
- Valutazioni di tipo sommativo: quiz di vario tipo (scelta multipla, risposta multipla, V/F, cloze, ecc.) condotte su piattaforme come QuestBase e/o *Moduli* di Google [18] (temporizzate e non); video interrogazioni condotte a piccoli gruppi di lavoro; presentazioni/pitching<sup>3</sup>/debate<sup>4</sup>.

Ciascuna prova è stata corredata della relativa griglia di valutazione.

### PRO

- Immediatezza del responso;
- Omogeneità e metro valutativo costante;
- Raccolta di informazioni utili sul metodo di studio dei propri studenti con possibilità di intervento laddove si evidenzino criticità;
- Permanenza nel tempo del lavoro prodotto;
- Riutilizzo più e più volte (nel tempo) del lavoro prodotto.

### CONTRO

- Mole di lavoro gravosa, in termini di tempo e risorse;

<sup>3</sup> Brevi presentazioni temporizzate della durata massima di 2 -3 minuti.

<sup>4</sup> Discussione tematica affrontata con uno stile che richiama il modello adottato nelle aule di un tribunale.

- Necessaria attenzione e ricalibrazione delle batterie di domande dei test in presenza di DSA/BES/H, rispettando le linee guida dettate dai documenti ufficiali come i PDP;
- Sviluppo di solo alcune competenze a discapito di altre (es: la rielaborazione scritta personale).

## 7 Valutazione dell'attività

A parte una prima fase iniziale di disorientamento comprensibile, gli alunni hanno presto reagito abbastanza bene al cambiamento e si sono allineati alle attività. In linea di massima, gli studenti hanno raggiunto le competenze minime di base necessarie programmate e volute per affrontare l'anno scolastico successivo che li attende; alcuni aspetti chiave di questi successi scolastici possono essere imputati a:

- maggiore attenzione e meno fonti di distrazione
- possibilità di interagire con il professore, anche attraverso mezzi asincroni, ma che consentano una risposta abbastanza veloce
- spinta motivazionale dovuta alla novità degli approcci alle lezioni e/o compiti/attività proposte
- presenza di video lezioni o materiali da leggere/visionare/studiare quando si ha voglia
- materiale usufruibile e personalizzabile per studio
- organizzazione strutturata degli eventi e degli interventi

Alcune criticità sollevate:

- mole di lavoro/studio da equilibrare;
- utilizzo (possibile) di più piattaforme che disorientano il reperire delle informazioni sui compiti/test (Classroom, registro elettronico, siti personali, ecc....)

D'altra parte, però, esistono studenti che non hanno raggiunto i risultati sperati: le motivazioni che emergono possono essere:

- mancanza di motivazione, magari ingenerata dall'assenza dei compagni di classe;
- problematiche dovute a lacune precedenti e/o preesistenti alla fase di lockdown;
- difficoltà di comprensione dei materiali condivisi (necessità di spiegazioni/approfondimenti);
- problematiche dovute ai mezzi tecnologici od alle connessioni<sup>5</sup>.

Le tecniche per valutare possono essere molteplici, ma non tutte ugualmente efficaci e/o efficienti per tutti: per esperienza, si consiglia di variare il più possibile i metodi valutativi per non svantaggiare nessuno. In particolare, i ragazzi in difficoltà di

---

<sup>5</sup> Degno di nota è stata la rapidità con cui il sistema scolastico italiano si sia prodigato per ridurre e colmare alcuni di questi gap, come anche la nostra Costituzione declama all'art. 3.

apprendimento necessitano di avere rimandi precisi su punti di forza e criticità del loro studio. Per fare questo non è possibile basarsi unicamente ad un approccio che preveda solamente l'utilizzo di quiz o test a scelta multipla, bensì è importante sfruttare metodi che possano mettere in risalto le abilità e le competenze di ciascun allievo, anche per innescare e promuovere meccanismi inclusivi, oltre che atti ad aumentare l'autostima del

ragazzo.

Come già indicato nella **sezione 5** "*I compiti assegnati agli studenti*", la realizzazione dei mini-video da parte degli studenti (simili a quelli che si realizzano su **Instagram** [19] piuttosto che **TikTok** [20]), danno modo – attraverso la loro libertà espressiva, fantasia e/o creatività – di capire dalle risposte, dalle soluzioni, dai meccanismi, dalle scelte progettuali intraprese se gli obiettivi sono stati raggiunti: una scelta didattica di questo tipo, svolta con modalità di "peer-education" o "collaborative learning" online, permettere di perseguire proprio quegli obiettivi, quelle abilità meta-cognitive e quelle competenze sociali e personali volute, ricercate e discusse poc'anzi. Anche le video interrogazioni sono un altro mezzo che consente di uscire dagli *empasse* di una valutazione meramente nozionistica poiché, sebbene possano iniziare con questo intento, se condotte col supporto di mappe (proiettate dal docente o costruite dal ragazzo stesso – nel caso di studenti BES/DSA/DA) danno la possibilità di costruire saperi e sviluppare competenze che esulano dal solo "sapere".

Sembra scontato, ma tutti questi strumenti devono trovare supporto da griglie di valutazione che devono essere concordate e discusse con la classe stessa.

Molto utile può risultare il favorire brevi test di autovalutazione (individuali che di gruppo) e commentarne il risultato con brevi sessioni on line; i test menzionati poc'anzi possono essere semplicemente realizzati con Google Moduli oppure con piattaforme di polling (es: **MentiMeter** [21]) andando a sondare/richiedere proprio quei risultati che – come docente – si è voluto raggiungere (conoscenze, abilità e competenze - oltre che avere un feedback immediato sul proprio lavoro).

## 8 Quale prospettiva per il futuro?

Indubbiamente il periodo forzato di quarantena è stato molto duro sia per gli studenti che per i docenti stessi: si è dovuto, fin da subito, affrontare e consapevolizzare i propri limiti e le pesanti falle nel "*vecchio*" modo di insegnamento o di studiare: la Scuola ha davvero dovuto fare i conti con sé stessa.

Indubbiamente, tutti gli attori principali del mondo scolastico hanno dovuto ingegnarsi ed attingere a quelle modalità di lavoro che, anche se magari non del tutto precedentemente apprezzate o demonizzate, hanno costituito l'unica valida alternativa al problema. È chiaro che la formazione in *DaD* possa presentare una sequela di aspetti che debbono – ancora tutt'oggi – essere migliorati e perfezionati ma, indubbiamente, nessuno può asserire che non debba trovare spazio all'interno del nostro modo di fare didattica.

Bisogna sempre fare mente locale che questo non è il fine, ma solo il mezzo: è necessario imparare a sfruttare e cogliere positivamente le opportunità che l'innovazione porta con sé, anche se esse ci spaventano o di cui non ne cogliamo le potenzialità. Si pensi solo se non ci fossero stati gli strumenti e le tecnologie che hanno permesso di effettuare le video chiamate: oltre cinquanta giorni senza vedere o sentire nessuno sarebbe stato alienante! Dopo tutto quello che si è affrontato con tanta difficoltà e sacrificio, credo che un docente non possa/deva più trincerarsi all'alibi “*Ma io non sono tecnologico/a! Non ne sono capace!*” ma, come il nostro ruolo ci impone l'essere d'esempio, si **deve** trovare la forza (in particolar modo il coraggio) di vincere la propria zona di comfort e, con l'entusiasmo che ci contraddistingue, “buttarsi” e “provarci” ...

Quale il futuro allora? Personalmente credo che ogni collega e studente abbia l'obbligo di “far un po' sua” questa nuova modalità di fare scuola: è stato sbalorditivo ed impressionante come quanto il mondo industriale ed imprenditoriale si sia notevolmente attivato ed orientato verso la modalità del telelavoro! La scuola, dal canto suo e di fronte a questa nerboruta reattività, non può ancora (ri)trovarsi impreparata. Cosa o come fare? Di sicuro, anche nel momento in cui si potrà tornare alle nostre cattedre a scuola, il discorso DaD non deve essere abbandonato, anzi, di per certo bisogna impegnarsi collegialmente a cercare di migliorarla, superandone le criticità con la stessa determinazione e coesione che si ha ampiamente dimostrato durante il lockdown.

## Bibliografia e Sitografia

1. G Suite for Education, [https://edu.google.com/intl/it\\_it/products/gsuite-for-education/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/it_it/products/gsuite-for-education/?modal_active=none)
2. QuestBase, <https://www.questbase.com/>
3. Google Classroom, [https://edu.google.com/products/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/products/classroom/?modal_active=none)
4. Google Calendar, <https://calendar.google.com>
5. Classeviva Gruppo Spaggiari Parma, <https://web.spaggiari.eu/home/app/default/login.php?target=cvv>
6. WhatsApp, <https://www.whatsapp.com/?lang=it>
7. Google Presentazioni, <https://www.google.it/intl/it/slides/about/>
8. Prezi, <https://prezi.com/>
9. Visme, <https://www.visme.co/>
10. Youtube, <https://www.youtube.com/>
11. OBS Studio, <https://obsproject.com/>
12. VSDC, <http://www.videosoftdev.com/it>
13. Algobuild, <https://algobuild.com/>
14. Notepad++, <https://notepad-plus-plus.org/>
15. Google Documenti, <https://www.google.it/intl/it/docs/about/>
16. Draw.io, <https://app.diagrams.net/>

17. Lucidchart, <https://www.lucidchart.com/>
18. Google Moduli, <https://gsuite.google.it/intl/it/products/forms/>
19. Instagram, <https://www.instagram.com/?hl=it>
20. TikTok, <https://www.tiktok.com/it>
21. MentiMeter, <https://www.menti.com/>
22. *“Didattica a Distanza, opportunità e criticità. Suggerimenti e strumenti per l'apprendimento digitale integrato”* di Equipe Formazione Digitale di oppi.it, da [rivistabricks.it](http://www.rivistabricks.it) del 4/10/2020 - <http://www.rivistabricks.it/2020/10/04/didattica-a-distanza-opportunita-e-criticita-suggerimenti-e-strumenti-per-lapprendimento-digitale-integrato/>

## **Università e mondo del lavoro**

# Educazione all'Imprenditorialità/Managerialità Innovativa

Domenico Consoli

Istituto di Istruzione Superiore “Manfredi Tanari”  
Viale Felsina 40, 40139 Bologna  
domenico.consoli@manfreditanariedu.it

**Abstract.** In questo articolo si descrive il progetto “Educazione all’ Impreditorialità/Managerialità Innovativa” che si sta portando avanti, in questo anno scolastico, con due classi dell’IIS Manfredi Tanari di Bologna. Il progetto ha come obiettivo principale quello di far acquisire agli studenti delle competenze imprenditoriali e manageriali da poter spendere in vari sbocchi occupazionali e non solo nella creazione di un’azienda innovativa. Il percorso, che si concluderà a fine maggio/inizio di giugno, prevede diversi incontri con imprenditori/manager, incubatori, giovani startupper, consulenti aziendali ed esperti regionali che supportano l’imprenditorialità giovanile. Alla fine, in presenza di una commissione di valutazione, si terrà la premiazione delle tre migliori idee imprenditoriali innovative formulate dagli studenti che hanno partecipato attivamente al progetto.

**Keywords:** Imprenditorialità, Managerialità, Startup, Innovazione, Digitale

## 1 Introduzione

Nel progetto scolastico sono state coinvolte due classi: 3AFM (Amministrazione Finanza e Marketing) e 3SIA (Sistemi Informativi Aziendali) dell’Istituto di Istruzione Superiore “Manfredi Tanari” di Bologna.

L’obiettivo del progetto è quello di far acquisire agli studenti delle competenze imprenditoriali e manageriali e soprattutto delle competenze nel risolvere problemi, nel prendere decisioni adeguate, nell’ essere in grado di calcolare costi/benefici e relativi rischi di una qualsiasi attività (azione #19 del Piano Nazionale Scuola Digitale – Legge della Buona Scuola n. 107/2015). Gli studenti devono essere in grado di adattarsi, in maniera flessibile, a situazioni e contesti che cambiano continuamente e devono saper assegnare le giuste priorità alle azioni che devono eseguire per risolvere determinati problemi.

Gli studenti devono sentirsi perfettamente integrati nel loro contesto territoriale sia dal punto di vista culturale che economico e produttivo.

Istituendo all’interno delle scuole dei laboratori di imprenditorialità si ridurrà sempre di più il gap tra gli studenti e il mercato del lavoro.

L’ educazione all’imprenditorialità serve a chi opera in qualsiasi settore dato che, in questo percorso, le persone vengono stimolate ad una maggiore consapevolezza del

contesto in cui operano, a cogliere le opportunità che si possono presentare, a sapere pianificare e gestire progetti e a saper tradurre tutte le idee che si colgono dall'ambiente esterno in azioni pratiche.

Nel campo dell'imprenditorialità non servono solamente skill tecniche (finanza, organizzazione e gestione aziendale) ma servono soprattutto skill cognitive (creatività, negoziazione, comunicazione, team working, pensiero critico e problem solving).

Durante il progetto sono stati invitati a scuola diversi relatori provenienti da vari contesti: incubatori, imprenditori, manager, startupper, esperti di enti innovativi regionali e consulenti aziendali.

Gli esperti si sono focalizzati sulla cultura del lavoro e in particolare dell'imprenditorialità, dell'innovazione e sulla logica del fare per valorizzare saperi, competenze e idee creative.

Nei vari incontri si sono affrontati diversi argomenti: tipologia di imprese (tradizionale, innovativa, sociale,...), management e visione aziendale e cioè la missione che persegue l'azienda e le scelte strategiche che si implementano nel medio, lungo periodo. Il management aziendale deve sempre rivolgere lo sguardo al futuro e deve prevedere nuovi scenari affinché l'azienda possa essere sempre più competitiva nel mercato globale.

Oggi fare l'imprenditore vuol dire adeguarsi a continui cambiamenti e a contesti complessi e trovarsi in situazioni in cui si devono sempre risolvere problemi (problem solving) e prendere decisioni (decision making).

Con l'educazione all'imprenditorialità si educano i giovani ad avviare e sviluppare imprese commerciali, etiche e sociali ma anche se in futuro questi studenti non diventeranno imprenditori, le conoscenze e le competenze che acquisiranno durante il percorso possono essere sempre spese, in maniera costruttiva, nella vita quotidiana e sociale e nei settori lavorativi dove troveranno uno sbocco occupazionale.

Questa spendibilità è importante soprattutto in questo periodo in cui è difficile trovare un posto di lavoro e con le richieste sempre più incalzanti sulle competenze trasversali (soft skills) da parte delle aziende.

Il progetto sarà completato a giugno e alla fine, esaminando in maniera dettagliata tutte le fasi di sviluppo, se ne valuterà l'efficacia e cioè di quanto si è discostato il risultato finale da quello atteso e cioè se sono stati raggiunti gli obiettivi prefissati all'inizio del percorso.

L'articolo è così strutturato: nel prossimo paragrafo si descrive la metodologia didattica del progetto e nel terzo paragrafo il framework europeo EntreComp. Nei paragrafi 4 e 5 si sviluppano le tematiche delle startup e dell'innovazione digitale.

Alla fine si trarrà qualche conclusione con appropriati spunti riflessivi per il futuro.

## **2 Motivazioni e metodologia didattica del progetto scolastico**

Oggi nella vita di tutti i giorni ci troviamo continuamente a dover risolvere problemi e a prendere decisioni. Nel prendere le decisioni dobbiamo mostrare una certa sicurezza e autonomia.

Nel risolvere i problemi si devono saper distinguere le variabili di input (parametri noti) dai risultati in uscita (output) che si desiderano[1].

Se, in contemporanea, dobbiamo eseguire diverse azioni, ad ogni azione dobbiamo assegnare una priorità e quindi dobbiamo svolgere per prima quelle attività che riteniamo più importanti o urgenti.

Quando si è imprenditori/manager i problemi da risolvere e le decisioni da prendere si moltiplicano.

Fare il pasticcere è diverso dal fare il titolare di una pasticceria (imprenditore). Il pasticcere la mattina si presenta nel luogo di lavoro e prepara buone brioches, biscotti e dolci. Quindi pensa ad eseguire bene la sua attività professionale.

L'imprenditore pasticcere deve invece svolgere più compiti: deve gestire il pasticcere e tutti gli altri dipendenti (baristi, camerieri,...) e in più deve gestire i rapporti con le banche, i clienti e fornitori. Ogni mese, se non è proprietario dell'immobile, deve pagare l'affitto del locale della pasticceria e in aggiunta la TOSAP, la TARI e tante altre imposte.

L'imprenditore opera, quotidianamente, in un contesto più complesso di quello dei dipendenti. Per essere competitivo nel mercato deve sempre confrontarsi con i concorrenti e cercare di ottenere delle informazioni utili prima degli altri.

Deve offrire un prodotto di qualità ad un prezzo equo. Non può offrirlo ad un prezzo basso altrimenti rischia di avere delle perdite anziché dei profitti. Se l'imprenditore si indebita avrà altri problemi da risolvere quali quelli della ricerca di nuove fonti di finanziamento.

Un bravo imprenditore deve saper innovare la propria organizzazione e deve saper affrontare le sfide della globalizzazione e cioè deve essere un bravo manager.

L'imprenditore deve avere capacità organizzative, gestionali, manageriali, necessarie per far fronte a problemi di pianificazione e di programmazione delle risorse aziendali, umane e deve continuamente mettere in atto strategie competitive.

Un investimento giusto può migliorare la qualità dei prodotti/servizi offerti (maggiore precisione, più funzioni, più semplicità nell'utilizzo, ecc...) oppure può portare l'impresa nelle condizioni di aumentare la propria capacità produttiva.

Condurre un'impresa vuol dire guardare sempre al futuro, assumere rischi, prendere decisioni e innovare continuamente il prodotto/servizio per soddisfare le esigenze dei clienti. Fare impresa vuol dire anche creare posti di lavoro, dare dignità economica, tranquillità e serenità alle famiglie, aumentare i consumi e quindi dare una forte spinta all'economia. Le imprese incidono in modo decisivo sullo sviluppo economico di un determinato territorio.

Oggi la maggior parte delle imprese piccole, medie e grandi, chiudono principalmente per tre motivi:

- gli imprenditori non hanno o non sono stati dei bravi manager
- gli imprenditori/manager non hanno saputo affrontare le sfide della globalizzazione e dell'innovazione
- le aziende sono sottocapitalizzate e cioè gli imprenditori non investono in macchinari e nell'innovazione dei processi aziendali ma comprano immobili o depositano i soldi del profitto in istituti bancari per altri scopi.

Da queste considerazioni iniziali è nata l'idea del progetto scolastico sull'imprenditorialità/managerialità.

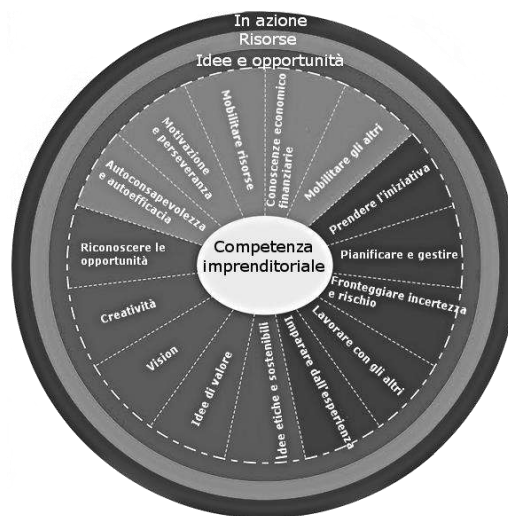
Il progetto è stato pensato e strutturato in diverse fasi: testimonianze di esperti esterni, imprenditori e manager per stimolare gli studenti all'imprenditorialità, managerialità e all'innovazione digitale, visite aziendali, open days e partecipazione allo Startup Day dell'Università di Bologna. Alla fine un coordinatore regionale esperto assegnerà agli studenti, suddivisi per gruppi, un project work sullo sviluppo di un'idea imprenditoriale.

Questo project work, con uno speech al massimo di 5 minuti, sarà presentato da uno studente, scelto all'interno di ogni gruppo, ad una commissione di valutazione formata dal docente referente del progetto, dal dirigente scolastico e da esperti di creazione di imprese. La Commissione selezionerà e premierà i 3 migliori progetti. Agli studenti degli altri gruppi sarà consegnato un'attestato di partecipazione alla challenge.

### 3 Il Framework europeo EntreComp

Il progetto scolastico prende spunto dal framework europeo EntreComp [2](Fig. 1). Le diverse scale di grigio individuano le competenze per ogni macro-area.

Il framework esplora, in maniera approfondita, tutte le competenze e i relativi indicatori e descrittori. In pratica è una guida approfondita utile agli studenti nella formulazione di un'idea imprenditoriale di successo e nella creazione di un'impresa competitiva e innovativa.



**Fig.1** Uno schema del framework europeo EntreComp

Nel 2016 la Commissione Europea ha individuato lo *spirito di iniziativa e imprenditorialità* come una delle otto competenze chiave basate sulla conoscenza. Le altre sette competenze sono: comunicazione nella madrelingua e nelle lingue straniere, competenze in matematica e competenze di base in scienze e tecnologia, competenza digitale,

imparare a imparare, competenza sociale e civica, consapevolezza ed espressione culturale.

Il framework, suddiviso in diverse macro-aree, si può considerare un quadro di riferimento europeo delle competenze chiavi per l'apprendimento permanente.

Le persone che acquisiscono competenze imprenditoriali sviluppano maggiormente la loro creatività e produttività e sono orientate maggiormente a cogliere le opportunità che si presentano sul mercato.

Per ogni macro-area il framework presenta le rispettive competenze, gli indicatori e i descrittori.

Ad esempio per la competenza *1.1. Riconoscere le opportunità* è previsto come indicatore "usare la propria immaginazione e abilità per trovare opportunità e creare valore". Come descrittori si considerano le seguenti voci: *a.)* identificare e cogliere le opportunità per creare valore esplorando il panorama sociale, culturale ed economico *b.)* identificare i bisogni e le sfide da risolvere *c.)* stabilire nuove connessioni e raccogliere elementi per creare opportunità e creare valore.

Il framework EntreComp si basa su 3 principali sezioni: *Idee e Opportunità, Risorse e In Azione.*

*Idee e Opportunità.* Saper riconoscere le opportunità di mercato e, con la propria immaginazione, saper sviluppare idee creative e di valore e nello stesso tempo saper valutare le conseguenze e l'impatto. Bisogna avere fiducia in sé stessi, stimolare la propria motivazione ed essere perseveranti con una visione ottimistica del futuro.

*Risorse.* Bisogna gestire in maniera efficace le risorse di cui si necessita e sviluppare le conoscenze in campo economico-sociale. Le risorse personali si focalizzano sulla consapevolezza di sé, la motivazione e l'autoefficacia. Le risorse immateriali si basano invece sulle conoscenze, le abilità e le attitudini.

*In Azione.* Sapere prendere delle iniziative ed essere proattivi, saper pianificare e gestire le risorse in base a determinate priorità. Sapere fare squadra e collaborare con gli altri e imparare dall'esperienza.

## 4 Le Startup e il business model Canvas

Con diversi relatori ed esperti esterni si è affrontato l'argomento delle startup che ha molto incuriosito e interessato gli studenti. Una startup è un'organizzazione temporanea in cerca di un *business model* ripetibile e scalabile [3].

La ripetibilità rappresenta la capacità della startup di svolgere più volte le attività che forniscono sempre gli stessi risultati. La scalabilità identifica invece la capacità di gestire al meglio e con migliori performance le attività anche al verificarsi di una crescita del carico di lavoro.

Il modello di business descrive la logica in base alla quale un'organizzazione acquisisce, crea e distribuisce valore.

La ricerca del business model è, molto spesso, rischiosa, lunga e costosa. È rischiosa perché il contesto innovativo in cui opera la startup si basa su pochi dati storici e quindi

su una maggiore incertezza del risultato (percezione di mercato, modelli gestionali e costi di realizzazione).

Prima di realizzare il prodotto/servizio da offrire sul mercato, conviene fare una serie di ipotesi e creare un prodotto “essenziale” fattibile da testare per vedere se soddisfa i bisogni dei clienti.

Per creare una startup innovativa bisogna formulare, in maniera dettagliata, un business plan che si focalizzi sulle seguenti voci: l’idea, il problema da risolvere e la soluzione, il team di lavoro, il target (clienti), la dimensione del mercato a cui ci si rivolge, i concorrenti, la ricerca di finanziamento e il piano di marketing.

Nella creazione di startup si utilizza spesso il business model Canvas [4] (Fig. 2).

Questo business model mette al centro la figura del Cliente e dei suoi fabbisogni che il giovane startupper deve soddisfare con opportune proposte di valore.

I fabbisogni dei clienti possono essere *funzionali* (proporre ulteriori funzionalità al prodotto/servizio o risolvere uno specifico problema anche di tipo economico con una riduzione del costo), *sociali* (status sociale e affidabilità) ed *emozionali* (far sentire il cliente sicuro, felice, coinvolto e appagato).



**Fig. 2.** Il Business Model Canvas

Una volta individuato il tipo di cliente bisogna creare e mantenere con lui una relazione duratura utilizzando sia canali fisici che virtuali. L’ importante è prendersi cura dei clienti anche in una fase di post-vendita per non perderlo e cercare di fidelizzarlo.

Per offrire ai clienti una valida proposta di valore bisogna capire le risorse di cui necessitano, quale attività si devono svolgere e con quali imprese partner.

A questo punto diventa importante l’analisi della struttura dei costi e le fonti di ricavo per sostenerli e per avere un quadro chiaro di tipo economico.

Sulle strategie aziendali da mettere in atto è stata interessante la testimonianza che ha portato a scuola un importante manager della Toyota.

Il metodo Toyota si basa su parole chiave fondamentali: *challenge* (sfida), *kaizen* (miglioramento e correzione continua degli errori), *genchi gentbutsu* (scavare fino in fondo per andare alla fonte dei problemi), *respect* (rispetto e fiducia) e *team work* (lavoro di gruppo; più teste sono meglio di una). In Toyota le persone sono la risorsa più importante dell’azienda.

Il metodo Toyota si basa su qualità totale, miglioramento continuo e zero difetti. La Toyota è stata una delle prime aziende a introdurre la metodologia JIT (Just in Time

) - Zero Scorte, il miglioramento continuo nei processi produttivi e il controllo della Qualità Totale [5].

In Toyota tutte le attività, gli indicatori ed i risultati sono ben visibili e disponibili a tutti in linea con la filosofia che “tutto quello che non è misurabile non esiste”.

Il metodo Toyota si basa principalmente sulle azioni TRY - MISS - CHANGE – DO e cioè Prova, se fallisci Cambi metodo e dopo Esegui nuovamente la procedura fino a trovare quella giusta.

## 5 Innovazione digitale all'interno delle aziende

Oggi, nell'era della società digitale, la digitalizzazione aziendale deve essere spinta e deve coinvolgere tutti: persone, processi e macchinari/strumentazioni [6][7]. Il Digitale è l'energia della nuova era come il carbone e la macchina a vapore lo sono stati durante il periodo dell'economia tradizionale.

A tal proposito sono stati interessanti gli interventi sul Digitale, da parte di un gruppo di studenti delle due classi partecipanti al progetto, durante gli Open Days organizzati dalla scuola e aperti al pubblico.

Nel primo incontro gli studenti hanno affrontato il tema della digitalizzazione all'interno delle fabbriche (robotica) e dei Big Data che le imprese devono continuamente elaborare per estrarre le informazioni utili per il business aziendale. Gli studenti hanno programmato dei piccoli robot didattici da far muovere in percorsi predefiniti e simulato l'elaborazione di una mole immensa di dati facendo scorrere ripetutamente sui monitor dei computer delle informazioni casuali. Completavano la scenografia anche dei filmati, selezionati dal web, che venivano mostrati su grandi schermi posti nelle pareti del laboratorio.

Nel secondo incontro gli studenti hanno affrontato il tema del Digital Marketing con dei cartelloni esplicativi e delle presentazioni grafiche, a ciclo continuo, che scorrevano sui 24 schermi dei computer del laboratorio.

Il Digitale ha favorito il passaggio dal Marketing tradizionale delle 4P (product, price, place e promotion), in cui si prestava principalmente attenzione al “posizionamento” dei prodotti, al prezzo e a qualche proposta promozionale a quello delle 4C (Co-creation, Currency, Channel, Conversation) [8] dove ci si focalizza maggiormente sulla co-progettazione del prodotto/servizio, sui contenuti da condividere e scambiare tra le varie comunità nei canali virtuali con una strategia di pricing (currency) più dinamica.

Oggi per un'azienda innovativa è importante l'utilizzo, efficace ed efficiente, delle piattaforme web: il Digital Marketing, i canali social e l'e-commerce.

Il Digital Marketing (DM) [9] è l'insieme delle attività di marketing (web marketing e marketing automation) che utilizzano i canali web per sviluppare la propria rete commerciale, analizzare i trend di mercato, prevedere l'andamento futuro e creare offerte personalizzate in base al profilo del cliente che si vuole raggiungere.

Il DM utilizza le tecniche di SEO (Search Engine Optimization) per migliorare il posizionamento del sito web nei motori di ricerca e di SEM (Search Engine Marketing) per mettere in pratica diverse strategie di web marketing e per valutare i ritorni derivanti dalle singole azioni che utilizzano gli strumenti della web analysis.

Il Digital Marketing è importante quindi per lo sviluppo di campagne di comunicazione integrate capaci di generare risultati misurabili che aiutano l'organizzazione a

individuare e mappare costantemente i bisogni della domanda, a facilitare gli scambi con i clienti e a costruire relazioni interattive che generano valore nel tempo [10].

Con il DM si possono identificare i prospect (probabili clienti) che hanno più probabilità di diventare clienti effettivi e quindi si semplifica la procedura di trasformazione dei contatti “freddi” in contatti “caldi” qualificati (lead qualification).

Tramite la tecnica di Marketing Automation l’azienda sarà in grado di fare arrivare ai clienti dei messaggi personalizzati al momento opportuno e su larga scala.

Nel Digital Marketing è importante anche la tecnica dello storytelling. Le imprese devono essere in grado di poter raccontare i prodotti/servizi con tutti i benefici che incorporano. Il consumatore deve essere considerato un consumAttore [11] attivo e responsabile che consuma prodotti/servizi che acquista sia in modalità fisica che virtuale. Per il consumatore il valore del prodotto non è solo minor costo ma anche varietà, qualità, personalizzazione, tempi di consegna e servizi post-vendita.

L’imprenditore e i manager non devono trascurare l’aspetto “social” dei clienti, la loro cultura, la loro maggiore capacità di scelta e i loro bisogni più sofisticati.

Infatti per le aziende è importante utilizzare i canali social (Facebook, Instagram, Pinterest,...) [12] che permettono un dialogo continuo e costruttivo con i clienti che sono sempre più connessi alla rete.

Il cliente, tramite le sue opinioni, può fornire alle imprese dei preziosi consigli e suggerimenti, idee e stimoli, per apportare dei miglioramenti continui al prodotto/servizio e renderlo così più accettabile. Le opinioni dei clienti sui prodotti/servizi rappresentano una risorsa strategica immateriale di fondamentale importanza per la competitività di un’azienda [13]. Il cliente avrà forti motivazioni a rimanere fedele se intravede nel fornitore una forte attenzione ai suoi bisogni e alla sua identità.

Non bisogna dimenticare che sono i clienti che, con le loro preferenze, “decretano” il successo o fallimento di un’impresa. Solo una bassa percentuale di aziende sopravvive per più di dieci anni mentre un’alta percentuale “muore” e cioè chiude l’attività.

Oggi, nel mercato globale, è importante anche che un’azienda venda prodotti/servizi online (e-commerce) per avere una visibilità più ampia [14][15].

Per le grandi aziende il commercio elettronico è rivolto alla fidelizzazione della clientela già esistente mentre per le piccole aziende vuol dire raggiungere mercati più ampi. Una piccola azienda di un territorio ristretto può avere una visibilità globale. Le aziende si rendono conto dell’importanza di questo canale competitivo che è a diretto contatto con la clientela.

Nel web, non si vendono solo prodotti ma anche contenuti, informazioni e servizi che ne aumentano l’utilità e la funzionalità. L’e-commerce è anche il mezzo giusto per raggiungere e soddisfare nicchie di clienti che chiedono particolari prodotti che non si trovano normalmente sul mercato [16].

## 6 Conclusioni

Allo stato attuale il progetto non è stato completato in tutte le sue fasi. Infatti non sono state effettuate le visite aziendali e non sono stati portati a termine gli ultimi incontri che erano stati programmati con la presenza di un esperto dove gli studenti, in Aula Magna, suddivisi in piccoli gruppi dovevano sviluppare delle idee di business e descrivere i vari passaggi per metterle in pratica.

A percorso ultimato sarà implementato il modello di valutazione dell'efficacia del progetto, che prendendo in considerazione tutte le diverse fasi, misurerà lo scostamento dei risultati conseguiti rispetto a quelli attesi.

A tal proposito sarà interessante rilevare il cambiamento culturale e metodologico degli studenti su aspetti di problem solving e decision making.

Il progetto, come è stato esplicitato all'inizio dell'articolo, è importante, non solo per comprendere le tecniche e le metodologie per formulare una buona idea imprenditoriale e metterla in pratica ma anche per mettere in grado gli studenti di risolvere problemi nella vita quotidiana e lavorativa e saper decidere opportunamente in base al contesto in cui ci si trovano ad operare.

Lo scopo è quello di preparare dei cittadini europei che abbiano determinate skills professionali e trasversali (competenze chiavi) che possono spendere in qualsiasi settore sia esso lavorativo che sociale ed economico.

Se uno studente "apprende" come creare e gestire un'impresa, abilità che si applica in contesti complessi, egli sarà anche in grado di "intraprendere" una qualsiasi attività, lavorativa o no, con maggiore responsabilità e consapevolezza.

Inoltre visto che il progetto è stato avviato in un Istituto Tecnico Economico-Commerciale, dove si studiano discipline economico-aziendali che interessano il settore gestionale e produttivo, questo ha portato ad ulteriori spunti e riflessioni sul settore aziendale. Con l'ultima riforma degli Istituti Tecnici Commerciali si è introdotto il nuovo indirizzo scolastico Amministrazione, Finanza e Marketing (AFM) che fa acquisire agli studenti delle abilità nella gestione amministrativa, finanziaria e promozionale di un'azienda.

In seguito all'attuazione di questa idea progettuale siamo sempre più convinti che all'indirizzo AFM si possano integrare delle tematiche di studio che diano agli studenti la possibilità di acquisire delle competenze anche manageriali.

Si potrebbe pensare ad esempio ad una nuova figura professionale di Assistente Manager o di Assistente alla Direzione.

Questa figura dovrà possedere delle competenze relazionali, organizzative e gestionali che le permettano di lavorare a fianco di un dirigente/imprenditore per supportarlo nelle sue decisioni aziendali. Deve saper utilizzare bene gli strumenti digitali di data analysis, di comunicazione aziendale (e-mail, canali social, piattaforme web) e le tecniche di storytelling. Deve assistere la direzione nel pianificare viaggi aziendali, congressi, fiere e deve saper redigere e analizzare i documenti statistici, economico-finanziari e i rispettivi report.

L'Assistente Manager deve anche supportare il manager/imprenditore nella gestione delle risorse umane e nella gestione ottimale del tempo visto che oramai il tempo è una risorsa aziendale preziosa.

Dopo una esperienza lavorativa vissuta accanto ai vertici aziendali, la figura professionale può aspirare a gestire in maniera manageriale un'azienda e anche successivamente a creare un'impresa innovativa e di successo.

Un altro importante passaggio, per acquisire maggiori competenze in ambito manageriale/imprenditoriale, può essere quello di intraprendere, dopo l'Esame di Stato, gli studi universitari in un percorso di "Management e Marketing Aziendale".

In questo modo, in futuro, se si riescono a formare bene queste nuove figure professionali, si potrà avere sul mercato un'offerta di bravi manager/imprenditori che contribuiranno alla riduzione del tasso di "mortalità delle aziende" che allo stato attuale è

abbastanza elevato.

## References

1. English L. D., Fox J. L. and Watters J. J.: Problem posing and solving with mathematical modeling. *Teaching Children Mathematics*, 12, 3, 156-163, 2005
2. Bacigalupo M., Kampylis P., Punie Y. and Van Den Brand L.: *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*, EUR - Scientific and Technical Research Reports, 2016
3. Blank S., Dorf B.: *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*, Diateino editor, 2012
4. Osterwalder A. and Pigneur Y.: *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, Wiley, 2010
5. Cortiglioni F., Salcerini F., Verga D.: *Il successo continuo. L'eccellenza Toyota dalla via Emilia all' Europa*, Hoepli, 2017
6. Carretero S., Vuorikari R. and Punie Y.: *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*, European Commission's Joint Research Centre, 2017
7. Consoli D., Aureli S.: Un framework integrato per la misura dell'innovazione del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD), *Journal MANAGEMENT CONTROL*, Vol. 1, pp. 139-164, 2018
8. Kotler P., Kartajaya H., Setiawan I.: *Marketing 4.0. Dal Tradizionale al Digitale*, Hoepli Editore, 2017
9. Kannan P.K., Li H.: Digital Marketing: A framework, review and research agenda, *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 32, Issue 1, pp. 22-45, 2017
10. Chaffey D. and Ellis-Chadwick F.: *Digital Marketing*, Pearson, 2019
11. Codeluppi V.: Il mito del consum-attore, In *Cultura e Comunicazione*, Vol. 2, pp. 12-18, 2011
12. Prohaska, B.: Social Media for the Collaborative Enterprise. *IT Professional*, 13, 4, pp. 64-63, 2011
13. Omosigho O. and Abeyasinghe G.: Evaluating readiness of organizations to adopt social media for competitive advantage. In *Proceedings of the International Conference on Information Society (i-Society 2012)*, London, pp. 16-21, 2012
14. Consoli D.: The global market of small businesses by e-commerce platforms. In *Challenges of the Knowledge Society*, University "N. Titulescu" of Bucharest, Bucharest, May 20-21, 2016
15. Consoli D., Saudelli R.: La realizzazione di una piattaforma di e-commerce, *Didamatica 2016*, Università di Udine, 19-21 Aprile 2016
16. Anderson C.: *The Long Tail. Why the future of business is selling less of more*, Hyperion, New York, 2006

# Gioco e apprendimento: spazi, tempi e strumenti nella didattica a distanza

Pierluigi Muoio

Università della Calabria, Via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS)  
pierluigi.muoio@unical.it

**Abstract.** Il presente lavoro è frutto dell'incontro di due differenti situazioni: da un lato l'eccezionale emergenza sanitaria dovuta al COVID-19 e le rilevanti conseguenze in campo edu-formativo, dall'altro la necessità di innovare le pratiche didattiche promuovendo l'apprendimento attivo da parte degli studenti. È ormai opinione condivisa come la presenza diffusa di differenti fonti di conoscenza e la possibilità di forme di apprendimento distribuite, le istanze del sistema produttivo di figure lavorative sempre più flessibili, i repentini mutamenti in campo tecnologico, scientifico, economico e sociale richiedano urgentemente un cambio del paradigma educativo e un'altrettanta immediata risposta culturale alle sfide poste dalla società complessa e dell'incertezza. L'obbligo di svolgere le attività esclusivamente a distanza ha suggerito di riprogettare la relazione didattica, ripensando spazi, tempi e strumenti. Si è tenuto conto del triangolo tra docente, studenti e sapere, cercando di reinterpretare l'università non come luogo in cui si insegna, ma luogo in cui si apprende, evitando la semplice trasposizione in rete dell'aula tradizionale. Il contributo descrive un'esperienza di Didattica a Distanza universitaria al cui interno è stata condotta un'attività di gamification con l'intento di rendere la didattica più coinvolgente e motivante per gli studenti, riservando maggior attenzione alle dimensioni sociali, emozionali ed esperienziali dei processi di apprendimento.

**Keywords:** Didattica a Distanza, Gamification, Ambienti di apprendimento, Innovazione didattica.

## 1 Introduzione

La drammatica emergenza sanitaria dovuta alla diffusione del COVID-19, vissuta a partire dai primi mesi del 2020 e ancora oggi non completamente conclusa, ha rappresentato per il mondo della scuola, dell'università e della formazione in genere uno shock dalle dimensioni imprevedibili, ponendo le istituzioni educative davanti ad una serie di problematiche per nulla semplici da risolvere. L'emergenza ha dato vita ad una stagione di sperimentazione in cui tecnologie e strumentazioni digitali sono state impiegate in maniera capillare al fine di garantire la continuità didattica e degli apprendimenti all'intera comunità studentesca del paese. La sospensione della didattica in presenza, e il conseguente avvio di un inaspettato ed imprevisto esperimento di didattica a distanza su scala nazionale, ha reso necessario che docenti di ogni ordine e

grado utilizzassero strumenti e tecnologie originariamente pensate per il lavoro collaborativo in ambito aziendale. Applicazioni riadattate per sostenere i processi educativi ma senza avere l'obiettivo di sostituire l'attività in presenza; tutt'al più di integrarla. Questa complicata fase di didattica a distanza emergenziale, costellata da discussioni, dubbi, difficoltà e interrogativi riguardo il rapporto tra media digitali e didattica, invita ancora una volta a riflettere sulle concrete modalità con le quali si fa ricorso alle tecnologie e sul fatto che esse siano da considerare all'interno di un contesto più ampio, integrate in un progetto complessivo che tenga conto dell'organizzazione degli spazi e delle attività, delle metodologie e delle pratiche didattiche e di apprendimento. La natura innaturale e atipica della didattica a distanza di questo periodo, diretta conseguenza dell'emergenza e non di un attento lavoro sul setting didattico, unitamente all'assenza di valide strategie preesistenti, ha portato nella gran parte dei casi a replicare in rete le dinamiche tipiche delle lezioni tenute in presenza. Il rischio è quello di indurre a pensare, erroneamente, che la vera didattica online sia quella svolta nel periodo di necessità. È da diversi anni che le tecnologie e le competenze digitali sono oggetto di attenzione all'interno di raccomandazioni, documenti e indicazioni dei diversi organismi nazionali e internazionali, e si sottolinea come non sia sufficiente un loro utilizzo nella didattica per avere automaticamente delle ricadute positive, essendo necessari modelli di integrazione che pongano effettivamente le ICT al servizio del processo di insegnamento-apprendimento. Nella società attuale, definita fluida, collettiva [1], liquida [2], in cui tutto si trasforma e si ridefinisce, ogni ambito è ormai pervaso dalle tecnologie. Esse influenzano le modalità di accesso alle informazioni, non più veicolate secondo la modalità uno-a-molti tipica dei media tradizionali, ma oggetto di negoziazione e co-costruzione [3]. Adolescenti e studenti di oggi vengono a contatto con molte fonti di conoscenza e sviluppano abitudini e attitudini all'apprendimento ben prima di arrivare nelle aule scolastiche e universitarie. Diventano protagonisti del proprio processo di crescita e formazione, assumendo un ruolo attivo nelle proprie scelte, nell'ottica dell'apprendimento lungo tutto l'arco della vita (*lifelong*) e in ogni luogo (*lifewide*). Sono consapevoli che, oggi, il compito di educare, di fare formazione, non è più delegato solo e soltanto alle agenzie educative tradizionali a questo preposte. Uno scenario così brevemente descritto, obbliga ad una riflessione profonda anche sul cambiamento del paradigma educativo vigente. Si rende indispensabile ripensare l'educazione nella società della conoscenza, promuovendo con azioni appropriate una nuova idea di scuola e di università. Bisogna tenere conto che ogni contesto può essere occasione di formazione e ricchezza culturale, pertanto, apprendimenti formali, informali e non formali vanno integrati e "ricuciti" in modo da valorizzare la varietà delle esperienze; va considerato che la lezione frontale basata su logiche trasmissive dove i contenuti prevalgono sulla centralità dell'individuo non può essere l'unica situazione didattica, ma va affiancata da setting in cui porre al centro il soggetto nella sua singolarità e unitarietà, favorendo la capacità di riflettere, collaborare, creare, elaborare. Inoltre, piuttosto che attuare una didattica *delle tecnologie*, in cui queste sono solo un fine, è urgente mettere in pratica una didattica *con le tecnologie*, dove esse diventano strumenti utili a potenziare l'esperienza della conoscenza rendendo più efficace e congrua l'offerta didattica alle caratteristiche dei nativi digitali [4]. Partendo da tali premesse il contributo descrive un'esperienza di gamifi-

cation nell'ambito dell'insegnamento di "Laboratorio Informatico di base" tenuto presso l'Università della Calabria. L'esperienza nasce dalla convergenza di due differenti esigenze: da un lato quella di garantire la continuità dei percorsi universitari attraverso una didattica interamente a distanza, dall'altro quella di coinvolgere maggiormente gli studenti rispetto a quanto avviene nella didattica universitaria tradizionale, offrendo occasioni di apprendimento significative e interessanti in modo da centrare l'attenzione su meccanismi che sollecitano la partecipazione e la motivazione, migliorando contestualmente la qualità delle relazioni tra studenti e docente e tra gli studenti stessi.

## 2 Studenti e DaD, l'indagine durante il corso

Nella seconda metà di aprile, durante lo svolgimento delle lezioni, nel periodo di vigenza delle disposizioni straordinarie relative al contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica, è stata condotta un'indagine tramite la somministrazione un questionario, allo scopo di comprendere come la didattica a distanza fosse stata accolta dagli studenti e capire le loro esigenze, necessità e stati d'animo. La compilazione del questionario, composto da venti domande, alcune a risposta libera, altre a risposta multipla, è stata libera, su base volontaria e anonima. Per quanto riguarda la connettività utilizzata per seguire le attività a distanza, la maggioranza degli studenti ha indicato la linea fissa ADSL (49%) o la fibra ottica (26%), quasi un quinto degli studenti (19%) ha indicato una connessione mobile con hotspot e una minoranza (6%) ha usato il router portatile. Le risposte sul tipo di dispositivo e la frequenza di utilizzo (Fig. 1), fanno intuire come il lockdown abbia spinto ad usare il portatile, che ha riportato il maggior numero di risposte, sia per la frequenza "sempre", sia per la frequenza "spesso", riducendo l'uso a fini didattici di smartphone e tablet. Il 42% ha dichiarato di passare più di 5 ore al giorno davanti al monitor per le lezioni a distanza e le attività correlate, il 32% fino a 5 ore, mentre il 25% ha indicato di trascorrere, mediamente, davanti al PC tra le due e le tre ore giornaliere.

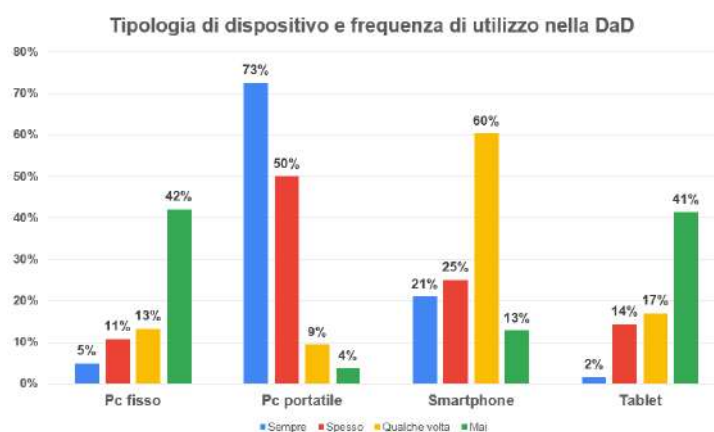


Figura 1 – Tipi di dispositivi usati nella DaD e loro frequenza.

Il 46% degli studenti ha indicato di aver prestato qualche forma di aiuto/assistenza nei confronti di colleghi nell'utilizzo degli strumenti digitali per permettere la fruizione delle lezioni, mentre una buona parte (71%) ha potuto contare sul supporto della propria famiglia. Sollecitati a dare una risposta sulla capacità di mantenere l'attenzione durante le lezioni in streaming rispetto a quelle tradizionali, in una scala da 1 a 5 (1 = a distanza è molto più breve che in presenza, 5 = a distanza è molto più lungo che in presenza) solo il 22% ha indicato una risposta assai positiva (valore 4 o 5), mentre il 26% fornisce una risposta negativa (sotto il 3). Indagando sui fattori che hanno determinato le risposte date, la maggioranza (20%) è dell'avviso che in aula l'interazione con colleghi e docenti è immediata mentre da casa è percepita più difficile e viene considerata facilmente compromettibile da eventuali instabilità della connessione (propria o del docente). Un'altra parte (17%) evidenzia come in presenza il docente sia aiutato dalla possibilità di monitorare i feedback provenienti dalle espressioni facciali, dal contatto visivo e dagli altri meccanismi della comunicazione non verbale e possa coinvolgere gli studenti in maniera più efficace. Il 16%, invece, esprime la propria difficoltà a mantenere l'attenzione dietro lo schermo, considerando fondamentale l'interazione e la presenza fisica del docente. Una parte degli studenti (11%) individua negli altri componenti della famiglia presenti in casa una componente di disturbo alla propria attenzione. Tra gli studenti che valutano maggiore il proprio tempo di attenzione nelle lezioni a distanza, la maggioranza (14%) lo spiega con il fatto di trovarsi da solo nella propria camera a fruire il video, il 10% sostiene che, rispetto alle lezioni tradizionali, ha un'attenzione maggiore anche nello sfruttare il tempo tra una lezione e l'altra per rileggere e riordinare gli appunti. Una piccola parte (4%) motiva la risposta con l'assenza del bisbiglio dell'aula e l'impossibilità di distrarsi con un collega seduto vicino. Solo il 5% dice di riuscire a mantenere un livello di attenzione simile in entrambe le modalità, a patto di fare una pausa tra le ore di lezione. Per il 45% degli studenti l'impegno personale profuso nella DaD è uguale a quello della didattica tradizionale, il 29% afferma di essersi impegnato di meno rispetto alla didattica in presenza, mentre per il restante 24% l'impegno della DaD è superiore. Per quanto riguarda le possibilità di interazione durante le lezioni in streaming, il 68% degli studenti ha dichiarato di non avvertire alcuna differenza rispetto alla presenza e di comportarsi come se si trovasse in aula. Alla domanda sulla possibilità di continuare ad usare gli strumenti DaD anche a fine emergenza, il 45% si manifesta nettamente contrario, preferendo svolgere tutte le attività in presenza come sempre fatto. Il 25% si dimostra favorevole, ma solo in modalità blended, il 22% indica di non avere le idee chiare e di poter rispondere alla fine del periodo didattico, mentre solo il 9% gradirebbe continuare a svolgere tutte le attività con gli strumenti a distanza. La maggioranza degli studenti (52%) non ha avuto difficoltà particolari nella propria esperienza di didattica a distanza, mentre le principali criticità riscontrate sono quelle dovute alla connessione (20%), alla condivisione degli ambienti di casa (15%) ed all'inadeguatezza delle prestazioni del dispositivo in uso (9%). Interrogati sullo stato d'animo del periodo, il 23% degli studenti si è detto confuso, il 19% preoccupato, il 13% annoiato, il 12% sereno, il 10% triste.

### 3 Il gioco come facilitatore dell'apprendimento

La nascita del gioco ha origini antichissime, tanto da accompagnare la storia e l'evoluzione dell'uomo durante i millenni. Il gioco esercita sull'individuo un potere molto forte, e si configura come una straordinaria leva al cambiamento. L'apprendimento, infatti, avviene da sempre nell'uomo, e negli animali, attraverso il gioco, simulando situazioni in contesto in una modalità ludica. Per tale motivo il gioco viene considerato dagli studiosi come un'esigenza biologica innata. Indicato come principio universale dell'evoluzione culturale dell'uomo [5], il gioco è stato classificato e definito in vari modi dai diversi autori e studiosi che ad esso si sono dedicati, fino ad essere identificato come un "laboratorio" in cui sperimentare interazioni culturali che hanno evoluzioni analoghe nel mondo reale, per apprendere meccanismi semplificati di funzionamento individuale, relazionale e sociale da applicare a situazioni reali più complesse [6]. Il gioco permette al giocatore di fare esperienza di sé stesso e del mondo in un ambiente protetto e controllato. Le regole dei giochi consentono di rendere maggiormente comprensibili elementi che nella realtà rappresentano dinamiche e processi casuali degli eventi [7]. Il gioco, quando è applicato in contesti non ludici diventa gamification [8], ed ha il compito di porre gli individui al centro dell'attenzione, mettendoli nelle condizioni di estrarre dal loro interno elementi positivi e costruttivi come impegno, generosità, gioco di squadra, gioia, passione [9]. In particolare, nei contesti edu-formativi, il gioco si configura come ambiente di relazione e di comunicazione, e si pone a servizio di tutte le strategie adottate dal docente per facilitare e promuovere l'apprendimento. Negli ultimi decenni, contemporaneamente all'esplosione nell'uso dei nuovi media, dei dispositivi mobili e delle nuove tecnologie, si è assistito ad una forte penetrazione dei giochi nei più svariati contesti sociali, compreso quello educativo. Al centro delle strategie attuate nella scuola dell'infanzia e primaria, il gioco è stato recentemente riconsiderato come strumento e metodologia didattica anche nei contesti universitari e nella formazione degli adulti, trovando spazio nelle attuali ricerche che hanno dato vita al game-based learning [10]. La valenza educativa del gioco, evidenziata sia dalla ricerca scientifica sia dalla storia della pedagogia e della didattica, produce effetti importanti in molte aree dello sviluppo e si riscontra in ogni età della vita. Il gioco, utilizzato nella ricerca di strategie e metodologie didattiche più efficaci, diviene strumento da applicare per apprendere non solo nel periodo dell'infanzia, ma anche nei successivi anni della vita. Alcune sue caratteristiche quali il campo rilassato, il piacere dell'inefficienza, l'eccitazione persistente [11], insieme al suo essere libero, automotivante, divertente e coinvolgente lo rendono adeguato a rispondere alle richieste della società odierna, nella quale è necessario maturare competenze strategiche, comunicative, relazionali e di problem solving. Benché ancora oggi siano presenti dei luoghi comuni nei confronti del gioco, negli ultimi anni sono stati superati pregiudizi culturali e stereotipi. Questi ultimi lo volevano relegato a tempi, spazi ed età precise, considerandolo futile, poco serio e non necessario, contrapposto all'attività lavorativa [12] per sua natura importante e produttiva. Partendo dal presupposto che non basta giocare ad un videogioco per generare apprendimento, non si possono trascurare le azioni e le influenze positive che il gioco progettato con finalità didattiche esercita sullo sviluppo di competenze cognitive,

comunicative e relazionali, considerato che esso innalza il livello di motivazione e coinvolgimento dei soggetti, abbassando nel contempo la soglia di frustrazione e di fallimento. Il gioco permette di dare più importanza alle soddisfazioni interiori [13], stimola ed alimenta la predisposizione all'apprendimento, portando il soggetto a raggiungere una condizione di flow [14], ovvero quell'esperienza che egli sperimenta quando si immerge totalmente in un'attività che percepisce del tutto soddisfacente, arrivando a svolgere le azioni senza avvertire alcuno sforzo, in un perfetto equilibrio tra ansia e noia. La gamification, ossia l'applicazione di elementi di gioco e tecniche di game design in educazione, rappresenta un tentativo di innovare la didattica e individuare nuove metodologie nel processo di insegnamento-apprendimento, in modo da promuovere alti gradi di coinvolgimento e sviluppare una partecipazione attiva nei soggetti coinvolti generando un circolo virtuoso (tra motivazione, coinvolgimento e flow) che fa aumentare sia la soddisfazione personale sia le prestazioni. Per tali motivazioni è maturato il proposito di applicare durante lo svolgimento del corso metodi e strumenti di Gamification attraverso l'ambiente LabG@me, con l'intento di incentivare l'uso dei materiali didattici presenti al suo interno e rendere l'apprendimento dei contenuti erogati più piacevole, divertente e di conseguenza più efficace.

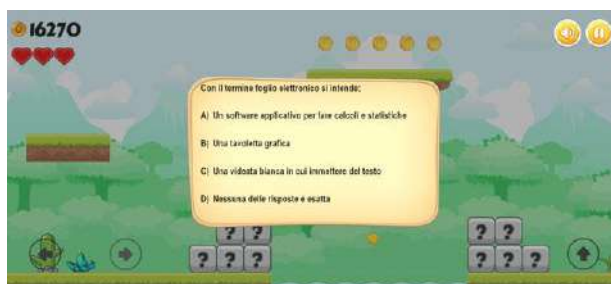
#### **4 Contesto e metodologia**

L'attività di gamification di seguito descritta si contestualizza nel secondo periodo didattico dell'anno accademico 2019/2020, nell'insegnamento di "Laboratorio Informatico di base – Gruppo M-Z" tenuto nell'ambito del Corso di Laurea triennale in Economia Aziendale dell'Università della Calabria. Le attività didattiche, iniziate nella seconda metà del mese di marzo, si sono protratte fino al mese di maggio e sono state proposte interamente a distanza, così come imponeva la situazione sanitaria e nel rispetto dei relativi provvedimenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica. Per lo svolgimento delle lezioni a distanza l'Università della Calabria ha prontamente predisposto le procedure necessarie, mettendo a disposizione del personale docente e studente la piattaforma Microsoft Teams, completa di strumenti per streaming, condivisione schermo e lavagne virtuali, comunicazione in tempo reale, condivisione di materiale didattico multimediale. Le lezioni del corso, pertanto, si sono tenute interamente a distanza, in modalità sincrona, grazie alle funzionalità di videoconferenza che settimanalmente sono state pianificate dal docente all'interno della comunità virtuale (team) associato all'insegnamento. Oltre alla possibilità di intervenire interattivamente e porre domande come in aula, per gli studenti c'è stata l'opportunità di rivedere le lezioni sincrone anche nei giorni successivi, grazie alle registrazioni lasciate a loro disposizione. Per le lezioni registrate sulla piattaforma e fruibili in differita (modalità asincrona) il confronto diretto tra docente e studente è proseguito negli orari di ricevimento, garantiti durante tutto il periodo in modalità telematica.

L'attività di gamification è stata condotta utilizzando LabG@me, un ambiente di apprendimento orientato alla Gamification, progettato e realizzato con l'intento di favorire l'interazione e la comunicazione tra i soggetti che agiscono al suo interno. Gli

strumenti e le funzionalità presenti hanno una forte connotazione di tipo 2.0. Al suo interno, infatti, non solo è possibile fruire dei Learning Object erogati dal docente e legati alle specifiche Learning Unit di riferimento, ma ogni partecipante viene sollecitato alla costruzione di un profilo personale attraverso una pagina di amministrazione in cui aggiungere una descrizione personale ed indicare i propri interessi e gli indirizzi di contatto, elementi centrali e caratterizzanti ogni applicazione di tipo social. Il profilo è uno spazio operativo autonomo nel quale, grazie ad una semplice “maschera”, si possono pubblicare messaggi testuali, documenti, immagini, link a risorse presenti sul Web, singolarmente oppure in maniera combinata tra di loro. Ulteriore caratteristica orientata agli aspetti sociali all’interno di LabG@me è quella di poter commentare i post degli altri partecipanti e di contrassegnarli come importanti e significativi. L’attività di gamification svolta tramite LabG@me ha accompagnato tutta la durata del corso. L’intero programma dell’insegnamento è stato affiancato e integrato da attività ludico-didattiche svolte all’interno dell’ambiente, proponendo una forma di gamification che ha coinvolto gli studenti in una competizione di gruppo. Tutti gli studenti sono stati invitati a partecipare, su base volontaria, costituendosi in squadre composte da un numero massimo di quattro componenti. I contenuti di carattere ludico presenti nell’ambiente sono stati suddivisi in quattro sezioni, corrispondenti alle rispettive unità di apprendimento in cui è stato suddiviso il programma del corso (Concetti di base, Dalle reti al Web, Gestione dei file, Fogli elettronici). Ogni sezione è stata resa accessibile agli studenti in parallelo alle ore di lezione nelle quali è stata sviluppata e discussa. All’interno delle sezioni, oltre ai materiali didattici di supporto (dispense, presentazioni, filmati), gli studenti hanno potuto sperimentare quiz e giochi con finalità didattiche di vario tipo (memory game, gioco del milionario, gioco dell’impiccato, cruciverba, madboys, ecc.), realizzati per rinforzare l’apprendimento dei contenuti esposti dal docente durante le lezioni. I games sono stati progettati prima e proposti poi secondo un criterio di gradualità, con livelli via via più difficili da raggiungere, in modo da richiedere un livello di sfida e di abilità crescenti ed evitare che il raggiungimento rapido degli obiettivi potessero provocare noia e ridurre il coinvolgimento degli studenti [15]. In tal modo si è cercato di sollecitare la motivazione intrinseca al soggetto [16], promuovere alti gradi di coinvolgimento e sviluppare livelli di partecipazione attiva negli studenti. Al termine di ogni “game” il punteggio ottenuto dallo studente si è sommato a quello conseguito nelle sessioni di gioco precedenti, andando ad incrementare il punteggio totale della squadra di appartenenza. Nello svolgimento delle attività riguardanti l’ultima unità di apprendimento del corso (fogli elettronici), ovvero quella maggiormente caratterizzante il programma didattico, quiz e giochi didattici sono stati affiancati anche da alcune “sfide” di velocità nella soluzione di esercizi preannunciati dal docente e proposti poi all’interno di LabG@me. Lo studente più veloce nel consegnare la soluzione corretta ha accumulato di volta in volta, dopo verifica della correttezza da parte del docente, dei punti premio che hanno incrementato lo score della propria squadra. Dubbi ed errori sorti alla conclusione di ogni sfida sono stati analizzati e chiariti grazie al forum di discussione interno a LabG@me. Sempre in relazione all’ultima unità di apprendimento, è stato proposto un gioco maggiormente sofisticato rispetto agli altri, ispirato ai videogiochi di tipo platform diviso in tre livelli denominato “Madboy” (Fig. 2). Ogni giocatore ha

scelto un avatar con il quale muoversi verso la fine di ogni livello evitando ostacoli, sconfiggendo mostri e rispondendo a delle domande a risposta multipla disseminate durante il percorso.



**Figura 2** – Schermata del gioco Madboy con una domanda.

Le domande, correlate ai concetti sui fogli elettronici e caratterizzate da difficoltà crescente in base al livello di gioco, hanno avuto il pregio di rinforzare nozioni e significati acquisiti durante le lezioni in streaming. La risposta corretta permetteva di guadagnare dei punti, mentre quella errata comportava una penalizzazione. Il contatto dell'avatar con mostri ed oggetti pericolosi provocava la perdita di una delle tre "vite" in dote al momento di partenza. La perdita di tutte le vite ha obbligato ogni giocatore ad iniziare da capo il gioco avviando una nuova "partita". Al termine di ogni game i punti conseguiti sono stati aggiunti al punteggio di squadra evidenziato dalla classifica generale. Secondo tale dinamiche si è sviluppata una classifica della community, sempre aggiornata e consultabile da tutti in un'apposita sezione di LabG@me, che ha permesso di rendere l'apprendimento più divertente ed appassionante, in quanto immerso in un contesto competitivo, ludico e del tutto diverso da quello serio e formale della didattica universitaria tradizionale.

## 5 Risultati dell'esperienza

L'attività di gamification ha immediatamente stimolato la curiosità degli studenti. Gli iscritti al gioco, circa 120, hanno partecipato in modo attivo alle esperienze proposte, motivati e gratificati da un approccio alle lezioni innovativo che ha contribuito a sviluppare un clima relazionale migliore ed a vivere il momento della didattica a distanza di emergenza e quello dello studio individuale con maggiore consapevolezza e serenità. Il premio finale per i primi posizionati in classifica, consistente nell'esonero di una parte del programma in sede di esame, ha rappresentato un ulteriore incentivo alla partecipazione e all'interazione. La ricompensa elargita al termine dell'esperienza ha evitato che si registrasse una perdita di interesse e coinvolgimento durante l'attività, ed ha indotto gli studenti a considerarla come il risultato del proprio impegno: di conseguenza è risultata maggiormente gratificante. Al termine della sperimentazione, è stato somministrato on-line un questionario di gradimento sull'attività di gamification condotta, sull'ambiente LabG@me e sulle sue principali funzionalità, al fine di com-

prendere l'opinione degli studenti, il loro punto di vista ed ottenere dei feedback utili per gli futuri sviluppi. Secondo il 91% del campione i giochi e le attività ludiche proposte all'interno di LabG@me sono risultate utili ed hanno facilitato l'apprendimento dei contenuti. Per il 53% degli studenti la trasmissione dei concetti e la comprensione degli argomenti è risultata migliore rispetto ad un corso svolto con metodologie tradizionali. L'89% degli studenti ha giudicato il livello di competenza raggiunto sugli argomenti trattati migliore rispetto all'inizio del corso. Il dispositivo più utilizzato per giocare su LabG@me è stato il PC portatile (54%), seguito dallo smartphone (25%) e dal PC fisso (18%). La possibilità di apprendere utilizzando dei giochi è stata la caratteristica maggiormente apprezzata nell'utilizzo di LabG@me (40%), seguita dalla chiarezza e dalla semplicità di utilizzo (22%), dalla possibilità di poter ritornare sugli argomenti senza ricorrere al sostegno del docente (19%). Meno consensi ha ricevuto la possibilità di competere con i propri pari (10%) e il poter visualizzare in tempo reale punti realizzati e classifica aggiornata (9%). La proposta di un corso basato su tecniche, strumenti e dinamiche di gamification è risultata altamente stimolante per gli studenti. Alla domanda su quanto fosse risultato motivante e coinvolgente il corso, proposto secondo le dinamiche descritte, in una scala da 1 a 5, circa l'82% degli studenti (Fig. 3) si è diviso tra le risposte più alte (valore 4 o 5). Inoltre, più della metà dei partecipanti (56%) ha espresso il proprio gradimento sulla possibilità di seguire in futuro altri insegnamenti basati sulla gamification e sugli ambienti virtuali di apprendimento con caratteristiche simili a quelle presenti in LabG@me.

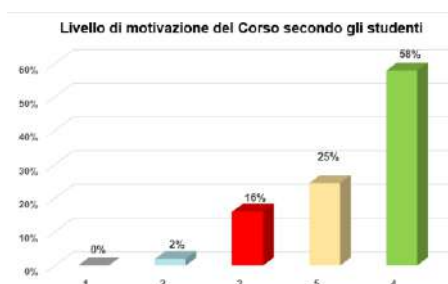


Figura 3 – Motivazione derivante dal corso secondo gli studenti.

## 6 Conclusioni

Le agenzie che operano nel mondo dell'educazione e tutti gli attori interessati si trovano davanti ad una rivoluzione copernicana inarrestabile, che investe la cultura e la società in modo globale. Le ICT rivestono un ruolo di primo piano quali agenti promotori di uno sviluppo che procede a ritmi esponenziali. Gli agenti istituzionali dell'educazione e della formazione, di conseguenza, sono chiamati a mettere in atto azioni, strategie e percorsi didattici nuovi per promuovere negli allievi capacità creative e innovative, competenza nell'uso responsabile ed efficace dei media, pensiero critico e riflessivo e tutte quelle competenze intangibili e soft skills necessarie per lo sviluppo individuale, professionale e civile. Ciò comporta la necessità di andare oltre l'impostazione chiusa tipica dei sistemi educativi e formativi tradizionali, ampliando

spazi, tempi e strumenti della formazione, favorendo l'interconnessione tra ambiti formali, non formali e informali, esplorando anche nuove modalità di apprendimento. L'esperienza descritta nel presente lavoro, pur se svolta in un periodo atipico ed emergenziale, va considerata positivamente sia per quanto riguarda i feedback diretti ricevuti dagli studenti nel questionario di gradimento, sia dai riscontri indiretti rappresentati dalle interazioni e dalla partecipazione registrate durante le attività. Ciò conferma come sia necessario intraprendere e proseguire sulla via di una didattica che adotti strategie più flessibili sul piano delle modalità di trasmissione del sapere, più interattive e coinvolgenti, in modo da risultare stimolanti per le diverse intelligenze e i diversi stili cognitivi presenti negli allievi, dando maggior rilievo alle dimensioni sociali, emozionali, esperienziali dei processi di apprendimento. Tutto ciò considerando che un uso calibrato delle tecnologie, all'interno di processi formativi ben progettati, agevola i soggetti nel riflettere sulle modalità di costruzione di competenze e conoscenze, prefigurando uno scenario socio-culturale in cui poter attivare molteplici e innovative strategie didattiche, tenuto conto che non sono gli strumenti in sé, ma le modalità e il "come" vengono utilizzati a favorire nuovo apprendimento.

## Bibliografia

1. P. Lèvy, *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Feltrinelli, Milano, 1996.
2. Z. Baumann, *Modernità liquida*, Laterza, Roma-Bari, 2011.
3. G. Biondi, *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo Editore, Milano, 2007.
4. M. Prensky, *Digital natives, digital immigrants*. In *On the Horizon*, MCB University Press, Vol.9, No. 5, October 2001.
5. J. Huizinga, *Homo Ludens. Proeve Eener Bepaling Van Het Spelelement der Cultuur*, H.D. Tjeenk Willink and Zoom, Haarlem, 2011.
6. R. Caillouis, *I giochi e gli uomini. La maschera e la vertigine*, Bompiani, Milano, 1995.
7. R. Sartori, R., M. Gatti, *Game-based Learning. Il ruolo del gioco nella progettazione di percorsi formativi*, Led Edizioni, Milano, 2013.
8. S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke, *From Game Design elements to gamefulness: defining "gamification"*. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. MindTrek, 11, 28-30, 2011.
9. M. Lupi, *Giochi da prendere sul serio. Gamification, storytelling e game design per progetti innovativi*, FrancoAngeli, Milano, 2015.
10. R. Nesti, *Game-Based Learning. Gioco e progettazione ludica in educazione*, Edizioni ETS, Pisa, 2017.
11. R. Fagen, *Come e perché il comportamento ludico: un modello esplicativo*, in Bruner, J.S., Jolly, A., Sylva, K., *Il gioco. Ruolo e sviluppo del comportamento ludico negli animali e nell'uomo*. Vol. I, Armando, Roma, 1981.
12. G. Straccioli, *Il gioco e il giocare*. Carocci, Roma, 2008.
13. J.S. Bruner, *Verso una teoria dell'istruzione*, Armando, Roma, 1982.
14. M. Csikszentmihalyi, *Application of Flow in Human Development and Education*, 2014.
15. G. Goehle, *Gamification and Web-based Homework*. PRIMUS, Volume 23, 2013 – Issue 3.
16. K. Werbach, D. Hunter, *For the Win. How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012.

# COVID19: testing an adaptive e-learning model to evaluate online student's performance during the lockdown

Agostino Marengo<sup>1</sup> and Alessandro Pagano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Bari, Italy

**Abstract.** COVID19. During the lockdown period, we all have had the opportunity to renew our online teaching strategy and learn something new about the methodology useful to manage the tools (LMS, SCORM, Data Mining) we have to support our students in their study process and, above all, evaluate their performance. As long as we took it seriously and put it into practice, we have the opportunity to create some new fundamental principles of e-learning in general. Tutorship and performance evaluation are the key elements in building up a fulfilling strategy in online teaching.

This paper describes the process of validation “in vivo” as the natural prosecution of a previous research project, made in 2012-2016, that defined an adaptive e-learning model for the evaluation of student's performance [1] [2].

The research team implemented the suggested model of adaptivity, on Moodle with a specific panel of university students, to verify the efficiency method in content and course delivery, validate the results of that research, and the effectiveness of the methodology and the technology proposed.

**Keywords:** Data Mining, Predicting, Adaptive, Learning Styles, Activity locking, e-learning, learning management system, Open Source, student modeling, testing, validation, active support, tutorship.

## 1 Introduction

Digital technologies have become an indispensable asset for those involved in online teaching, both at school and university, so much that they are no more considered a "Disruptive Tool".

E-learning is marked as the study applied in a virtual world. Human creativity and technology combine to simplify and accelerate for the in-depth knowledge of the studied field. Higher education institutions took part in a mass of technology development processes. Experts assert that e-learning brings with it a group of radical innovations in form, organization, and succession of education [4] [6]. Now, it is effortless to notice that all players in the learning process increasingly use online learning environments. In this scenario, adaptive learning is still the leading design for strategies innovation and performance increase.

Moreover, this pandemic period, the lockdown, and the new way to live our social life have changed the perspective and forced us to think differently about our teaching model and evaluate our students' online activities.

Due to the lockdown restrictions, the lack of face-to-face contact forced teachers to face troubles in knowing who students are, how they behave in the virtual courses, their issues, and their probability of passing the subject. Instructors and students need to have feedback, which helps them to improve the learning process.

For those reasons, the research team started a project, since 2013 to 2016, to find out a new student's performance evaluation strategy based on some well-known and performing technologies, trying to answer a crucial but straightforward question: How could adaptive technology help the development of online teaching methodologies?

That research defined an answer to the above questions describing the implementation of adaptivity technology in a specific Open Source, Learning Management System, and described some best practices developed during the "in vitro" evaluation.

As a prosecution of the research process, the team started some testing activities, described in this paper, that have proven the efficiency of the method on a bigger scale. During the lockdown period, due to the COVID19 pandemic, the research team started a large scale "in vivo" investigation on Official Moodle LMS at LUMSA University on a broad base of data.

This paper describes the results of that investigation.

## 2 Enhanced classroom system

Integrating more recently with databases and developing web programming languages and standardizing digital educational materials, the Learning Management System turns into a complete and elaborate application framework.

In addition to the functional tools that could directly help teaching and learning activities, such LMSs can also cover systems that support the entire administrative process and thus reach the university scale.

As we already know, different learners may have different characteristics, prior knowledge, starting skills, motivation, or needs [7]. Teachers need to present complex information to several students in different formats, so it is crucial to develop an adaptive teaching strategy that considers various aspects of individual students when presenting information or exercise opportunities.

This strategy is crucial to make the learning process as effective, efficient and motivating as possible.

We can quickly identify the following two educational classes of specifications for adaptive systems:

1. Teaching process and content production should adapt to the students' background (prior skills and knowledge) and capabilities.
2. Information should adapt to students' learning preferences, performance level, and knowledge, considering his interests, personal circumstances, and motivation.

Several approaches to different tutoring systems have been developed in the last few years with varying success levels [7] [8] [9]. However, not much work has been done

to generate "dynamic" learning environments that adapt to the student's specific learning needs and can actively support and enhance learning scores towards recognized outcomes.

This diversity in students' backgrounds and skills commonly requires different information management to different individuals in a different format. Reflecting on the pandemic influence on education models, it is strategic to develop adaptive educational schemes that consider each student's various styles when presenting knowledge and practice possibilities to make the learning process effective, efficient, and stimulating.

The road to follow in order to build an effective "enhanced classroom" system cannot overlook two main aspects:

- Set up a learning analytics structure
- Compose a personalized learning environment

And that is the road followed by the research team during the first phase of this project, in which they developed the hardware and software technology to support adaptive learning on Moodle-based platforms [1].

In previous articles, they proved that a "data mining approach" could help assess the student performance in one specific subject, better understand his learning style, abilities, and decide the most suitable learning path to achieve his learning goals.

Composing suitable teaching instruments is a reasonable approach to reduce the restrictions that teachers might face when adopting technology in their class. It is not irrational to believe that we can adopt data mining techniques as analytical engines to obtain meaningful knowledge from an LMS's extensive data set.

It is a fact that modern LMSs have some built-in monitoring instruments to track student activities in the course (n° of access, time spent in each learning object, grades achieved, a message read/written, forums activities). Furthermore, those data represent a hidden, precious asset to discover student behavior and his learning style [10].

The investigation of student behavior could be beneficial for course-design effectiveness, to predict students' performance, to group the students according to preferred learning styles, and, in general, to improve the learning experience.

It becomes essential to evaluate the appropriate processes in applying Data Mining techniques to teaching schemes, with the intent to support teachers in course designing and tutorships. DM tools are typically orientated to define and measure the KPI (key performance indicators), understand their function and process, summarize, report, and distribute the relevant information on time in the analyzed environment [11]. In this case, it perfectly fits the goals defined in the educational environment.

### **3 Student modeling and performance analysis**

Data mining methods are useful in predicting things, even in the educational domain, producing an impact in improving the student assessment process.

It is well known that "student modeling" creates and refreshes the model related to the student role, interactions, and environment.

Based on the last part of this research [2], the suggested scenario defined by the research group assesses behavior/learning style, final learning goals, and starting skills to classify the students.

We have got four models, the most used in the adaptive systems: the Student model, that tracks the student; the Expert model, that contains the relevant information; the Instructional model, that conveys the information; and the Instructional environment, that includes the user interfaces for interacting with the system [3].

Furthermore, there are two different ways of student modeling:

1. Collaborative: the learners provide explicit feedback that can be used to build or update the model.
2. Automatic: the learner adapts by himself and shows what he expects from the system or can directly update his specific student model's information.

Concerning learning styles, an often-used technique is to let students fill out a survey to get information about their learning styles, but there is also an automatic student modeling approach that builds and updates the student model on the learners' behavior and actions, using the learning system [11] [12].

The automatic approach allows each student to focus only on the learning process rather than providing explicit feedback about their preferences, this approach's main problem is to get enough reliable information to build a severe student model. A solution to this problem might be additional, more reliable sources such as the results of tests in the student modeling process.

In order to design a customized learning path and learning experience, it is essential to use data mining methods and tools to help the teacher analyze the results.

Moodle Data Mining Tool [3] [4] [5] needs experience in data mining for practical use. It needs to develop an automated process that could help teachers take the right information without technical operation, neither choosing algorithms nor parameters and with good customization of the resulting layout.

During the previous part of this research project (2013-2016), the research team arranged to extend the Moodle Data Mining tool (an adaptive plugin in Moodle) with a model with pre-defined variables, pre-processed tasks, and an auto-selected suitable algorithm display the result in a user-friendly interface (To know more about this project, please refer to [1] [2]).

This way, it is evident that the instructors only need to understand the results and choose solicited actions.

Furthermore, the feature developed by the research team dynamically changes what the student sees as links of activities and resources on the course page. The team worked on the dynamic combination and sequencing of these learning objects. The combination process means that:

- The learning objects are already premade and reusable.
- The learning objects are already in the course and need only to be hidden/un-hidden.
- The learning objects identified as needed by the student based on some assessment can be pulled from some repository (internal or external) and installed.
- Any other learning objectives identified in an installed learning object dependency or prerequisite may also be installed automatically and shown to an individual student.
- The dependency/prerequisite information is stored as metadata.

At the end of every learning goal, the student must pass a test, after which every goal's learning object will be hidden to him. When the student enrolls in a new learning goal, he does not have to make tests linked to learning objects hidden. Learning goals

have been introduced to join more courses together, strengthening the "prerequisite" condition and making it more visible.

## **4 “In vivo” validation on a useful set of skills using the Adaptive Tutorship Support**

### **4.1 The environment**

Students and teachers are keen to learn how to make the best use of digital technologies to adopt new forms of education and be prepared for the latest job market demands.

That's why the research group focused its efforts on adaptive learning to evaluate students' performance in a particular field of skills, very interesting and useful for the career for students of economics: the management of companies' data sets to drive them in the market competition.

The testing phase has been conducted to validate the Adaptive Learning model's results, the effectiveness of the methodology and the technology proposed, and let the students be more prepared on the particular field of skills, data management for companies.

The experimentation starts during the lockdown period in march 2020 based on a pilot course named "Gestione informatica dei dati aziendali".

The course analyzed was made at the Economic Department of LUMSA University in Rome, and it has a four-month duration. The course was attended by 251 students between 18 and 22 years, including 133 females and 128 males.

The plan of this particular course's lectures is focused on: Company Information Systems theory, Database structure planning, Datawarehousing, application of Information Systems to the Porter Value Chain.

Content is made as a mix of multimedia components, Text, speech, videos, links, and the lectures were entirely online, hosted in the LUMSA e-learning platform, based on Moodle. Students were both cases, attending the online class and not attending it.

The course is delivered with classic Moodle LMS tools and the hardware/software structure described in the previous papers written about this research [1] [2].

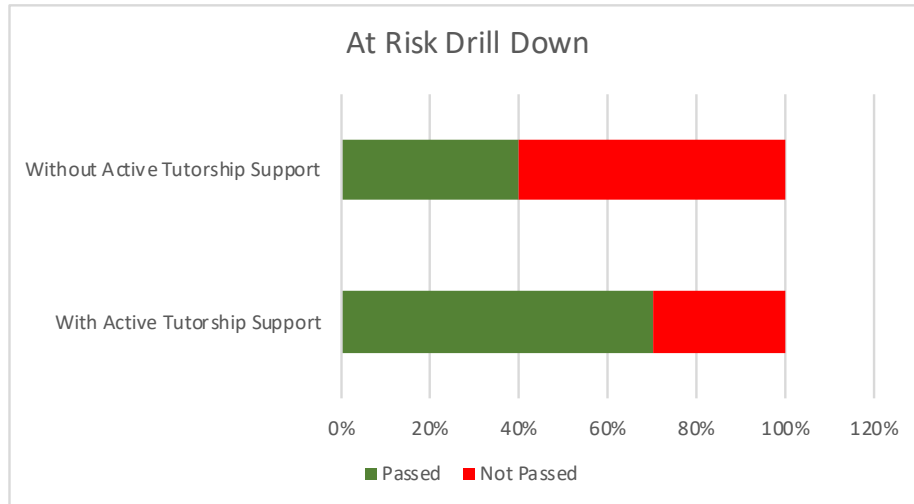
### **4.2 The Adaptive Tutorship Support**

In the first part of this research, the team developed an experimental tool called "Adaptive Tutorship Support" to predict critical situations related to students' behavior. In particular, the factors analyzed were:

- Learning Styles
- Learning Path
- Methodology issues
- Student's behavior

All these critical factors are strictly related to the final exam grade.

When highlighted on time at the tutor's eyes, this critical situation allows acting promptly and avoiding the final exam failure or the course's complete withdrawal.



**Fig. 1** – Avoiding at-risk possibilities [2]

As already said, "At-risk" is a concept that should be considered during the whole period of the course.

A student could be at risk because he does not download (and study) the training material, or because he does not take the opportunity to collaborate with classmates, or because he did not pass the midterm tests or did not deliver the homework during the semester. A student could be at risk because the adaptive system has delivered inappropriate content or even if it is suitable for the right learning path but does not fit with his learning style.

The main challenge is to reduce the "at-risk" percentage generating more passed exams.

The graph in Fig. 1 is the "At risk" situation drill down. It shows the situation in the first testing phase, without the Active Tutorship Support, and then the situation with the Active Tutorship Support predicting tool.

At the first stage, without the predicting tool, more than 60% of "at risk" students do not pass the final exam for bad results or, for course, leaving.

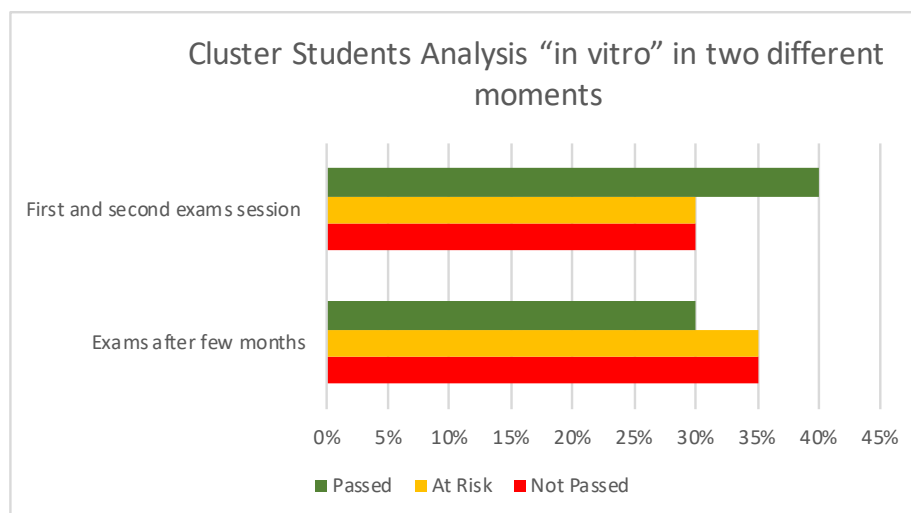
In the second part of the analysis, about 70% of "at risk" students pass the exam.

The teacher's application of the adaptive model with a predicting tool gives the fantastic opportunity to rescue more than 30% of students who otherwise would not pass.

### 4.3 The Validation steps, "in vitro" and "in vivo"

The first "in vitro" testing phase of the developed model was conducted in 2013, at the University of Bari, on the first semester and the same type of lectures with a tiny group of students.

Fig. 2 displays a summarized version of results that consider the aggregated grades and the result of the final exam.



**Fig. 2** – Cluster Students Analysis “in vitro” in two different moments, close the end of the lessons and some months later. [2]

If we consider just the first semester period, just at the end of the lessons, the graph in Fig. 2 highlights that 40% of students who chose to take the exam in the first or second session passed the exam, but 30% did not pass the exam due to lack of preparation. The remaining 30% was considered “At risk”.

The situation was worse for those students that chose to take the exam after three or more months (30% passed, 35% not passed, 35% at risk).

Quantitative research was carried out on the new “in vivo” validation step of the project, among 251 students of the LUMSA University, between 18 and 22 years, including 133 females and 128 males, and the research team evaluated the learning path's efficiency, focusing on collaborative learning and competences developed by the students.

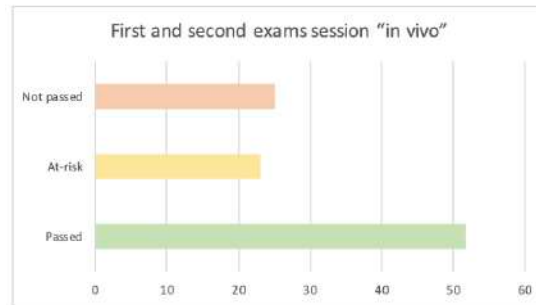
The aim was to verify and validate the “in vitro” investigation and, above all, focus on the differences in students' performance between a blended course made in a “normal” period (2013) and a “lockdown” utterly online course (March-May, 2020) after 7 years.

Above all, the “in vivo” validation aimed to identify the efficiency of the Adaptive Tutorship Support, among the objectives, the identification of the frequency of use of e-learning platforms, and the measurement of each student's scores in the final exam.

Fig. 3 shows a summarized version of results that consider the final exam's performance when students took the first or second session.

It is clear to the reader that the performance is different versus the 2013 “in vitro” evaluation, we had 52% of students passing the exams, 23% not passing, and 25% “at risk”.

Students	Passed	At-risk	Not passed
251	130	58	63
Percentage	51,79	23,11	25,10

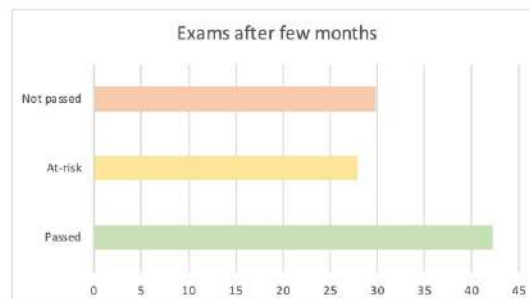


**Fig. 3** – First and second exams session “in vivo”

The students' competence in the course's specific arguments were evaluated during the whole course through homework, public presentations, and, in the end, by a final online exam.

Moreover, very interesting, instead, are the data showed in Fig. 4, in which we can see the performance after a few months: autumn session of September.

Students	Passed	At-risk	Not passed
251	106	70	75
Percentage	42,23	27,89	29,88



**Fig. 4** – Exams after few months

We can quickly notice that the percentage of "passed" and "at risk" students was very different than in the first "in vitro" evaluation.

In fact, instead of a percentage of 30% passed in 2013, we had a 42% passed in 2020. The percentage of not passing was 30% versus 35% in 2013, and the students considered "at risk" were 28% versus 35%.

So, the performance was significantly higher than in 2013.

Assuming that the Adaptive Tutorship Support was used in the same way, by the teacher, in 2013 and 2020, we can easily suppose that the significant difference is due to some variables:

1. The time passed. Students' addiction to online learning and multimedia content is very high in 2020 compared to 2013;
2. The difference between a blended (2013) and a completely online course (2020);
3. The age: 21-24 (2013) versus 18-21 (2020);
4. The pandemic situation in which each student was at home and the Internet was the only way to study, collaborate, socialize, play;
5. The number of the students: few tens of students versus 251.

The research team is planning to manage a third step of the validation to understand which variable is more important and in which percentage each variable is essential in the students' performance after lockdown.

## 5 Conclusions and future developments

In the first part of this research, the team extended Moodle with a specific data model, student model, and tutoring engine to perform automatic monitoring and sequencing of learning objects for each particular learner.

Online learning strategies are becoming more prevalent today for every kind of teacher, due to the pandemic and the lockdown period. Many teachers in schools, universities, and companies choose to teach online courses because e-learning platforms have more advantages than classic options, and the Adaptive Tutorship Support is a handy tool to prevent the "at risk" students and enhance their performance.

On the one hand, it is recommended as a decision-making system that will help instructional designers and students detect and avoid any usage difficulty. On the other hand, the research team has developed an LMS plugin that, thanks to analyzing the data gathered, provides a mechanical structure of learning path with suitable learning objects based on students starting skills and students' learning styles [2].

The "intelligent" system picks suitable learning objects building a customized learning path for each student.

After the "in vivo" testing phase, during the lockdown period, the research team noticed a significant enhancement of the students' performance and, above all, a significant reduction of the "at risk" students' percentage.

This significant reduction is due to some different variables that could have different weights in the final results; one of the more significant variables is the lockdown period, in which the students have changed their method to approach the study.

So, new perspectives will be open shortly to improve the validation process of the Adaptive Tutorship Support on Moodle, evaluating the different variables showed up during the lockdown and post-lockdown period.

The challenges presented mainly determine different input variables, techniques, and parameters suitable to execute specific algorithms to answer principal teachers' questions with a web user-friendly and customizable interface for a straightforward interpretation of results.

## References

1. Marengo, A., Pagano, A., Barbone, A. (2012). Adaptive learning: A new approach in student modeling. In *Proceedings of the International Conference on Information Technology Interfaces, ITI*.
2. Marengo, A., Pagano, A., Barbone, A. (2013) Data mining methods to assess student behavior in adaptive e-learning processes. In *Proceedings 4th International Conference on e-Learning Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity, ECONF 2013*.
3. Minguillón, J., Conesa, J., Rodríguez, M. E., & Santanach, F. (2018). Learning analytics in practice: providing E-learning researchers and practitioners with activity data. In *Frontiers of Cyberlearning* (pp. 145-167). Springer, Singapore.
4. Rakic, Slavko, Pavlovic, Marko, Softic, Selver, Lalic, Bojan, Marjanovic, Ugljesa. (2019). An Evaluation of Student Performance at e-Learning Platform. In *17th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2019 17th International Conference on*. :681-686.
5. Zorrilla, M., García D., Álvarez E. (2011). A Decision Support System to improve e-Learning Environments. In *Proceedings of the 2010 EDBT/ICDT Workshops*.
6. Raluca-Giorgiana CHIVU, Gheorghe ORZAN, Ionuț-Claudiu POPA, 2019. Education Software and Modern Learning Environment: Elearning. In *Proceedings The 15 th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*.
7. BUTUM, Lavinia Cornelia; STAN, Sergiu Octavian; GĂITĂNARU, Andrei, (2019). Tools Used in eLearning and Specific Risks Associated with This. Enabling Students, Professors and Researchers with ICT Skills. In *eLearning & Software for Education*.
8. PANFIL, Georgică. (2018). A Comprehensive Analysis of the Students' Perception Referring to the Elearning Platform. In *eLearning & Software for Education*.
9. Rakic, Slavko, Tasic, Nemanja, Marjanovic, Ugljesa, Softic, Selver, Lüftenegger, Egon Turcin, Ioan (2020). Student Performance on an E-Learning Platform: Mixed Method Approach. In *International Journal of Emerging Technologies in Learning; 2020, Vol. 15 Issue 2, p187-203, 17p*.
10. Rakic, S., Softic, S., Vilkas, M., Lalic, B., Marjanovic, U. (2018). Key Indicators for Student Performance at the E-Learning Platform: An SNA Approach. *16th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2018 16th International Conference on*.
11. Marienko, Maiia, Nosenko, Yulia, Sukhikh, Alisa, Tataurov, Viktor, Shyshkina, Mariya. (2020). Personalization of learning through adaptive technologies in the context of sustainable development of teachers education. In *Computer Science, Physics*.
12. Martin, Florence, Chen, Yan, Moore, Robert L., Westine, Carl D. (2020). Systematic review of adaptive learning research designs, context, strategies, and technologies from 2009 to 2018. *Educational Technology Research & Development. Aug2020, Vol. 68 Issue 4, p1903-1929. 27p*.

# Online English-medium instruction (EMI) classes. What we have learned so far.

Stefania Cicillini<sup>1</sup> and Antonella Giacosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Foreign Languages and Literatures and Modern Cultures, University of Turin,  
v. Verdi 10, 10124 Torino, Italy  
stefania.cicillini@unito.it

<sup>2</sup> Department of Foreign Languages and Literatures and Modern Cultures, University of Turin,  
v. Verdi 10, 10124 Torino, Italy  
antonellamaria.giacosa@unito.it

**Abstract.** The sudden change from face-to-face EMI classes to the online modality, due to the COVID-19 emergency, has raised questions and concerns about the quality of distance education, the students' participation in the educational activities and the strategies to enhance interaction under these circumstances. In the context of the Coronavirus the challenge of engaging students in online courses, which has been an issue of concern since the beginning of distance learning, has played an even more important role. This paper investigates how lecturers addressed such major challenges in English-medium instruction (EMI) degree programmes, which are completely taught through the medium of English. Lecturers of "Medicine and Surgery" and "Nursing" degree programmes from fourteen Italian universities filled in an anonymous online questionnaire during the outbreak. Quantitative and qualitative analyses were carried out to identify barriers hindering students' engagement under these unusual circumstances. From the lecturers' answers and comments, some facilitators have been identified which depend on the lecturers' characteristics, their teaching methods and the modes they chose. Although this study is limited to a medical field, it can provide reflections to tackle issues relating to all online EMI courses and to empower EMI online and in-person pedagogy.

**Keywords:** Engagement, English-Medium Instruction, Emergency Remote Education.

## 1 Introduction

The sudden change from face-to-face EMI classes to the online modality, due to the COVID-19 emergency, has raised questions and concerns about the quality of distance education, about the students' participation in the educational activities and about the strategies to adopt under those circumstances. Student engagement and involvement are considered necessary to successful learning, as they deeply affect the quality of learning and are predictive of educational outcomes [1]. In the context of the

Coronavirus, the challenge of engaging students in online courses, which has been an issue of concern since the beginning of distance learning, has played an even more important role.

As a consequence of the sudden and unplanned shift from classroom to screen, lecturers had to improvise an emergency educational response making changes along the way [2]. After starting the second semester teaching their usual face-to-face classes, all of a sudden they had to carry on with their teaching on platforms such as Zoom or Webex. Soon they became familiar with challenges such as poor internet connection, new channels to convey study contents and new students' needs and difficulties, new required accomplishments, which may have piled on familiar duties [3]. At the same time, students were facing the emergency as well, experiencing difficulties, isolation and stressful situations. In this context, lecturers had to address the challenge of engaging students not only in unplanned online classes but also under circumstances which were affecting both.

Regarding English-medium instruction (EMI) degree programmes, the Covid-19 emergency has been even more challenging. In these courses, completely taught through the medium of English and offered in those university contexts where English is not the L1 of the majority of the lecturers and students [4], [5], the issues of students' engagement and participation in class have not gone unnoticed. Under these unusual circumstances, the stakeholders involved in the learning process had to adapt and get used to the online modality. On the one hand, several barriers to an active participation and engagement in class have been identified in the students' learning experience, such as technical problems, low English and digital skills, psychological pressure due to the outbreak and difficulties related to the students' mobility. On the other hand, a great effort has been required by lecturers to cope with involving, stimulating and interacting with students. Among the most successful facilitators identified by the lecturers involved in this study, there is their positive attitude towards the use of technology and the multimodal approach, which combines different semiotic resources or modes in communicative events such as synchronous and asynchronous classes [6].

This study focuses on the lecturers' experience in online EMI classes during the second semester of the academic year 2019/2020. It aims at identifying barriers to interaction and facilitators to enhance communication and engagement in online EMI classes, which could prove useful to guarantee quality distance courses. First, the methodology and the research question will be presented. Second, quantitative and qualitative data will be discussed to identify barriers and facilitators, which should be taken into account to plan distance learning. Finally, comparing and contrasting the hindering and facilitating aspects, this paper aims at providing insights into possible ways to implementing EMI pedagogy for quality distance learning.

## 2 Methodology and RQ

To investigate how lecturers of EMI degree programmes addressed the issue of promoting student online active participation and interaction during the Covid-19 emergency, a specific research question has been identified:

RQ: What factors affected student engagement and interaction in online EMI courses?

To answer this research question, both quantitative and qualitative data were collected from two online questionnaires sent to students and lecturers of two EMI degree programmes in “Medicine and Surgery” and “Nursing”, offered in fourteen Italian institutions. The information about the existing courses were gathered from [www.university.it](http://www.university.it), an institutional portal where it is possible to find all the degree programmes offered in Italy, both the Italian and English-medium instruction courses.

The lecturers’ emails were collected from the institutional webpages. They were contacted by email in June 2020 and asked to participate in the survey. The link to the students questionnaire was shared in online EMI classes and in some university Facebook groups.

For the purpose of this study, only the lecturers’ answers were analyzed whereas the students questionnaire was not taken into account. 736 EMI lecturers from 14 Italian universities were involved in the research; 49 (6%) participated in the survey. The questionnaires included open-ended and closed-ended questions, which were designed by using Google forms. The lecturers’ profiles were given a number 1-49, their answers were analyzed quantitatively, whereas their comments were sorted by using the following keywords “engagement”, “strategy” and “active participation” to gain deeper insight into qualitative aspects. By combining both quantitative and qualitative data we selected the most significant comments and answers and identified barriers and facilitators to engagement and interaction in online EMI classes.

### Main findings and discussion

According to the lecturers’ answers and comments, engaging students in online EMI classes has been very challenging for several reasons, which were all deeply influenced and affected by the difficulties experienced during the COVID-19 pandemic. Internal and external barriers have been identified as the main factors influencing the students’ attention and attitudes towards online learning.

The data collected has shown that the **internal barriers** to a successful and positive environment in online EMI classes are tied to the personal feelings and emotions of the participants. During the online EMI classes, 70 % lecturers noticed a change of attitudes and motivations in their students and a deterioration of their wellbeing and mental health. Their students complained about isolation and anxiety due to the historical period and the impossibility to live the campus life and meet their classmates and lecturers regularly in-person. In the lecturers’ opinions, the uncertainty of the lockdown and the loss of physical contacts and spaces negatively affected the students’ active

participation in class (30%), the level of engagement (22%), and the attendance rate (43%) which was difficult to keep under control.

*Some students were absent, physically and mentally and felt isolated (Lecturer 22).  
No proof that the students were really present (Lecturer 2).*

Moreover, in their open comments the respondents complained about the students' limited English skills, already a key challenge in other EMI settings [7], [4], [8], and digital expertise which undoubtedly had a negative impact on the quality of interaction, the flow of the classes and the general satisfaction of the learning process.

*(..) difficult to engage with students, sometimes their English is bad and they are not very confident (Lecturer 31).  
(..) communication was low because of bad knowledge of the platforms we used in online classes (Lecture 24).*

As regards the **external barriers**, the 40% of lecturers complained about many technical issues experienced during their online courses, due to improper functioning of the digital media, internet connection problems and background noise. To enhance the quality of the digital classes, students were often asked to switch off their cameras and microphones and in doing so became virtually invisible, even though this led to additional problems for 47% of the lecturers, clearly expressed in the comments below:

*You cannot check if all the students are following the online live class, as they are asked to switch off the camera in order to avoid slowing the connection (Lecturer 41).  
You cannot see the face of the students, so you cannot check if they are following and understanding the topic explained (Lecturer 1).  
I felt as if I were talking into empty space with nobody listening (Lecturer 30).*

In addition, during the outbreak, many students had to go back to their families and others had to leave Italy to return to their home countries where some did not have a personal computer and had to study through their smartphones; others moved to countries where the time zone was different to the Italian one and could not attend classes regularly.

However, as challenging as it was, ERE has guaranteed a quick and effective response to the emergency. As a matter of fact, 63% of the lecturers taught through online live classes (synchronous mode), 25% offered pre-recorded lessons (asynchronous mode) while 12% recorded their live sessions in order to let the students attend classes whenever they could and needed. Therefore, ERE allowed EMI students to attend multimodal classes and take exams, as the comment below points out:

*Even with some technical difficulties, we had all the classes that we were intended to complete. Sometimes it was necessary to spend some more time, but the availability of the recorded lessons on the institutional platform is very useful for students to listen to*

*them again if they didn't get all the information needed during the live class (Lecturer 1).*

From the lecturers' reflections, some **facilitators** can be identified, which helped enhance students' engagement and motivation and contributed to making EMI emergency pedagogy more productive. They can be related to the lecturers' self-perception, to their teaching strategies and to the modes they chose to introduce study contents.

First, **lecturers' self-perception** such as self-efficacy correlates with a positive opinion about the outcomes of ERE courses. 90% of the lecturers who claimed good English proficiency, effective digital skills and had a positive opinion of online courses result in being satisfied with the quality and the outcomes of their emergency pedagogy. As they lacked experience in teaching online classes, had not had specific training for online teaching and could not plan their online classes in advance, they were aware of the difficulties and possible shortcomings of online classes. However, 58% of them blamed mostly the quality of the internet connection, which could be solved at an institutional level with investments in high- capacity networks to provide students with affordable internet access. Moreover, some encouraging aspects of online pedagogy emerge from their comments, as the examples below show.

*"More students were involved and all of them connected" (Lecturer 4).*

*"Interaction was more effective" (Lecturer 27).*

*"Easy way to cope with the emergency" (Lecturer 23).*

*"No difference in the average scores at exams" (Lecturer 16).*

Second, **teaching strategies** are another key element to encourage students' participation and engagement: to cope with the emergency, lecturers put in place different approaches ranging from communication to class activities. Concerning online interaction and communication they increased the use of *linguistic strategies* such as repetition, which, if compared to face-to-face classes, soared from 60% to 80% during online classes. Among the most common *communicative strategies* to encourage active participation 64% of the lecturers reported questioning, which was widely used also during face-to-face classes. However, lecturers were able to adjust to the new options offered by digital tools. For example, the second most popular way to involve students was the invitation to activate their microphones (49%); other ways to make them participate actively was the request to write something in the chat (38%). Moreover, lecturers reported they started calling their students by name, which is unusual in higher education (27%); this contributed to making them feel closer to their students and creating a sense of community. The unusual circumstances also affected *class activities* and gave the opportunity to experiment new ways of teaching (and learning): to engage their students, lecturers planned more activities and exercises than usual; more group works were organized so that students could interact and class discussions were

implemented. Despite the difficulties, ERE seems to have encouraged lecturers to experiment new approaches to teaching: being worried about students' lack of participation, they shifted their attention from the transmission of knowledge to students' engagement and took a chance to find ways to involve them, which could be useful also for the next semester, as the comment below shows.

*I think we need to change the way of presenting lessons, with more clinical cases and stop the lesson to allow more interactions. (Lecturer 6).*

Finally, to respond to different needs our respondents adopted a **multimodal approach**, combining different semiotic resources or modes [6]. Indeed, lecturers experimented different ways of delivering contents using different approaches and modes ranging from slides explained during online live classes (synchronous mode) to recordings of online live classes, which were uploaded onto institutional webpages to be watched in asynchronous mode, as the comment below underlines.

*Online classes can be recorded, students can watch them over and over whenever they want and this may help avoid misunderstanding (as it may occur when you just take notes) (Lecturer 37).*

Moreover, aiming at meeting their students' needs, 29% of the lecturers experimented new channels to convey contents, such as video lessons, presentations with audio comments, or forums.

## Conclusions

After being forced to shift almost overnight onto digital platforms, the educational system has proved to be resilient and provided a quick response to the emergency. In this sudden transition from the classroom to the screen, one of the main issues of concern was the students' engagement. However, despite the difficulties and possible shortcomings teachers and lecturers experimented new tools and new strategies to engage their students. In this study, which focuses on the lecturers' perceptions of Emergency Remote Education in EMI classes, barriers and facilitators of student engagement have been identified and discussed, which could help improve EMI pedagogy for both distance and in-person courses.

In the lecturers' perceptions, the **barriers** hindering students' active participation in online EMI classes could be attributed to factors involving mainly students. The majority of them were not familiar with virtual classrooms and could not rely on digital routines and the relating netiquette. Moreover, they were facing unusual and stressful circumstances, digital divide and technical issues such as poor Internet connection. If compared to the other colleagues and other educational contexts, EMI lecturers had to

face a further challenge: the presence of many international students in EMI degree programmes. Indeed, some of them flew back home during the pandemic and attended lessons despite being in a different time zone, making them feel distant or even cut off.

So, according to our respondents' opinions we suggest different strategies which may be applied to overcome barriers to communication and engagement in online EMI courses. The institutions may offer specific training to lecturers and students in the use of digital tools; additional institutional funding may be of great help for those who can't afford the purchase of electronic devices and educational materials, even though it may become too expensive; more students' grants and discounts may be helpful under these particular circumstances. Lecturers may be more flexible and collaborative by teaching in synchronous and asynchronous modes and providing video-recordings and extra materials to their students.

Despite the difficult circumstances, lecturers managed to involve their students through their screens in several ways. From their answers to the questionnaires **facilitators** of students' engagement can be identified, which can be attributed to the lecturers' characteristics, their teaching strategies and their multimodal approach. Data underlines the key role played by the lecturers' action in motivating students during ERE: if they face the experience with a positive and confident approach and use effective tools and strategies they can make the difference. Although students remain at the centre of the teaching and learning process, this puts the focus back on the lecturers. Therefore, specific training on how to use digital tools and teaching strategies for digital learning should be provided to enhance the experience of online learning and teaching.

Moreover, the contribution of distance learning to higher education during the lockdown has showed once and for all that lecturers cannot be replaced by technologies: their characteristics, their support to students, the strategies they choose make teaching and learning happen. So, they are at the core of the learning and teaching process along with their students and should embrace with no fears the possibilities offered by technologies. Even though this study is limited to lecturers of "Medicine and Surgery" and "Nursing" degree programmes, its outcomes can be extended to EMI courses in general.

Even if this study is limited to a small sample it helped us identify barriers and facilitators to engagement and interaction in online EMI classes and shed a light on the central role played by lecturers in their students success, which in these unusual circumstances has proven to be even more crucial than usual. Further research is needed to measure the efficacy and the affordances of the facilitators we have identified and to possibly introduce others we have overlooked. Moreover, more attention and research should be devoted on training for lecturers in order to establish contingency plans and

resources to prepare and support the teaching staff to implement new teaching strategies involving digital technologies.

To sum up, we have learned so far that EMI lecturers are able to adapt to new circumstances and engage students despite the difficulties. Even if more research is needed, ERE has paved the way to possible improvements which in the end could provide students with better and more effective education.

## References

1. Hew, KF: Promoting Engagement in Online Courses: What Strategies can we Learn from three Highly Rated MOOCs. *British Journal of Educational Technology* 47 (2), 320- 341 (2016)
2. Bozkurt, A., Xiao, F., Jung, I., Vladimirshi, V. : A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis, *Asian Journal of Distance Education* 15 ( 1) (2020)
3. Bali, M.: Care is not a Fad: Care beyond Covid-19. <https://blog.mahabali.me/pedagogy/critical-pedagogy/care-is-not-a-fad-care-beyond-covid-19/> last accessed 2020/09/09.
4. Macaro, E.: *English Medium Instruction: Content and language in policy and practice*. Oxford: Oxford University Press. (2018).
5. Pecorari, D. & Malmström, H.: At the Crossroads of TESOL and English Medium Instruction, in *TESOL Quarterly*, 52(3), pp 497-515 (2018)
6. Adami, E.: Multimodality. In O. Garcia, N. Flores & M. Spotti (eds) *Oxford Handbook of Language and Society*. Oxford University Press: Oxford. pp. 451-472 (2017)
7. Drljača Margić, B. and Vodopija-Krstanović, I.: Introducing EMI at a Croatian university: can we bridge the gap between global emerging trends and local challenges? in Dimova, S., Hultgren, A. and Jensen, C. (eds.) 2015, *English-Medium Instruction in European Higher Education*. De Gruyter Mouton: Berlin, Boston. pp. 43-64 (2015).
8. Cicillini, S.: English language entry requirements in EMI degree programmes at bachelor level in Italy. (forthcoming)

# Towards Explainable AI for Personalized Teaching: results on experimental activities on the “WhoTeach” educational platform

Luca Marconi<sup>1,2</sup>[0000-0002-0236-6159], Ricardo Anibal Matamoros Aragon<sup>1,2</sup>[0000-0002-1957-2530], Serena Fossati<sup>1,2</sup>, Italo Zoppis<sup>1</sup>[0000-0001-7312-7123], Rossana Actis Grosso<sup>1</sup>[0000-0002-3190-5115], Sara Manzoni<sup>1</sup>[0000-0002-6406-536X], Giancarlo Mauri<sup>1</sup>[0000-0003-3520-4022], and Francesco Epifania<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Computer science, University of Milano Bicocca, Milano, Italy

<sup>2</sup> Social Things srl, Milano, Italy

{l.marconi3,r.matamorosaragon, s.fossati23}@campus.unimib.it,  
{italo.zoppis, rossana.actis,  
sara.manzoni,giancarlo.mauri}@unimib.it,  
{luca.marconi,ricardo.matamoros,serena.fossati,francesco.  
epifania}@socialthingum.com

**Abstract.** Nowadays, learning and training processes are beginning to be affected by the diffusion of Artificial Intelligence (AI) techniques and methods. Despite its potentialities, AI and in particular deep learning (DL) models are normally suffering from some degree of opacity and lack of interpretability. Explainable AI (XAI) is aimed at creating a set of new AI techniques able to improve their output or decisions with more transparency and interpretability. Among these techniques, deep attentional mechanisms provide the possibility to improve the performances of the output of the models and especially they allow to explain the reason why a specific output is given. In this paper we describe the current stage of explainability for a collaborative-filtering recommender system (RS) of the “WhoTeach” educational platform, which is aimed at designing of new didactic programs and courses, particularly by the means of the results of an experimentation that has been performed on a selected set of users, by means of the cooperative evaluation approach. A relevant result of the experimentation shows the need for improving explainability and suggested a development direction towards attentional mechanisms for WhoTeach functionalities that are devoted to suggest educational resources according to user needs and profile. This type of models allows to justify the chosen recommendations provided by the model by means of attention weights, which have also been statistically tested.

**Keywords:** Social Networks, WhoTeach, Social Recommendations, Graph Attention Networks

## 1 Introduction

Nowadays, Artificial Intelligence (AI) is becoming definitively relevant in our professional and personal life. This growth of its importance is affecting both research and business, as shown both by technical reports and empirical experience.

Learning and training processes can and will be affected by the diffusion of AI techniques and methods (Holmes et al., 2019) (Timms, 2016), though the challenge of improving education requires to exploit their full potentialities.

Despite their rapidity and high performances, AI and in particular machine learning (ML) models in general are affected by some degree of opacity and lack of interpretability. In order to address this issue, explainable AI (XAI) is aimed at creating a set of new AI techniques able to make their own decision more transparent and interpretable.

In this paper, we provide the first stages of our ongoing research project, aimed at significantly empowering the recommender system (RS) of our educational platform “WhoTeach” (Zoppis et al., 2019a) by the means of explainability, to provide improved recommendations to teachers or experts for the design of new didactic programs and courses. Specifically, we report the results of the first experimentation of the present platform to a selected set of users, which show the need for explainability. To effectively assess whether the recommendations provided are intuitive, interpretable, and thus explainable different experimentation approaches could be used to analyze them as well as the users' perception of the system. In particular, in the context of three experiments carried out in collaboration with the University of Milan-Bicocca, we have adopted two evaluation methodologies: cooperative evaluation (Wright and Monk, 1991) and the ResQue framework (Pu et al., 2011).

Following that, we report a model to extend the social engine of “WhoTeach” with a graph attentional mechanism aiming to provide social recommendations for the design of new didactical programmes and courses. The mechanism is based on the attention weights, which start to allow to explain and justify the chosen recommendations produced by the model. Finally, we provide the results of the numerical experimentation of the model, showing better performance and thus motivating to proceed on the way to explainability

## 2 WhoTeach

WhoTeach (WT) is an innovative digital learning system, aimed at promoting the development of customized learning and training paths by aggregating and disseminating knowledge created and updated by experts. WT is conceived as a Social Intelligent Learning Management System (SILMS) and it is structured around three main components:

1. The Recommender System (RS), which helps experts and teachers to quickly assemble high quality contents into courses: thanks to an intelligent analysis of available

material, it suggests teachers the best resources, in any format, to include. In this way, teachers and experts are supported in getting intelligent and consistent suggestions, by reducing the high number of available resources.

2. The “Knowledge co-creation Social Platform”, which is a technological infrastructure based on an integrated and highly interactive social network. This component allows learners to interact and cooperate in the learning path, exchanging information and mutual advice about the contents. That amplifies their learning effort and motivates them to get the best from it. Moreover, it provides experts and teachers with feedback from learners about clarity and comprehension of content and with high-quality comments from domain experts and other teachers (like a peer review).
3. The content’s repository where to upload contents from any course or training material, either proprietary or open. Thanks to the use of metadata, the system can build a new, original and high-quality course because WT can identify the right information needed and obtain it from any course (internal e/o external) already available.

The organization of the learning material is composed of different knowledge areas related to disciplinary macro-areas. Contents are divided into resources, modules and courses. In particular, the resources can vary in their structure (wiki, discussion forum, eBook, etc) and format (word, pdf, etc).

In order to highly empower the social learning processes, especially in relatively new or highly dynamic learning contexts, the key component is the so-called “Knowledge co-creation Social Platform”, based on a social network providing multiple possibilities of interactions, material exchange and communities creation, fostered around each disciplinary sector. Therefore, this kind of social platform is aimed at stimulating various types of collaborations among users. That gives rise to rich, efficient and fruitful communities of practice to favor course design activities and allow peer-to-peer learning methodologies.

### **3 Evaluation of Recommender System**

As described in the previous section, WhoTeach holds an AI engine based on its RS, which already allows teachers or experts to personalize courses by using different and heterogeneous didactic resources. These materials are actually recommended according to the specific user’s preferences structures.

In order to effectively analyse the actual degree of explainability in the current system, we decided to start this stage of our research project by performing an experimentation of the RS in a controlled and supervised environment. The subsequent analysis of the interactions among the users and the platform can lead us to understand whether the system can foster explainability or not.

The experimentation of the RS resulted in three experiments held in the context of the teaching of “Knowledge Management” at the University of Milan-Bicocca. As mentioned at the beginning of this section, we adopted the methodology of cooperative

evaluation for the test management, followed by the administration of ResQue questionnaire.

Cooperative evaluation is a procedure based on the assignment of tasks and uses the thinking aloud protocol in which the user is asked to imagine himself not as a tester, but as a co-evaluator of the system being analyzed (Wright and Monk, 1991). Think aloud or thinking aloud refers to a protocol used in usability tests, in which test participants are asked to use the system while they think aloud continuously. Users verbalize their thoughts as they move through the user interface (Lewis, 2014). During the evaluation, the user is asked some questions to better understand what he expects and how he interacts with the system; in the same way, the user can ask questions to the investigator. This type of methodology offers two main advantages: maximization of the possibility of correctly interpreting the identified problems, since the experimenter can communicate with the user, and encouragement of the user to express their thoughts, thanks to the greater informality than others methods (Wright and Monk, 1991).

The 3 trials were organized over 3 different days, May 21, May 28 and June 4, 2020 and involved respectively 14, 5 and 6 users as “co-evaluators”. The users involved were students of the master’s degree courses in Computer Science and Communication Theory and Technology. The experimentation of May 21, 2020 had a total duration of 60 minutes during which 4 tasks were assigned to users; the choice of tasks focused on the selection of actions that are carried out by users who sign up for the platform for the first time. In the second experimentation on May 28, 2020, 8 tasks were assigned by selecting the actions and tasks that are carried out by users of the “Contributor” level, such as teachers. This experimentation lasted about 100 minutes. Finally, the third trial held on June 4, 2020 lasted about 50 minutes: a total of 9 tasks were administered, typically performed by “Student” level users of WhoTeach platform. The cooperative assessments were carried out by dividing the users into small groups or pairs, each supervised by a moderator who assigned the tasks to be performed. While carrying out the tasks, moderators asked users to verbalize their thoughts, adopting the thinking aloud protocol (Lewis, 2014) and asked questions to encourage dialogue among the co-evaluators.

Specifically, the cooperative evaluation of the recommender system took place during the second experimentation: the task carried out by users involved the use of the system in order to identify potential new resources to integrate into a course they had created. Below are the main insights that emerged from the task:

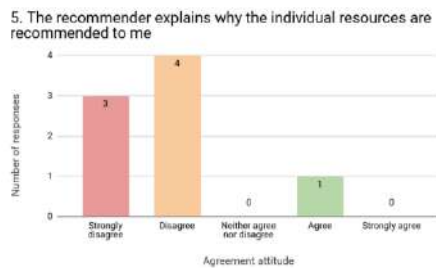
1. All 5 users involved were able to complete the task successfully, once they were given the correct permissions.
2. The recommender system was rated negatively by all 5 users as a whole due to its operation not being sufficiently clear.

At the end of the second cooperative evaluation, the moderator carried out the short version of Recommender systems’ Quality of user experience (ResQue) on three users; the same questionnaire was administered in the context of usability tests carried out

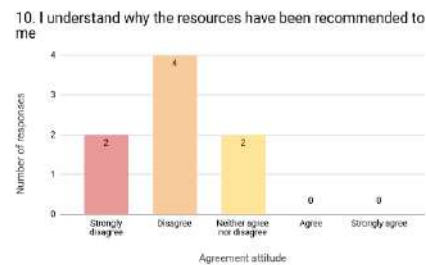
one-to-one, on 5 additional users. Some elements of the questions have been adapted to the learning domain to which the recommender system refers.

ResQue is a specific framework for evaluating recommendation systems, to calculate their success from the user's point of view. Starting from the answers obtained to 15 questions, ResQue allows to measure: quality of suggested resources, system usability, system usefulness, interface and interaction quality as well as user satisfaction. For each question, a 5-point Likert scale from "strongly disagree" to "strongly agree" is used to qualify users' responses (Pu et al., 2011).

We report below the most significant results that emerged from the experimentation, in particular those of items 5 and 10 of the ResQue questionnaire



**Fig. 1.** Results item 5 ResQue



**Fig. 2.** Results item 10 ResQue

The results obtained in item 5 show that the recommender system fails to adequately explain why it suggests specific resources to the user. In fact, 87.5% of tested users disagree or strongly disagree with the statement; only one user reports that the system is able to explain why it suggests resources.

The results obtained in item 10 indicate that 75% of users did not understand why the resources have been recommended to them, while the remaining 25% did not agree or disagree with the statement.

Therefore, the results show that the present RS actually is not yet satisfying in the way it recommends resources to users. Nevertheless, including explainability could significantly increase the performance of the RS, which is already quite satisfying for users, leading to a further step in its evolution.

#### 4 Attentional Model towards Explainability

The lack of explainability implied the necessity to study and evaluate possible methods. In this section we introduce the attentional model we choose in these first stages of the research projects, as well as its main concepts and definitions.

#### 4.1 Main Concepts and Definitions

Graphs (annotated with  $G = (V, E)$ ) are theoretical objects widely applied to model the complex set of relationships that typically characterize current networks. They consist of a set of “entities”,  $V$  (vertices or nodes), and relationships between them, i.e. edges,  $E$ . In this paper, we use weighted graphs (graphs whose edges  $\{i; j\} \in E$  have assigned weights  $label(i, j)$ ), with an associated graph adjacency matrix,  $A$ , to indicate whether two vertices are connected by some edge, i.e.,  $A_{i,j} = label(i, j)$  if  $\{v_i, v_j\} \in E$ . We use graphs to model the relationships between users and resources: nodes represent users and resources, while edges join users and resources.

Moreover, given a vertex  $v \in V$ , we indicate with  $\mathcal{N}(v) = \{j : \{v, j\} \in E\}$  the neighborhood of the vertex  $v$ . We will also indicate with  $G[A]$  the graph induced by  $A$ .

In order to summarize the relationships between vertices and capture relevant information in a graph, embedding (i.e., objects transformation to lower dimensional spaces) is typically applied (Goyal and Ferrara, 2018). This approach allows to use a rich set of analytical methods offering to deep neural networks the capability of providing different levels of embedded representation. Embedding can be defined at different level: for example, at node level, at graph level, or even through different mathematical strategies. Typically, the embedding is realized by fitting the (deep) network’s parameters using standard gradient-based optimization. The following definitions can be useful (Lee et al., 2018).

**Definition 4.1.** Given a graph  $G = (V, E)$  with  $V$  as the set of vertices and  $E$  the set of edges, the objective of node embedding is to learn a function  $f: V \rightarrow \mathcal{R}^k$  such that each vertex  $i \in V$  is mapped to a  $k$ -dimensional vector,  $\vec{h}_i$ .

**Definition 4.2.** Given a set of graphs,  $\mathcal{G}$ , the objective of graph embedding is to learn a function  $f: \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{R}^k$  that maps an input graph  $G \in \mathcal{G}$  to a low dimensional embedding vector,  $\vec{h}_G$ .

#### 4.2 GAT Models

The principle according to which the attention mechanism plays its role is to select the most relevant information among those available for the neural response computation. Let us consider now a user/item relationship matrix  $A$ , and the corresponding weighted graph,  $G[A] = (V, E)$ , whose edges are labeled with scores attributed by users,  $U \subseteq V$ , to resources,  $R \subseteq V$ , and collected within  $A$ . In other words, given a pair of vertices  $(u, r)$ ,  $u \in U$ ,  $r \in R$ , the induced graph representation of  $A$  has an edge between user  $u$  and resource  $r$  in case that  $u$  applied  $r$  and evaluated such a resource with the score  $label(u, r)$ . In this way, we have  $label(u, r) = A_{u,r}$ .

With the above notation, we consider the case of “node embedding”-based attention as proposed in Veličković et al. (2017). For this, we conveniently adapt the following general definition reported in Lee et al. (2018).

**Definition 4.3.** Let  $A$  be a user/item relationship matrix, and  $G[A] = (U \cup R, E)$  its induced weighted graph with vertices equal to the union of users,  $U$ , and items  $R$ , respectively. Given  $(u, r)$ ,  $u \in U$ ,  $r \in R$ , an attentional mechanism for  $G$  is a function  $a : \mathcal{R}n \times \mathcal{R}n \rightarrow \mathcal{R}$  which computes coefficients  $e_{u,r} = a(\vec{h}_u^{(l)}, \vec{h}_r^{(l)})$  across the pairs of vertices,  $(u, r)$ , based on their feature representation  $\vec{h}_u^{(l)}, \vec{h}_r^{(l)}$  at level  $l$ .

Coefficients  $e_{u,r}$  are parameters which act by weighting the relevance of the vertex  $r$ 's features to (user)  $u$ . Following Veličković et al. (2017), we define  $a$  as a feed-forward neural network with a learnable vector of (weight) parameters  $\vec{a}$  and nonlinear *LeakyReLU* activation function. In this way, we have

$$e_{u,r}^{(l)} = \text{LeakyReLU} \left( \vec{a}^{(l)T} \left[ W^{(l)} \vec{h}_u^{(l)} \parallel W^{(l)} \vec{h}_r^{(l)} \right] \right). \quad (1)$$

where  $W$  is a learnable parameter matrix and  $W^{(l)} \vec{h}_u^{(l)} \parallel W^{(l)} \vec{h}_r^{(l)}$  is the concatenation of the embedded representation for the vertices  $u, r$ . The coefficients  $e_{u,r}$  can be normalized over all elements in the neighborhood of  $u$ . For instance, we can apply the *softmax* function to obtain the following expression.

$$\alpha_{u,r}^{(l)} = \frac{\exp(e_{u,r}^{(l)})}{\sum_{k \in \mathcal{N}(u)} \exp(e_{u,k}^{(l)})}.$$

The mechanisms parameters,  $\vec{a}$ , are then updated with the others network's parameters according to standard optimization algorithms. At this point, the role of  $\vec{a}$  becomes fundamental for our extension. Considering the induced graph  $G[A] = (U \cup R, E)$ , let us focus on some user (vertex)  $u \in U$ . When only resources (items) around  $u$  are observed, we can use the normalized (attention) coefficients  $\alpha_{u,r}$  to compute a combination of (the embedded resources)  $\vec{h}_r^{(l)}$  in  $\mathcal{N}(u)$  as follows.

$$\vec{h}_u^{(l+1)} = \sigma \left( \sum_{r \in \mathcal{N}(u), r \in R} \alpha_{u,r}^{(l)} W^{(l)} \vec{h}_r^{(l)} \right) \quad (2)$$

where  $\sigma$  is non-linear vector-valued function (sigmoid). With this formulation, Eq. 2 provides the next level embedding for user  $u$  scaled by the attention scores which, in turn, can be interpreted as the relevance of the resources used by (user)  $u$  (i.e., resources in the neighborhood of  $u$ ). As in the case of Eq. 2, the following quantity can be interpreted as the embedded representation for the resource  $r$  scaled by the attention scores attributed by users who applied  $r$  (i.e., users in the neighborhood of  $r$ ).

$$\vec{h}_r^{(l+1)} = \sigma \left( \sum_{u \in \mathcal{N}(r), u \in U} \alpha_{u,r}^{(l)} W^{(l)} \vec{h}_u^{(l)} \right) \quad (3)$$

In this way, the ‘‘GAT layer’’ returns for each pair  $(u, r) \in U \times R$  the embedded representation  $(\vec{h}_u^{(l+1)}, \vec{h}_r^{(l+1)})$ . In our experiments we will consider only one level of embedding, i.e.,  $l = 1$ .

### 4.3 A Stacked Architecture for social-based recommendations

The attentional mechanism described in this paper was applied as a “base” layer (Module A) for the stacked architecture reported in Fig. 3. Two outputs are provided:  $\vec{h}_i^{(l+1)}$  i.e., the embedded representation for user- $i$ ’s score, and  $\vec{h}_j^{(l+1)}$ , the embedded representation for resource- $j$ ’s scores, respectively. The following details summarize this layer.

- **Architecture:** described in the previous paragraph.  
**Input:** Given the user/item matrix,  $A = (s_{i,j})$ , which contains the score,  $s_{i,j}$ , for each user  $i$  and resource (item)  $j$ , a training set of examples  $\mathcal{T} = \left\{ \left( (\vec{u}_i, \vec{r}_j), s_{i,j} \right) : 1 \leq s_{i,j} \leq 5 \right\}$  was obtained by composing the vector of scores,  $\vec{u}_i$  (provided by user  $i$  for each available resource  $j$ ), and the vector,  $\vec{r}_j$  (scores attributed by all available users to the resource  $j$ ).  
**Output:** Embedded user- $i$ ’s scores  $\vec{h}_i^{(l+1)}$  and item- $j$ ’s scores  $\vec{h}_j^{(l+1)}$ .

The two embedding,  $\vec{h}_i^{(l+1)}$ ,  $\vec{h}_j^{(l+1)}$  are then passed and combined through feed forward levels (FFL) in order to obtain, using a final sigmoid-based activation, the score predicted for the user/item (input) pair  $(i, j)$ . The whole model is trained with MSE loss and SGD (stochastic gradient descent) optimizer. In particular the following general architecture (Fig. 3a) was stacked on the top of the attention layer.

- Stacked layer (Module B in Fig. 3a).  
**Input:**  $\vec{h}_i^{(l+1)}$ ,  $\vec{h}_j^{(l+1)}$ .  
**Output:** the predicted score,  $\hat{s}_{i,j}$ , for user  $i$  when choosing (resource)  $j$ .  
**FFL, Sub-mod. n.1 in Fig. 3:**  $\vec{h}_i^{(l+1)}$  as input + Dense layer with ReLU Activation function +  $h_i$  as embedded output representation for user- $i$ ’s scores.  
**FFL, Sub-mod. n.2 in Fig. 3:**  $\vec{h}_j^{(l+1)}$  as input + Dense layer with ReLU Activation function +  $h_j$  as embedded output representation for resource- $j$ ’s scores.  
**Operator layer:**  $\vec{h}_i^{(l+1)}$  and  $\vec{h}_j^{(l+1)}$  are combined (through a specific operator) to obtain the vector  $\vec{h}_i^{(l+1)}$ ,  $\vec{h}_j^{(l+1)}$ .  
**Dense layer:** This final layer uses an output sigmoid activation. The value  $\hat{s}_{i,j}$  assumed by the sigmoid function is then interpreted as output score for user  $i$  and resource  $j$ .

Note that the architecture described above shows a general structure, and can provide different models according to the type of operation applied by the considered “operator layer”.

Therefore, as previously described in the section 3, we introduce a novel kind of information representation  $h_u^{(l)}$  for users and  $h_r^{(l)}$  resources, allowing us to visualize either

the user  $u$  or the resource  $r$  as the main element according to its neighborhood. Nevertheless, this representation is still not able to totally explain and justify the recommendations given to a specific user. Indeed, it provides the starting point to apply the attention mechanism, which introduces the possibility to give a weight  $e_{u,r}^{(l)}$  to the most relevant information encoded in the embedded representation for both the user  $h_u^{(l+1)}$  and the resource  $h_r^{(l+1)}$ . Then, the attention weights  $e_{u,r}^{(l)}$  permit to improve the model performances, reducing the error for the recommendations. Above all, they foster the possibility to explain why a given resource  $r$  is recommended to a specific user  $u$ . In particular, this approach for computing the attention weights  $e_{u,r}^{(l)}$  is also applied in other works related to collaborative filtering RS (Chen et al., 2018). Other works explore different display styles, as visual explanations (Chen et al., 2019). In conclusion, the ability to highlight the most useful information to realize the recommendations allowed us to start to introduce explainability in the system.

## 5 Numerical experiments

Here we report a short review of the numerical experiments described in (Zoppis et al., 2020), where there are all their details needed to reproduce our experiments.

Numerical experiments use a homogeneous set of data whose characteristics combine well with the requirements of the WhoTeach platform. These data come from the “Goodbooks” data-set (<https://www.kaggle.com/zygmunt/goodbooks-10k>), a large collection reporting up to 10000 books and 1000000 ratings assigned by 53400 readers. Numerical experiments are planned to evaluate the capability of the attentional-based models to reduce error (loss function) between the reported and predicted preference scores.

The models described in this paper was implemented using the Pytorch library (<https://pytorch.org/>), and then executed using different parameters for early stopping and learning rate, on COLAB (<https://colab.research.google.com/>). In this work in progress the attention-based model with concatenation operator in the stacked layer was compared with the following alternative models. At the present stage, the attention-based model was compared with alternative models: dot product model, element-wise product model (Hadamard product model), concatenation model. Performances were averaged on the number of folds (10 cross-validation).

A general better tendency to reduce the MSE loss is observed when attention layer with concatenation is applied as a base module for the considered stacked layer.

## 6 Conclusions and future work

In this work we have reported the results of the first evaluation of the present RS in the platform “WhoTeach” to a selected set of users. It is totally clear that improving explainability could significantly help users to better understand the reason why specific

items are recommended, as well as provide them relevant insight to build high-quality didactic material.

Then, we started to include explainability due to a model based on the attentional mechanisms, which allows to justify the chosen recommendations provided by the model by the means of the attention coefficients. The work reported in this paper has focused on a recent “mechanism” formulation for learning on graphs with “attention” (Veličković et al., 2017), as the first implementation of an explainable model for empowering the RS in “WhoTeach”. This model is specifically focused on exploiting social information for educational services, thus extending the social engine of our educational platform “WhoTeach” to reinforce the AI engine.

Finally, we provide the results of the numerical experimentation of the model, showing better performance and thus motivating to proceed on the way to explainability. Numerical results obtained in the experiments are encouraging.

One of the most important further steps will be the optimization of the computational complexity for the computation of the attention coefficients. Our future research in this context will also consider additional architectures and alternative explainable models to integrate in “WhoTeach”, as well as data for further evaluations and more general conclusions.

## References

- Apolloni, B., Bassis, S., Mesiti, M., Valtolina, S., and Epifania, F. (2016). A rule-based recommender system. In Bassis, S., Esposito, A., Morabito, F. C., and Pasero, E., editors, *Advances in Neural Networks*, pages 87–96, Cham. Springer International Publishing.
- Bahdanau, D., Cho, K., and Bengio, Y. (2014). Neural machine translation by jointly learning to align and translate. *arXiv preprint arXiv:1409.0473*.
- Chen, J., Zhuang, F., Hong, X., Ao, X., Xie, X., He, Q. In: Attention Driven Factor Model for Explainable Personalized Recommendation (2018).
- Chen, X., Chen, H., Xu, H., Zhang, Y., Cao, Y., Q, Z., Zha, H. In: Personalized Fashion Recommendation with Visual Explanations Based on Multimodal Attention Network: Towards Visually Explainable Recommendation (2019).
- Dondi, R., Mauri, G., and Zoppis, I. (2016). Clique editing to support case versus control discrimination. In *Intelligent Decision Technologies*, pages 27–36. Springer.
- Dondi, R., Mauri, G., and Zoppis, I. (2019). On the tractability of finding disjoint clubs in a network. *Theoretical Computer Science*.
- Frasconi, P., Gori, M., and Sperduti, A. (1998). A general framework for adaptive processing of data structures. *IEEE transactions on Neural Networks*, 9(5):768–786.
- Gartner (2017). Top 10 strategic technology trends for 2018. Technical report, Gartner.
- Gori, M., Monfardini, G., and Scarselli, F. (2005). A new model for learning in graph domains. In *Proceedings. 2005 IEEE International Joint Conference on Neural Networks, 2005.*, volume 2, pages 729–734. IEEE.
- Goyal, P. and Ferrara, E. (2018). Graph embedding techniques, applications, and performance: A survey. *Knowledge-Based Systems*, 151:78–94.
- Holmes, W., Bialik, M., and Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education. *Boston: Center for Curriculum Redesign*.
- Lee, J. B., Rossi, R. A., Kim, S., Ahmed, N. K., and Koh, E. (2018). Attention models in graphs: A survey. *arXiv preprint arXiv:1807.07984*.
- Lewis, J. R. (2014). Usability: Lessons learned...and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(9):663–684.
- Pu, P., Chen, L., and Hu, R. (2011). A user-centric evaluation framework for recommender systems. In *Proceedings of the Fifth ACM Conference on Recommender Systems, RecSys '11*, page 157–164, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Scarselli, F., Gori, M., Tsoi, A. C., Hagenbuchner, M., and Monfardini, G. (2008). The graph neural network model. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 20(1):61–80.
- Sperduti, A. and Starita, A. (1997). Supervised neural networks for the classification of structures. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 8(3):714–735.
- Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2):701–712.

- Veličković, P., Cucurull, G., Casanova, A., Romero, A., Lio, P., and Bengio, Y. (2017). Graph attention networks. *arXiv preprint arXiv:1710.10903*.
- Wright, P. C. and Monk, A. F. (1991). A cost-effective evaluation method for use by designers. *International Journal of Man-Machine Studies*, 35(6):891 – 912.
- Zhang, Y. and Chen, X. (2018). Explainable recommendation: A survey and new perspectives.
- Zhou, X., Xu, Y., Li, Y., Josang, A., and Cox, C. (2012). The state-of-the-art in personalized recommender systems for social networking. *Artificial Intelligence Review*, 37(2):119–132.
- Zoppis, I., Dondi, R., Coppetti, D., Beltramo, A., and Mauri, G. (2018). Distributed heuristics for optimizing cohesive groups: A support for clinical patient engagement in social network analysis. In *2018 26th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP)*, pages 259–266. IEEE.
- Zoppis, I., Dondi, R., Manzoni, S., Mauri, G., Marconi, L., and Epifania, F. (2019a). Optimized social explanation for educational platforms. pages 85–91.
- Zoppis, I., Manzoni, S. Mauri, G., Matamoros, R., Marconi, L., Epifania, F.: Attentional Neural Mechanisms for Social Recommendations in Educational Platforms. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1 CSEU*, (2020).
- Zoppis, I., Manzoni, S., and Mauri, G. (2019b). A computational model for promoting targeted communication and supplying social explainable recommendations. In: *2019 IEEE 32nd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, pages 429–434. IEEE.

# Can Emergency Remote Education make our universities “smarter”? Some reflections based on students’ perceptions.

Antonella Giacosa <sup>1</sup>

University of Turin, v. Verdi 8, 10124 Torino, Italy  
antonellamaria.giacosa@unito.it

## Abstract.

In the spring semester 2020, the whole education system was forced by the coronavirus outbreak to shift onto digital platforms that only a few teachers and students were familiar with; face-to-face courses had to be turned into distance learning in a very short time. Is it possible to turn a huge challenge into an opportunity? With a new academic year in sight and another possible lockdown looming, it is necessary to consider the wisdom gained by this widespread experience: in this case, emergency remote education (ERE) will have to be replaced by quality distance education, a planned response to students’ needs.

By collecting and analysing the perceptions and reflections of more than 800 students from several Italian universities, this study aims to discuss trends, needs and useful literacies that can contribute to planning an effective response in case of new educational emergencies. As data shows, students have adjusted to the new learning environment, but they have been negatively impacted by the digital divide, by difficulties due to shortcomings in digital teaching and learning, and by socio-emotional issues. Their suggestions help identify key literacies which could improve and implement the educational response if classes are forced to migrate again (fully or partially) onto digital platforms. At the same time, lessons learned from the students’ experience of ERE can provide insight into technologically supported learning and teaching which could have the added benefit of making higher education “smarter” in general, both in-person and online.

**Keywords:** Emergency Remote Education, Higher education, Multiple literacies

## 1 Introduction

In the spring semester of 2020, the whole education system was forced by the coronavirus outbreak to shift onto digital platforms and classes were taught online until the end of the school year. With a new academic year in sight and another possible lockdown looming, it is necessary to consider the wisdom gained by this widespread experience in order to plan a nimble response to educational needs in case universities have to shift online again.

This paper deals with digital aspects of ERE (emergency remote education) [1] highlighted by university students of English and English Linguistics courses, who agreed to participate in a study focusing on the academic response to the coronavirus emergency. Their reflections and suggestions help identify literacies which might be useful to guarantee an effective response in case of new emergencies and at the same time could have the added benefit of making higher education “smarter”.

First, this study will be situated within the existing literature and its novelty will be highlighted; second, the research questions and the methodology used to gather data will be introduced; third, the data will be analyzed to identify trends and needs emerging

from students' perceptions and reflections on their ERE experience; finally, useful literacies will be discussed in order to turn ERE into quality distance learning in case education has to move (fully or partially) onto digital platforms again.

## 2 Conceptual framework

Among the insights that resulted from the massive shift onto digital platforms during the emergency, the differences between teaching with digital tools, online learning and ERE have become even more evident. While a *digital approach* to teaching and learning involves the use of technology as a means of education in the classroom and can be considered a subsidiary element, *online learning* is defined as a form of content delivery in which learning takes place mainly via the internet and can also apply to distance learning in geographically isolated areas, where students cannot access the classroom [2].

By contrast, *ERE* is a branch of distance learning defined as follows: "Emergency remote education is about surviving in a time of crisis with all resources available, including offline and/or online". While distance education is an option which relies on planning, theoretical and practical knowledge and consolidated models, ERE is a necessary change to respond to an emergency [1]. Therefore, the educational response to the Covid-19 emergency qualifies as ERE, which achieved the goal of helping students, teachers and lecturers carry on with their learning and teaching activities and to conclude the school year. Though improvised and possibly flawed, this active response can provide interesting insight into useful literacies that lecturers and students need to succeed in dealing with remote education.

To identify the opportunities and challenges that emerged during this massive experience, more than 800 students from several Italian universities were involved in this study. Their reflections provided data, which were used to answer the research questions introduced in the following paragraph.

## 3 Research questions and methodology

The main goal of this paper is to investigate how university students perceive and assess the academic digital response to challenges posed by the sudden shift from face-to-face to online classes during the academic year 2019/2020. Moreover, their suggestions based on their first-hand experience can help shed light on key aspects universities should focus on to turn emergency remote pedagogy into quality online teaching and learning. This paper aims to answer the following research questions:

RQ1: How did Italian universities digitally respond to the coronavirus emergency?

RQ2: What are the key factors and useful literacies that could turn ERE response into quality digital courses?

These research questions are part of a wider study focusing on the academic response to the coronavirus emergency in Italian universities with reference to English

and English Linguistics courses of degree programmes in Foreign Languages and Economics departments. The main findings are based on the answers of 817 students to an online questionnaire (78% are from BA courses whereas 22% are from MA courses). They were informed of the objectives of the study by their lecturers during their online English classes and participated in the survey by filling in an anonymous online questionnaire which could be completed in approximately 15 minutes. The questionnaire was composed of closed-ended, open-ended and Likert-scale-based questions. It aimed to investigate the participants' digital skills, their academic experience before and during the outbreak, the difficulties they encountered, and best practices suggestions for possible future emergencies. Data was gathered from March to July 2020 and was analyzed using both a quantitative and qualitative approach: quantitative data referring to students' answers to closed-ended questions are integrated with their open comments, which help give a deeper insight into their experience and perceptions.

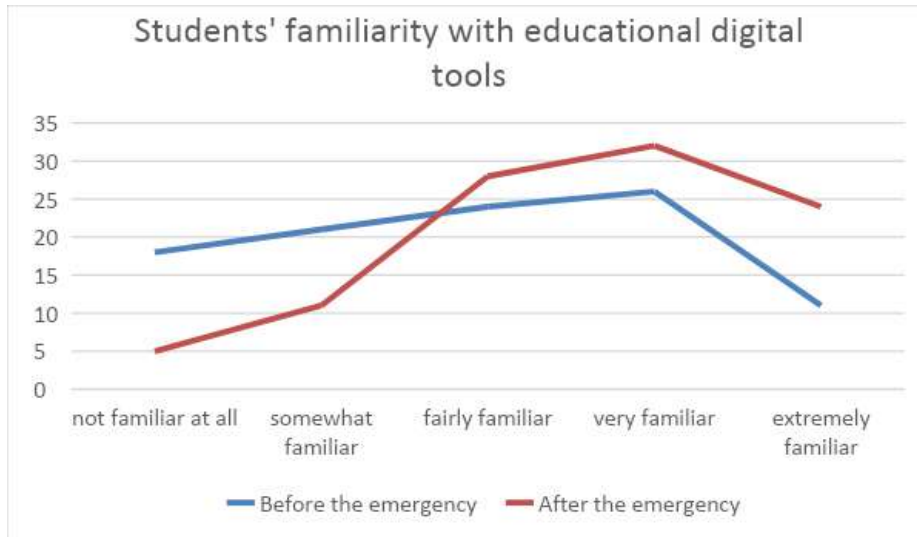
## 4 Main findings

The following section discusses data which shows critical aspects concerning the digital response of universities during the Covid-19 emergency. The main areas of concern refer to **the digital divide, key literacies concerning digital learning and teaching, and negative emotions.**

### 4.1 Digital divide

#### Students' digital literacy

Although the majority (61%) of the students who completed the questionnaire felt generally familiar with online educational platforms and digital tools, 86% of the respondents had never attended an online course before the emergency. This lack of digital experience concerning educational tools may have affected not only the learning process, but also students' levels of anxiety and perception of self-efficacy, as discussed in par. 4.3. Nevertheless, data referring to students' digital literacy shows a positive side effect of ERE: despite the difficulties they had to cope with, students reported an increase in their self-confidence and self-efficacy after experiencing online classes on a massive scale. Indeed, compared to their perceptions before the emergency, the number of students who felt *not familiar at all* or just *somewhat familiar* with educational technologies has decreased; after the emergency more students perceived themselves as *fairly*, *very* or *extremely familiar* with them.



**Fig. 1.** Levels of perceived familiarity with educational digital tools before and after the pandemic.

#### Connection problems and device availability

Although poor internet connection was the major issue our respondents had to face (86% of the participants mentioned it), limited access to computers also took a toll on some of them: in their comments they stated they had to share their devices with other people or could rely only on their mobile phones for both attending classes and taking exams, which made them struggle and feel stressed out. The lack of a suitable device, which affected 20% of our informants, might be specifically related to low income or disadvantaged students and it is one of the aspects connected to social injustice, which has been worsened during the pandemic; targeted measures to make university more inclusive are needed [3].

#### 4.2 Digital teaching literacy

Universities offered a quick educational response to allow students to carry on with their studies: 93% of the respondents were able to attend the classes they were supposed to. Students were provided with live online classes, recorded online classes and recorded video lessons or PowerPoint presentations; they were generally satisfied with the lessons and the accessibility of the study materials provided by their lecturers, as shown in the table below.

**Table 1.** Students' perceptions about ERE.

Questions	Answers	Percentage
How useful has it been to attend live online classes for this specific course?	Not useful at all	6
	Somewhat useful	11
	Fairly useful	27
	Very useful	36
	Extremely useful	21
How useful were video lessons to you?	Not useful at all	4%
	Somewhat useful	9%
	Fairly useful	24%
	Very useful	36%
	Extremely useful	27%
How easy was it to access lessons/materials?	Not easy at all	3%
	Somewhat easy	10%
	Fairly easy	22%
	Very easy	38%
	Extremely easy	27%

However, some critical aspects emerge. In their comments, students complained about the reduction of the number of weekly lessons and about the fact that lessons were shorter than usual. Moreover, in the students' opinion, not all the lecturers knew how to effectively exploit the potentiality of digital platforms: besides not updating working links to video conferences, they did not use the chat function offered by digital platforms. Students criticized the fact that some lecturers did not teach live classes, but only limited themselves to uploading files with instructions and exercises. Moreover, in case of overlapping classes, students argued they would have benefitted from recordings, but 37% of them complained about the fact that recorded online lessons were not available.

The need for better organised classes, new teaching strategies and a more balanced workload shows that content usually dealt with during an in-person lesson needs to be modified to suit online classes [4]. When the lockdown was declared, some students were visiting their families in their hometowns for the Carnival holidays; consequently, access to their study materials and their devices became critical. In their opinion, lecturers should have provided them with extra materials for self-study. Moreover, assessment was mentioned as a major issue: more precisely, students felt information about exam formats was inadequate. Finally, students did not feel that their exams reflected the contents actually dealt with in ERE.

### 4.3 Negative emotions

Despite the resources put in place by universities, 45% of the respondents declared they did not feel ready and were anxious about exams and 24% of them thought attending the second semester remotely was a waste of time. Moreover, students' comments underlined the fact that they missed interaction and human contact; some of them did not feel seen by their lecturers and argued their needs were not met. Among the difficulties experienced in preparing for exams, 28% of students mentioned not being able to study with their classmates, 10% said it was difficult to reach out to lecturers and 55% claimed it was difficult to get organized. This shows that the transfer of knowledge and skills are not the only issues to address; psychological and emotional aspects also have to be considered while helping students accomplish their learning tasks successfully [5].

## 5 Comments and suggestions

Our contemporary society is the most technologically advanced in human history and, in general, good digital skills and access to technology are taken for granted. However, the coronavirus emergency has shown that the sudden and unplanned shift of education onto digital platforms can be challenging from several points of view. Even though ERE allowed students to finish the academic year, some critical aspects have emerged which need to be tackled in case of a new emergency. Moreover, the experience of massive online teaching and learning has provided insight into education which could help improve both in-person and remote pedagogy.

ERE has shown that “online learning is not just a matter of using a digital platform to teach the same class that would have been otherwise taught in a physical setting”. Online learning requires a deep restructuring of the teaching approach and the use of different digital tools to satisfy different educational needs [4]. Moreover, teachers and lecturers need several skills and guidelines to meet their students' needs, to live up to their expectations, to be inclusive and to avoid an increase in the digital divide, social injustice, and inequity [3] [5]. The following paragraphs shed a light on useful literacies which could help address the issues emerging from the students' comments and suggestions about their first-hand experience of ERE. Each topic is introduced by a comment anonymously provided by university students.

### 5.1 Equity literacy

*“You should allow us to take our exams  
with tablets and mobile phones,  
because not everyone has a computer or can buy one.”*

One reason remote teaching and learning can be challenging is that lecturers may find it more difficult to “read the digital room” and collect feedback, which in an in-person class could be provided by their students' facial expressions, their whispering or their questions and enabled them to respond and adjust in real time. Instead, during ERE, questions were asked mostly asynchronously, because students either did not want to interrupt the lesson or some of them felt uncomfortable while asking a question as they knew the class was being recorded. On the one hand, this resulted in a larger amount of

questions sent via email to the lecturers, who sometimes felt overwhelmed and could not reply. On the other hand, students could not benefit from clarifications and had to sit exams even if they still had doubts or questions about the contents they were supposed to know. So, to avoid leaving anybody behind, universities should provide multiple access options to students. Recorded online classes, video lessons, extra materials which do not need a good internet connection to be downloaded, could all be provided to help students access content, understand better and keep up the pace. As data shows, even though students like video lessons and find them useful (see p. 5), most students had major problems accessing lessons and materials because of poor internet connections or the lack of a suitable device: mobile phones are handy, but study materials were not planned for m-learning and some students find it difficult to read, study or attend an online class using a small screen. Consequently, lecturers should provide different materials and be ready to be flexible to respond to different learning styles and needs as well, such as the lack of a suitable digital device or stable internet connection.

### **5.2 Workload literacy and Assessment**

*“Overworking us just because “we are at home” won’t do us any good.”*

Teachers and lecturers know how carefully they have to plan the workload for students, as it not only involves the number of pages or challenging aspects of the content. They also have to take into account what else students might have to face, such as stressful events or unexpected difficulties, which is usually the case during an emergency. Furthermore, lecturers should tailor assessment according to the content and the activities they have actually managed to introduce during their lessons and change the exam format accordingly. The sudden shift onto digital platforms has forced lecturers to quickly adjust to the new circumstances: inadequate information about assessment, the disconnect between the content dealt with and the way it was tested were issues of concern for students.

### **5.3 Openness/ sharing literacy**

*“Provide access to the university libraries or pdf materials for further explanations.”*

During an emergency, libraries may be closed and students (and lecturers) may find it difficult to access material, as was the case during the Covid-19 pandemic. Using OER (open education resources) and sharing them with students and colleagues can help. As suggested by the respondents, besides uploading recorded online classes and video lessons, easily accessible extra materials could improve the situation.

### **5.4 Well-being/care literacy, socio-emotional literacy, interaction**

*“The emergency is real and psychological health MATTERS.”*  
*“Nothing beats human interaction.”*

The physical distancing established to curb the spread of the virus made classes the only social spaces students could benefit from. As data shows, not being able to meet their peers or lecturers took a toll on students. Consequently, on the one hand, lecturers

need to care about their students' well-being and show they are listening to them, that they understand their difficulties and can provide support. Organizing an online chat, replying to students' emails, establishing office hours to answer questions can all help establish semi-formal spaces for quasi-synchronous communication. On the other hand, lecturers should be supported by their faculty, as they are facing additional, oftentimes stressful, responsibilities and need to take care of themselves first in order to be able to take care of others [5].

## 6 Conclusions

*(...) "Also, it's very easy to get distracted when you're studying from your sofa, especially after you've been sitting there for hours watching someone hold class from a tiny screen. It takes out the magic and makes it hard to participate in the lesson. I don't feel comfortable calling my friends to have a chat, let alone intervene in an online discussion, when I know that my professor and other classmates are listening but I can't see them and the whole thing is being recorded. Nothing beats human interaction. Online classes have been very useful in a number of ways, but I hope everything will go back to normal as soon as possible".*

As the comment above shows, during the lockdown students missed "the magic" of the classroom and hoped they would go back to the usual routine for the academic year 2020- 2021. Unfortunately, the coronavirus emergency is not yet over and online learning may be the new normal, at least in the forthcoming semester. However, this time faculties and lecturers should capitalize on their experience in order to turn ERE into quality distance (or blended or hybrid) learning. Four key points have emerged.

First, students' perceptions and experiences have shown the need to focus on specific literacies concerning equity, workload, assessment, openness, well-being and care, which could be helpful for both online and in-person classes. Second, students argued that there is a need for common guidelines as the comment below shows.

*"I think it would be better if the way in which students can access the lessons (communications and didactic material, too) were the same for every professor. Otherwise it will create confusion".*

Third, their useful feedback could be used to draw up contingency plans which would guarantee a nimble response in case of emergency. Finally, both students and lecturers should be trained to implement literacies which could help them to learn and teach more effectively.

To sum up, ERE has played a fundamental role in tackling the educational emergency during the coronavirus outbreak. As a side effect, it has also drawn renewed attention to useful literacies that could improve the quality of distance learning as a planned response to new possible emergencies. Now it is up to faculties to prioritise. We do not know when the emergency will be over, but what we do know is that we can respond. Further research is needed to identify ways to incorporate changes and improvements based on students' suggestions into a stable and better pedagogy. ERE has the potential to make higher education "smarter" in the long run, but universities

have to respond to the call to action students are sending by implementing the key literacies that have been identified as essential to quality digital courses.

## References

1. Bozkurt, A., Xiao, F., Jung, I., Vladimirshi, V.: A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis, *Asian Journal of Distance Education* 15 (1), 2020.
2. Gaebel, M., Kupriyanova, V., Morais, R., Colucci, E.: E-learning in European Higher Education Institutions. Results of a mapping survey conducted in October-December 2013.p. 7 European University Association, Brussels. (2014) Retrieved from [http://www.eua.eu/Libraries/publication/e-learning\\_survey.pdf?sfvrsn=2](http://www.eua.eu/Libraries/publication/e-learning_survey.pdf?sfvrsn=2)
3. Bali, M.: Literacies Teachers Need During Covid-19. Al-FanarMedia. (2020, May 13). Retrieved from <https://www.al-fanarmedia.org/2020/05/literacies-teachers-need-during-covid-19/>
4. Frattini F.: Smart Learning in Times of Coronavirus Emergency... and beyond. (2020, March 26), Retrieved from <https://www.som.polimi.it/en/smart-learning-in-times-of-coronavirus-emergency/>
5. Bali, M.: Care is not a Fad: Care beyond Covid-19. <https://blog.mahabali.me/pedagogy/critical-pedagogy/care-is-not-a-fad-care-beyond-covid-19/> last accessed 2020/09/09.

# Voci dalla scuola al tempo del Coronavirus: dal MOOC all'eBook

Nicoletta Di Blas, Barbara Di Santo, Aldo Torrebruno

HOC-LAB, Politecnico di Milano [nicoletta.diblas;barbara.disanto;aldo.torrebruno]@polimi.it

**Abstract.** Il 9 marzo 2020, il governo italiano ha stabilito la chiusura di tutte le scuole, in ragione dell'emergenza sanitaria da Covid-19. Docenti e dirigenti si sono trovati così "catapultati" in una Didattica a Distanza che non avrebbero immaginato di dover affrontare. Il Politecnico di Milano ha reagito proponendo come MOOC (corso online aperto e "massivo") dei materiali estratti dal master DOL per esperti nell'uso delle tecnologie nella didattica, dedicati alla didattica remota. Il MOOC ha raccolto nel complesso 3660 docenti, da tutta Italia e anche dall'estero. Ha generato dinamiche di mutuo aiuto, ricerca e approfondimento che si sono rivelate decisive nell'affrontare l'emergenza. A valle del MOOC, i ricercatori del Politecnico hanno pubblicato un instant e-book con le testimonianze dei docenti, che offre uno spaccato vivo e autentico di quanto avvenuto nel quadrimestre più singolare della storia della scuola. Questo articolo racconta l'esperienza del MOOC (struttura e organizzazione), presenta i dati di un questionario proposto ai partecipanti (più di 1000 risposte) e propone riflessioni su come i docenti hanno affrontato la sfida della Didattica a Distanza al tempo del Coronavirus. L'esperienza si presenta come un esempio di fruttuoso contributo da parte dell'università verso il mondo della scuola.

**Keywords:** Didattica A Distanza; Coronavirus; Covid-19; Tecnologie per l'Educazione; Formazione dei docenti

## 1 Introduzione

La decisione di sospendere le attività didattiche presso il Politecnico di Milano, a causa del Covid-19, è giunta in un momento molto particolare, nella settimana di "interregno" tra il termine della sessione di appelli degli esami di profitto del primo semestre e l'inizio delle lezioni del secondo semestre. Di fatto, il secondo semestre è stato inizialmente rimandato di una settimana, poi, quando è stato evidente che la chiusura si sarebbe prolungata, l'Ateneo ha deciso di erogare tutte le attività mantenendo la sincronità, secondo gli orari predisposti, ma a distanza. Le due settimane che sono state necessarie per operare una trasformazione così radicale dell'offerta didattica e aiutare i docenti a comprendere cosa significasse erogare i propri insegnamenti a distanza sono state tra le più dense di cui abbiamo memoria. Al contempo però l'Ateneo ha anche avuto la forza e la responsabilità di non chiudersi in sé stesso, ma di aprirsi quanto più possibile al mondo della scuola; il Rettore ha fatto appello a tutti coloro i quali avessero contatti con le scuole di pensare a come avremmo potuto

essere d'aiuto a tutti i docenti d'Italia, che improvvisamente si vedevano costretti a affrontare la sfida della Didattica A Distanza (DaD), con un grado di preparazione estremamente variegato, come si è poi potuto verificare con il presente studio.

Il laboratorio HOC-LAB ha immediatamente risposto con entusiasmo alla richiesta; si tratta infatti di un laboratorio multidisciplinare del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, aperto a ricercatori di diversa formazione, tecnologi ma anche umanisti, che si occupa di Didattica innovativa, dalla scuola dell'infanzia fino all'università, sviluppando metodologie e strumenti. Crediamo fermamente che lo strumento, senza una adeguata preparazione metodologica, non possa fare la differenza, o che, addirittura, possa farla in termini negativi, mentre siamo convinti che una solida riflessione pedagogica debba sempre accompagnare le sperimentazioni tecnologiche nella didattica. Per questo eroghiamo da molti anni un master online di primo e secondo livello in tecnologie per la didattica (DOL – [www.dol.polimi.it](http://www.dol.polimi.it)), attivo dal 2003 e che negli anni ha formato oltre 2.000 insegnanti delle scuole di ogni ordine e grado (Torrebruno & Marini, 2010). Da alcuni anni in ogni edizione scegliamo uno o due insegnamenti compresi nel piano degli studi del DOL e li offriamo sotto forma di MOOC, sia in ottica di lifelong learning per i nostri *alumni*, sia per offrire una formazione agile e meno strutturata rispetto al master a docenti interessati alla didattica innovativa, ma che non possano affrontare l'impegno di un master.

Abbiamo quindi pensato, per fronteggiare l'imminente massiccio utilizzo della Dad in tutte le realtà educative italiane, di offrire in forma di MOOC (corso aperto online massivo) il modulo "E-collaboration a scuola e no", all'interno delle proposte "Polimi4Schools" di supporto alla scuola italiana, che comprendevano anche altri corsi online, un ciclo di webinar, strumenti e risorse. Abbiamo voluto riflettere, assieme agli insegnanti delle scuole di ogni ordine e grado, su cosa significasse cambiare radicalmente la propria didattica, mettendo in circolo virtuoso buone pratiche che i colleghi stavano realizzando, creando una comunità di mutuo supporto e ricca di spunti.

## 2 II MOOC

La decisione di offrire il MOOC "E-collaboration a scuola e no" ai docenti di tutta Italia, a fronte dell'emergenza sanitaria, è stata pressoché immediata. Quando, a partire dalla fine di febbraio, i diversi decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri "...contenenti misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19" ed emanati in rapida successione fino all'8 marzo, hanno chiarito che le scuole sarebbero rimaste chiuse almeno fino al 3 aprile. Siamo diventati subito consapevoli di stare per affrontare una situazione straordinaria che richiedeva misure straordinarie. Abbiamo pensato che fosse necessario allestire uno spazio protetto, eppure aperto, in cui gli insegnanti potessero trovare disponibili "una cassetta degli attrezzi" e un'agorà virtuale di confronto e condivisione, proponendo una formazione di livello universitario ma senza vincoli di accesso. La formula del MOOC (*Massive Open Online Course*), per sua stessa natura, si prestava a tali condizioni: la modalità di erogazione avrebbe sfruttato appieno le potenzialità dell'apprendimento in rete e avrebbe risposto in maniera immediata alla richiesta di

una formazione flessibile rispetto ad ogni esigenza di luogo, orario e tempi di apprendimento. Il corso sarebbe potuto così diventare un'opportunità di approfondimento per imparare cose nuove, per sistematizzare conoscenze pregresse, ma soprattutto per garantire un confronto e un aiuto immediato in un momento di difficoltà e tensione.

## 2.1 Diffusione e calendario di erogazione

Il laboratorio HOC non è nuovo all'erogazione di MOOC dedicati alla didattica supportata dalle nuove tecnologie (il primo esperimento risale al 2014): sapevamo quindi di poter contare, per la diffusione, su una comunità di docenti attiva su tutto il territorio nazionale. Il 10 marzo abbiamo inviato una prima comunicazione agli Uffici Scolastici Regionali e Provinciali per informare dell'apertura del corso e, successivamente, la stessa comunicazione è stata inviata anche a tutte le scuole pubbliche italiane di ogni ordine e grado. La terza ondata di comunicazioni ha raggiunto invece la community di più di 5.000 insegnanti che, a vario titolo, sono rimasti connessi negli anni alle attività del laboratorio HOC. In contemporanea, abbiamo utilizzato il sito web del master DOL, l'account Facebook del laboratorio e le pagine dedicate ai progetti per la scuola per pubblicizzare l'iniziativa anche sui canali social. Un supporto alla diffusione è arrivato anche dai canali web dell'Ateneo (<https://www.polimi.it/corsi/link-e-risorse-utili/polimi4school/>).

Nel corso delle settimane successive, sono stati inviati recall dedicati alle stesse mailing list già citate sino all'ultima comunicazione risalente a una settimana prima della chiusura delle registrazioni. Una prima ipotesi di calendario prevedeva che le iscrizioni si sarebbero chiuse il 15 aprile e l'erogazione del corso, partita il 17 marzo, si sarebbe conclusa il 30 maggio. Il 10 marzo sono arrivate 762 registrazioni. Al 15 aprile (data di chiusura delle iscrizioni) avevamo raggiunto i 2250 iscritti da tutta Italia e anche dall'estero. A quel punto, a fronte della situazione di emergenza prolungata, abbiamo deciso di procrastinare la chiusura delle iscrizioni al 30 maggio, lasciando il corso disponibile fino al 15 luglio. Alla chiusura definitiva delle iscrizioni, i partecipanti erano ben 3660: docenti italiani che vivono all'estero, docenti stranieri in Italia ma anche dal Venezuela, dal Sud-Africa, nonostante il corso sia stato erogato in lingua italiana.

## 2.2 Modalità di erogazione e contenuti

Il corso è stato erogato in modalità di autoapprendimento tramite piattaforma eLearning Moodle alla quale ciascun partecipante ha potuto accedere in autonomia per scaricare i materiali, partecipare ai forum di discussione e svolgere le attività. La formula adottata ha risposto all'esigenza di aprire a un numero idealmente infinito di partecipanti e di garantire l'erogazione.

Abbiamo selezionato due moduli opzionali del master DOL (corrispondenti a un impegno di circa 100 ore), i cui contenuti meglio rispondevano ai bisogni immediati del momento: accesso a strumenti e ambienti di apprendimento a supporto della DaD. Nello specifico i titoli dei due moduli sono: "E-collaboration a scuola e no" (docenti: Matteo Uggeri, Fondazione Politecnico di Milano - Aldo Torrebruno, Politecnico di

Milano) e “Strumenti Open Source per la didattica” (docente: Aldo Torrebruno, Politecnico di Milano).

Abbiamo inteso offrire dunque un’opportunità di formazione flessibile che lasciasse ognuno libero di organizzare la propria tabella di marcia in autonomia, senza seguire un calendario delle scadenze per lo studio e lo svolgimento delle attività.

Il primo dei due moduli, “E-collaboration a scuola e no” si articola in due parti. La prima affronta le tecnologie e le metodologie per una nuova didattica sottolineando il legame indissolubile che le collega e il continuo rincorrersi di diversi strumenti e modi di utilizzarli, a partire dalle piattaforme *ad hoc*, i cosiddetti Learning Content Management Systems (LCMS) fino al proliferare di tool web 2.0, e/o anche social network che, spesso volte non progettati per scopo prettamente didattico, vengono facilmente piegati proprio verso un utilizzo adatto all’aula universitaria o alla classe scolastica. La seconda parte riflette, invece, sulla possibilità ormai concreta di estendere la didattica al di fuori del contesto scolastico in senso stretto. Dopo una breve rassegna delle principali tecnologie mobili presenti sul mercato, vengono presentati alcuni servizi web dedicati alla didattica collaborativa e illustrate alcune best practice ed esperienze significative.

Il secondo modulo, “Strumenti Open Source per la didattica”, affronta il tema delle tecnologie Open Source (OS), che già da molti anni rappresentano una interessante e promettente possibilità per gli operatori nel campo della formazione. A partire da una sintetica classificazione delle tecnologie OS per la didattica, il corso offre una utile rassegna di alcuni strumenti che rappresentano una valida alternativa al software commerciale. I contenuti sono stati proposti tutti e subito, senza seguire una scansione temporale; comprendevano le dispense dei moduli, tutorial, articoli, video etc.

Accanto al MOOC, inoltre, a tutti i partecipanti è stato garantito l’accesso alla Biblioteca delle risorse integrative del Master, uno spazio di consultazione sempre in divenire dedicato a strumenti e materiali aggiuntivi, organizzato in sezioni tematiche, trasversali o strettamente legate ai moduli del master.

### 2.3 Forum

Il DOL poggia le sue fondamenta più solide sulla trasversalità della metodologia e degli approcci, oltreché sulla spendibilità immediata delle attività proposte e, per questo motivo, abbiamo sempre creduto in tutto quello spazio di conoscenza che possiamo esplorare e costruire insieme grazie al confronto e alla condivisione di esperienze provenienti da background di formazione differenti, discipline diverse, ordini scolastici diversi. Il forum è stato dunque, anche nel MOOC, un luogo privilegiato di scambio e approfondimento. In particolare, sono stati attivati tre forum:

1. **Annunci:** un forum di sola consultazione, utilizzato dallo staff per gli avvisi legati all’organizzazione e alle scadenze del corso.
2. **Chiedilo alla community:** un forum dedicato ai contenuti e allo svolgimento delle attività, lo spazio virtuale in cui sono confluiti tutti i pensieri, le difficoltà, i momenti di sconforto e i messaggi di reciproco incoraggiamento durante la *lockdown*.

3. **Risorse e segnalazioni:** un forum tematico dedicato alla condivisione e all'approfondimento di tool, ambienti e risorse (in particolare legati alla suite di Google Drive) oppure link a video e seminari dedicati alla DaD.

## 2.4 Tutoring e interazione

La necessità di sostenere una partecipazione attiva e far sentire la nostra presenza, soprattutto in un momento così complesso e faticoso, ci ha spinti ad impostare un tutoring ibrido, di processo e di contenuto, che pur non concentrandosi sul supporto *ad personam* (impossibile con 3660 utenti) ha inteso accompagnare i partecipanti in un percorso costellato di “rompi-ghiaccio”, riflessioni e attività leggere, a cadenza settimanale. Di seguito alcuni esempi di percorsi o attività proposti:

**Presentiamoci:** la presentazione personale nel MOOC è stata impostata in maniera giocosa, chiedendo ai partecipanti di ideare una poesia che li descrivesse, a partire dalle lettere che componevano il loro nome.

**Padlet - Facce da MOOC lungo lo stivale e un po' di più:** una mappa condivisa e costruita dai puntatori sparsi sulla penisola, man mano che nuovi partecipanti si aggiungevano al MOOC.

**Wiki collaborativo – Un tool per tutte le stagioni:** abbiamo creato uno spazio a cura dei partecipanti in cui ciascuno aveva la possibilità di presentare e descrivere un tool utilizzato durante la DaD, mettendone in luce punti di forza ed eventuali debolezze.

**La finestra il mio mondo:** ciascun corsista è stato invitato a condividere la foto della propria postazione di lavoro casalinga, un modo per creare connessioni al di là delle distanze e del distanziamento sociale imposto dal *lockdown*.

**Ho imparato che:** creare un post-it con il concetto chiave che li ha colpiti durante il MOOC è stato il tramite per spingere i corsisti ad un'analisi del proprio percorso e ad una consapevolezza dei cambiamenti indotti dal momento storico vissuto.

**A parting gift:** un momento di leggerezza e malinconia per segnare la chiusura del corso e lasciare il proprio “regalo”, un dono virtuale e un ricordo (un video, una canzone, una ricetta etc.) per i propri compagni di avventura.

## 2.5 Attività finale e conseguimento

Il conseguimento del MOOC ha richiesto lo svolgimento di una attività, a scelta fra le due tracce proposte, da consegnarsi entro la chiusura del corso. Non abbiamo previsto invece una verifica dell'apprendimento né una valutazione qualitativa dell'elaborato trasmesso, ma ne è stata validata la pertinenza rispetto alle richieste della consegna. A due settimane dalla chiusura del corso, quanti in regola con le indicazioni date hanno ricevuto un attestato di partecipazione.

### 3 L'EBOOK

Nel mese di maggio, abbiamo deciso di “salvare” molte delle testimonianze che emergevano nei forum di discussione del corso. Il valore risiedeva nella spontaneità, senza filtri, dei toni, favoriti dall’ambiente informale e dalla sensazione di cameratismo costruitasi in settimane di interazione e mutuo supporto. Nel giro di pochi giorni – perché consci del fatto che l’impatto che speravamo avesse richiedeva una pubblicazione rapida – abbiamo raccolto alcune tra le testimonianze più significative e abbiamo reso disponibile l’ebook (“Voci dalla scuola ai tempi del Coronavirus”) in forma gratuita su Google Play e Apple Book Store, in lingua italiana e inglese. Al momento in cui si scrive (sett. 2020) risultano scaricate 738 copie della versione italiana e 44 copie della versione inglese (fatta conoscere durante il webinar internazionale “Silverlining for Learning” cui abbiamo partecipato<sup>1</sup>), cui si aggiungono circa 2800 utenti che hanno letto il libro direttamente da Google Libri, senza scaricarlo.

Il libro è un florilegio di alcune delle testimonianze raccolte (ci siamo dovuti fermare a un certo punto, per ragioni organizzative) su come i docenti hanno affrontato l’emergenza Coronavirus e il passaggio improvviso alla Didattica a Distanza. Attinge a quanto hanno condiviso in quelle settimane, con speranza e impegno, sempre pronti: la caratteristica dell’ebook è proprio la spontaneità e il grande impegno che ciascuno ha profuso nel momento del bisogno, andando molto spesso ben oltre quanto fosse normale e lecito aspettarsi.

È stata fondamentale la decisione di quanti ci hanno autorizzato a pubblicare le loro testimonianze, certamente interessanti dal punto di vista delle metodologie didattiche, ma non solo: rappresentano uno spaccato, a tratti divertente e a tratti commovente, di una Scuola Italiana che davvero ha cercato di non fermarsi e di non perdere il contatto con i propri allievi, a costo di “non dormire la notte per imparare a usare il programma per registrare le video-lezioni” o passare da “18 ore la settimana di lavoro a 18 ore al giorno”.

### 4 Dati sull’impatto

Consci del momento storico particolarissimo che stavamo vivendo, abbiamo proposto ai partecipanti al MOOC un questionario per meglio comprendere il profilo dei docenti iscritti al corso, il modo in cui stavano affrontando la DaD e con quale percezione di efficacia, ottenendo 1001 risposte. In questa sezione riportiamo i risultati.

La maggior parte dei docenti iscritti al MOOC è di genere femminile (79,42%), dato in linea con i dati nazionali sulla composizione del corpo docente. La cosa interessante è che per la maggior parte si tratta di persone non giovani e avanti nella carriera: il 73,13% ha più di 45 anni (60,84% tra i 45 e i 60 anni e 12,29% sopra i 60 anni), il 66,93% ha più di 20 anni di insegnamento (18,18% tra i 16 e i 20 anni, 48,75% sopra i 20 anni). Questo dato, che potrebbe stupire (si potrebbe infatti pensare che siano i

---

<sup>1</sup> <https://silverliningforlearning.org/episode-9-the-view-from-italy/>, visitato a settembre 2020.

docenti più giovani e più vicini alla generazione dei digitali a mettersi in gioco con le tecnologie) è invece in linea con altre rilevazioni, che mostrano i docenti “âgée” e sicuri dal punto di vista didattico affrontare con confidenza le sfide tecnologiche (Di Blas, 2016). Erano rappresentati tutti i gradi scolastici, con netta prevalenza della scuola secondaria di secondo grado (Tab. 1).

Scuola dell'infanzia	6,09%	61
Scuola primaria	19,48%	195
Scuola secondaria I grado	18,08%	181
Scuola secondaria II grado	53,95%	540
Università e altro	2,40%	24

Tabella 1: appartenenza dei rispondenti ai diversi gradi scolastici

La stragrande maggioranza dei docenti proveniva da scuole del Nord (69,43%). Ai docenti è stato poi chiesto di auto-valutare la propria dimestichezza con le tecnologie prima del periodo del *lockdown*, in una scala da 1 a 5 dove 1 voleva dire “per nulla” e 5 “moltissimo”. La media ponderata è 3,26. L'elemento di interesse è la presenza di un 16,43% di docenti che si auto-valuta “per nulla” o “pochissimo” pratico nell'uso delle tecnologie, ma ha deciso tramite il MOOC di imparare il possibile per gestire la situazione. Alla domanda “Facevi uso delle tecnologie in classe?” la percentuale di chi ha dato i due voti più bassi (“per nulla” e “pochissimo”) sale a 26,52%, mentre la media ponderata è 3,02. Le domande successive facevano riferimento alla situazione di emergenza. In percentuali pressoché uguali, i docenti hanno dichiarato di fare uso di didattica remota sincrona (sistemi di video conferenza o classe virtuale) o asincrona (condivisione di video/materiali): media ponderata 3,96 per la prima, 4,00 per la seconda. Il 64,3% dichiara che si trattava di strumenti che non usava già. Il quadro che emerge fino a questo punto è quello di un “pubblico” variegato, che include persone assolutamente alle prime armi in percentuale non irrilevante e che comunque durante l'emergenza si trova in altissima percentuale ad usare strumenti nuovi.

	PER NULLA	(NESSUNA ETICHETTA)	ABBASTANZA	(NESSUNA ETICHETTA)	MOLTISSIMO	TOTALE	MEDIA PONDERATA
Lezioni sincrone	6,88% 63	6,77% 62	23,58% 216	20,85% 191	41,92% 384	916	3,84
Condivisione asincrona di video-lezioni registrate da te	33,95% 311	14,19% 130	21,83% 200	12,01% 110	18,01% 165	916	2,66
Condivisione asincrona di video (trovati su internet)	12,66% 116	18,01% 165	34,93% 320	21,51% 197	12,88% 118	916	3,04
Condivisione di materiali (documenti, immagini, siti web...)	1,20% 11	8,41% 77	28,82% 264	29,48% 270	32,10% 294	916	3,83
Incontri sincroni di discussione/domande	10,37% 95	10,15% 93	28,60% 262	23,58% 216	27,29% 250	916	3,47
Incontri sincroni individuali per valutazioni	35,70% 327	15,61% 143	22,49% 206	14,74% 135	11,46% 105	916	2,51
Assegnamento di compiti “tradizionali” da consegnare su spazi condivisi	10,04% 92	14,52% 133	38,43% 352	19,54% 179	17,47% 160	916	3,20

Figura 1: quali attività sono state svolte durante l'emergenza

Scrive una docente: “Sono stata attiva dal 2 Marzo, subito, postando una lezione registrata: era la prima in vita mia. Ho impiegato una notte intera capire come funzionasse lo strumento. Tutti avevano volti rifioriti, stando a casa. Io sembravo uno zombie, con occhiaie da paura. E mi chiedevano: ma cosa hai? Cosa c'è? Io non volevo dire niente, ma intanto ho passato 20 giorni senza mai andare a letto. Ora sono Super!”

Quanto alle tipologie di attività che i docenti hanno svolto, la Figura 1 mostra come le lezioni sincrone e la condivisione di materiali di supporto allo studio siano state le due strategie maggiormente usate.

Passiamo ora alla valutazione da parte dei docenti degli aspetti positivi e le criticità riscontrati durante l'emergenza. Per gli aspetti positivi, i 3 che emergono sono la crescita professionale (l'imparare cose nuove), la maggiore flessibilità (tratto condiviso con altre forme di quello che abbiamo imparato a chiamare “smart working”) e – forse sorprendentemente – la scoperta di un nuovo modo di essere in relazione con i propri studenti. quest'ultimo elemento meriterebbe approfondimento, perché potrebbe contribuire alla vexata quaestio del raffronto tra didattica remota e in presenza. Scrive una docente: “Proprio in questi giorni sto riflettendo sul fatto che per un bel po' di tempo non potremo più tornare ad insegnare come eravamo abituati a farlo: in un'aula fisica con almeno 20 studenti speciali di fronte a noi, studenti con i loro pensieri, le loro forze e le loro debolezze. Studenti volenterosi e altri meno, studenti annoiati e altri più curiosi, studenti così.... Adesso riesco ad incontrarli online, mi piacciono le loro voci e sto conoscendole meglio, con le loro sfumature...per fortuna esiste la tecnologia!”

OPZIONI DI RISPOSTA	RISPOSTE	
Maggiore interazione con gli allievi	9,06%	83
Nuovo modo di percepire i ragazzi: possibilità di “scoprirli” attraverso il nuovo mezzo	36,46%	334
Maggiore disciplina (non c'è possibilità di disturbare durante la lezione)	16,70%	153
Maggiore collaborazione con i colleghi e il dirigente	8,41%	77
Soddisfazione nel vedere riconosciute capacità (saper gestire la DAD)	22,60%	207
Maggiore flessibilità organizzativa	37,99%	348
Maggiore visibilità del lavoro (e sforzo) del docente presso le famiglie	20,20%	185
Entusiasmo nello scoprire che “si può fare”	32,64%	299
Apprendimento di nuovi strumenti e metodi	71,18%	652
Altro (specificare)	Risposte 5,79%	53
<b>Totale rispondenti: 916</b>		

Figura 2: quali aspetti positivi nella DaD, durante l'emergenza? (max 3 opzioni)

Quanto agli aspetti critici, l'inclusione emerge al primo posto, seguita dal maggiore carico di lavoro per preparare le lezioni e la difficoltà nel separare il lavoro dalla vita privata.

OPZIONI DI RISPOSTA	RISPOSTE	
Mantenere lo stesso passo di prima rispetto al programma	24,56%	225
Veicolare contenuti tecnici, visivi... (es. dimostrazioni matematiche...)	10,26%	94
Avere il "polso della situazione" della classe	30,57%	280
Individuare chi non sta seguendo	25,00%	229
Includere tutti gli allievi (chi non ha equipaggiamento, chi non è supportato dalla famiglia...)	60,48%	554
Coordinarsi remotamente con i colleghi e il dirigente	5,24%	48
Imparare nuove metodologie didattiche per la DAD	6,77%	62
Tornare a "essere studente": strumenti, metodi... per affrontare la situazione	2,84%	26
Avere un carico di lavoro maggiore per preparare le lezioni	47,27%	433
Separare lavoro/vita privata	37,88%	347
Gestire lo stress della situazione di emergenza e incertezza	17,03%	156
Altro (specificare)	Risposte 7,31%	67
<b>Totale rispondenti: 916</b>		

Figura 3: quali aspetti critici nella DaD, durante l'emergenza? (max 3 opzioni)

Interessanti infine le motivazioni per affrontare questo modo nuovo di fare didattica, in un momento indubbiamente difficile. La motivazione più alta è la passione per l'insegnamento, seguita dall'affetto verso gli studenti.

	PER NULLA	(NESSUNA ETICHETTA)	ABBASTANZA	(NESSUNA ETICHETTA)	MOLTISSIMO	TOTALE	MEDIA PONDERATA
Senso del dovere	4,04% 37	4,59% 42	26,86% 246	22,16% 203	42,36% 388	916	3,94
Obbligo: "di necessità virtù"	21,18% 194	16,48% 151	31,22% 286	15,17% 139	15,94% 146	916	2,88
Passione per l'insegnamento	0,33% 3	1,20% 11	12,12% 111	23,47% 215	62,88% 576	916	4,47
Affetto per i miei studenti	0,76% 7	1,97% 18	14,63% 134	26,53% 243	56,11% 514	916	4,35

Figura 4: motivazioni per imparare e migliorare durante l'emergenza

Siamo consapevoli che ciascuno di questi spunti merita un lavoro di ricerca sul quale ci impegneremo nel prossimo futuro. Possiamo per intanto osservare che il quadro complessivo è quello di una comunità di pratica con partecipanti a livelli diversi di competenze ma parimenti animati da passione verso la propria professione e grande senso di responsabilità. Sono questi, nella nostra percezione, gli elementi che hanno giocato un ruolo fondamentale nel portare anche chi aveva meno dimestichezza con le tecnologie e men che meno con una didattica remota a superare le difficoltà e a scoprire di essere in grado di instaurare comunque una dinamica educativa con i propri allievi lontani. Il corso messo a disposizione dal Politecnico è stato il "luogo" che ha permesso a questa comunità di esistere e sostenersi. Scrive un docente: "Il periodo di lockdown è stata una fase difficile per tutti, ma chi non si è tirato indietro si è dato da

*fare lavorando più di prima. Siamo riusciti a imparare tante cose in poco tempo. Chi aveva da dare agli altri non si è tirato indietro, supportando e dando indicazioni. In questo, ho visto un lavoro di squadra.” E un’altra: “Ho imparato che...la condivisione è la forza che ci ha uniti in questo difficile periodo, chiedere aiuto e raccontare dubbi e paure è stato più semplice durante i nostri racconti. Ho imparato che...siamo stati bravissimi a navigare in questo mare agitato della DaD. Ho imparato che...noi insegnanti siamo una fonte inesauribile di forza e di idee.”*

#### **4. Conclusioni**

Quando si affronta un'emergenza, la tentazione è quella di preoccuparsi di reagire tempestivamente ma in maniera acritica, senza riflettere, spesso facendosi sopraffare dalla gestione dei problemi mano a mano che questi si presentano, senza riuscire a fare un passo indietro per riflettere su ciò che sta accadendo, saltando di fatto uno degli aspetti più importanti di quella che Resnick chiama la spirale dell'apprendimento creativo (Resnick & Robinson 2017). Il fatto che HOC-LAB avesse già maturato grande esperienza nel campo della didattica arricchita dalla tecnologia e dell'eLearning e avesse sviluppato un rapporto più che ventennale con molte scuole, insegnanti e dirigenti scolastici, ha giocato un ruolo chiave, così come il fatto di essere sollecitati dai vertici dell'Ateneo perché si riuscisse a “fare gioco di squadra” con le scuole, in un momento di concitazione dovuto a un accadimento che di fatto non ha eguali nella storia recente. Siamo fermamente convinti che l'alleanza tra Università e Scuola debba proseguire come un dialogo costante, che superi l'emergenza, per prepararsi a quello che sarà il *new normal* che dovremo vivere nei prossimi mesi. L'idea è non limitarsi alla reazione, ma iniziare da subito a sviluppare una riflessione assieme ai docenti, per verificare come gli approcci, le metodologie e gli strumenti possano essere cortocircuitati tra Scuole di diversi ordini e gradi e l'Accademia. Il MOOC è stato un esempio davvero notevole in tal senso, così come l'ebook che ne è il frutto. Il Politecnico di Milano in generale e HOC-LAB nello specifico hanno intenzione di continuare a fare la propria parte, proseguendo, approfondendo e cercando di mantenere fervido questo dialogo, continuando ad alimentare il circolo virtuoso tra comunità di pratica e comunità di interessi sui temi della didattica e della tecnologia.

#### **Referenze**

- Di Blas, N. (2016). “Se a innovare a scuola sono i docenti anziani e umanisti”. In Agenda Digitale, <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/se-a-innovare-a-scuola-sono-i-docenti-anziani-e-umanisti/>. Consultato a settembre 2020
- Torrebruno, A., & Marini, L. (2010). Sviluppare un habit change nei confronti di scienza e tecnologia: l'approccio del Politecnico di Milano. In *Tecnologie informatiche per la didattica-Convegno AICA (DIDAMATICA 2010)*
- Resnick, M., Robinson, K. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT press

# Vecchi e nuovi lavori nelle complessità di due civiltà che convivono: uomo-cavallo-spada e uomo-tastiera-monitor

Carla D'Antò<sup>1,2</sup>, Monica Buonomo<sup>1,2</sup> Nunzio Cennamo<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Ministero della Pubblica Istruzione, Roma

<sup>2</sup>Associazione Nazionale Scuola Italiana - A.N.S.I. Roma

<sup>3</sup>Dipartimento di Ingegneria - Università della Campania Luigi Vanvitelli, Aversa (CE)

e-mail: nunzio.cennamo@unicampania.it

carladanto@gmail.com

**Abstract.** La diffusione capillare della rete internet, dei *social networks*, degli smartphone e delle App ha generato un metamodernismo antropologico, una nuova civiltà, quella che Alessandro Baricco chiama civiltà “Uomo-tastiera-monitor”. Nuovi lavori nascono quotidianamente, alla stessa velocità di quelli che muoiono. In questo breve lavoro proveremo a riflettere su come stanno mutando le nuove e vecchie abilità/capacità/professionalità.

**Keywords:** Internet; lavoro; abilità/capacità/professionalità; civiltà post rivoluzione digitale

## 1 Introduzione

La rivoluzione digitale ha innescato un cambio di paradigma: prima della rivoluzione tutto ciò che era fisso e stabile aveva un senso di sicurezza, dopo la rivoluzione gli equilibri sono mutati e sono diventati valori fondanti il movimento e la velocità. Proprio come accade in tutti i grandi stravolgimenti della storia, anche questo metamodernismo è figlio del movimento ostile a tutto quello che veniva prima. Così, uno dietro l'altro sono crollati muri, confini, fissità e mediazioni, valori tanto cari al Novecento, ed è cambiato anche il concetto stesso di “verità”, che è divenuto soft e veloce.

In questa nuova civiltà, post rivoluzione digitale, l'uomo è mutato antropologicamente, diventando l'uomo del tool, del device, del facile utilizzo, del facile consumo, del qui ed ora, senza nessuna forma di mediazione.

In venti anni abbiamo stravolto il mondo, oggi viviamo in una nuova civiltà in cui, abolita l'intermediazione, sono crollate le vecchie élite e tutto è diventato possibile per tutti: ogni cosa diventa dominio di tutti, come in un gioco, il Game, di cui parla Baricco [1].

Oggi, la rivoluzione digitale, rompendo le barriere e eliminando i “notai” (le mediazioni), offre infinite possibilità a ciascuno di noi, così come immaginavano gli ideatori di questa rivoluzione, gli sviluppatori dei software per giochi californiani della fine degli anni sessanta, anche se forse non tutto ha funzionato come immaginavano loro, essendo il potere economico e culturale anche oggi, più che mai, concentrato nelle

mani di pochi eletti [1]. Il digitale che doveva offrire gli strumenti individuali a tutti per l'abolizione dei privilegi e delle mediazioni, cancellando l'élite del Novecento, si sta rivelando l'ennesima opportunità per gruppi ristretti e quindi l'ascesa di nuove élite. Chi deteneva il potere fino a pochi anni fa, oggi è spesso in declino e si trova accerchiato dalle nuove gerarchie di potenti, quelli che riescono a dominare con sicurezza gli strumenti della rivoluzione, i tools, così li descrive Baricco: "sono un' élite intellettuale di nuova specie, vagamente umanista, dove alla disciplina dello studio si è sostituita la capacità di collegare punti, il privilegio del sapere si è sciolto in quello del fare e lo sforzo di pensare profondo si è rovesciato nel piacere di pensare veloce"[1]. Dunque, c'è stato un vero cambio di paradigma cognitivo, intellettuale e sociale, da tenere in considerazione.

La tecnologia "dell'era del Game" ha determinato nei fatti una società ipercomplessa, ma allo stesso tempo che semplifica il quotidiano, per mezzo di nuovi tools dotati di interfacce grafiche, facili ed intuitive, di immediato utilizzo per i più svariati scopi. Questa apparente ipersemplicificazione della realtà rischia di innescare un problema: il percorso breve rischia di far perdere la complessità del "Game" e comprendere il sistema globale, con le sue infinite e sempre nuove opportunità.

Siamo pronti ad integrare la capacità di pensare, riflettere e interpretare con la velocità e la creatività necessarie ai nuovi processi relazionali e produttivi? Oppure siamo obbligati a dover scegliere tra il vecchio e il nuovo, tra queste due civiltà che convivono ma che sembrano non riuscire ad incontrarsi e a dialogare?

In altre parole, un cambio di civiltà è avvenuto e ha determinato una nuova complessa e veloce realtà antropologica, nella quale l'uomo si trova immerso in un contorno emotivo, valoriale e culturale in continua trasformazione [1-5].

Infine, a seguito della diffusione esponenziale degli smartphone e degli oggetti connessi ad internet, si è assistito anche al proliferare dei canali di accesso e di diffusione sia delle informazioni che dei dati. Infatti, nuovi campi di ricerca scientifica stanno nascendo a seguito dello sviluppo del cosiddetto "internet delle cose" (IoT), ovvero di quegli oggetti "intelligenti" dotati di sensori collegati alla rete internet, che trasmettono e ricevono dati continuamente [6]. Per esempio, le immagini scattate da uno smartphone vengono correlate alla posizione geografica e, una volta pubblicate in rete, possono descrivere, pubblicizzarne, un luogo di interesse o un locale commerciale.

Un esempio, un po' più articolato, è quello relativo a come i navigatori determinano il traffico stradale in tempo reale. I moderni navigatori usano le posizioni degli *smartphones*, che possono essere seguiti continuamente e correlati in tempo reale alle mappe stradali, all'insaputa di chi lo usa. Gli *smartphones*, infatti, trasmettono continuamente dati GPS sulla propria posizione a un software che correla la posizione geografica alle mappe stradali per calcolare in tempo reale il traffico e quindi nuovi percorsi ottimizzati per orientare i navigatori di altre persone, suggerendogli diverse strade alternative, per evitare ingorghi.

Questi grandi volumi di dati ("*big data*") possono anche essere utilizzati per tirare fuori altre "informazioni", come quante persone in un giorno, in un mese o in un anno passano su quella strada, oppure quante volte la stessa persona usa quella strada in una settimana, etc.

In altri termini, i vissuti, le culture, i saperi, le azioni e le relazioni umane scandiscono una nuova era, complessa e veloce, i cui elementi costitutivi, persone e “oggetti intelligenti”, interagiscono tra di loro, senza alcun limite spaziale e temporale. Siamo tutti connessi “in rete”, oggetti “sensoriali” e persone, ognuno dei quali influenza l’altro e ne subisce a sua volta l’influenza.

Alessandro Baricco, con le sue personali ed originali analisi descritte nel libro “The Game”, ci racconta come a partire dal 1998 sia nata una nuova civiltà, diversa da quella del novecento [1]. Quindi, secondo Baricco A., non ci troviamo più di fronte ad una semplice evoluzione tecnologica ma ad un pianeta in cui convivono due diverse civiltà: la civiltà “Uomo-cavallo-spada” e la civiltà “Uomo-tastiera-monitor”. Queste due civiltà hanno diverse abilità, interessi, saperi, etc.

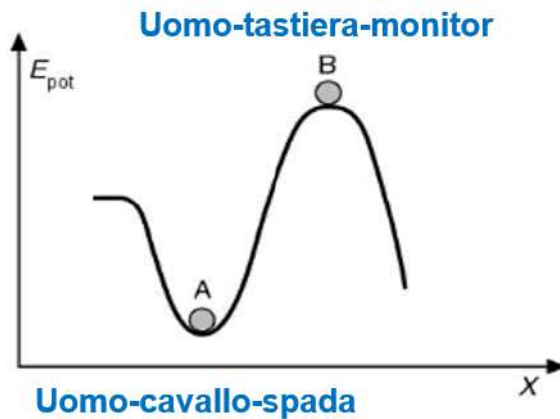
## 2 Esempi di “cambiamento”

Nell'ultimo ventennio la società è stata trasformata radicalmente, in seguito alla rivoluzione tecnologica, che ha mutato antropologicamente l'uomo ed il suo modo di agire e di relazionarsi con gli altri [2]. A tale proposito, ogni cosa è "liquida", dalle relazioni umane all'informazione, agli oggetti che vengono prodotti in ogni luogo del mondo e vengono trasportati da un posto all'altro del globo con estrema facilità, consentendo l'omologazione del consumismo che modifica il tessuto sociale e culturale di tutti i popoli [3]. Ogni aspetto della vita 'post-digitale' si risolve nell'incessante movimento del presente, nella velocità del consumo, nella complessità dello scambio, delle relazioni e della comunicazione. Bauman Z. ha introdotto alcuni aspetti chiave sulle trasformazioni che la società ha subito nell'era post-digitale, trasformazioni che hanno dato vita a molteplici linee di ricerca sulla tematica della "società liquida". Bauman Z. definiva la postmodernità con l'aggettivo liquido per indicare una vita sempre più frenetica e costretta ad adeguarsi alle attitudini del gruppo per non sentirsi esclusa[4]. Questo cambiamento iper-veloce ha interessato diversi aspetti: cultura, modi di comunicare e di relazionarsi, forme, saperi e professioni, “verità”. Su cosa sia la "persona", su come essa sia rappresentata nel mondo post-digitale, ha scritto molto G. Limone, fornendo anche una complessa analisi sul nesso intrinseco fra "persona" e "memoria", interpretando quest'ultima non come "aver memoria", ma come "essere memoria" [5]. Oggi, gli oggetti "intelligenti" e le persone inseriscono, continuamente, dati sempre più "sensibili" nella vasta rete internet [6], costruendo un'enorme quantità di dati ed informazioni che rendono questo "mondo digitale" fortemente “instabile” e "precaro". Ogni persona, considerata nella sua unicità e specificità, è in grado di condizionare il presente stato di cose, anzi, il suo contributo diviene essenziale [5]. Basti pensare a quanto velocemente ed incisivamente l'epidemia da Covid-19 sia diventata pandemia in meno di tre mesi, dimostrandoci che la singola persona può mettere in ginocchio l'economia, le certezze e la salute dell'intero pianeta.

Ognuno di noi è legato all’altro da un sottile filo di reciprocità, e così a tanti altri, e concorre con questi a disegnare una nuova specie umana, un nuovo stato di cose, in

cui tutti concorrono alla custodia della vita dell'altro, senza esserne consapevoli. Se i processi educativi non attueranno il necessario adeguamento, la specie umana potrebbe rischiare la catastrofe e quindi l'estinzione. In base alla teoria dei gruppi, infatti, le leggi computazionali che valgono per i singoli elementi all'interno del gruppo non valgono poi per l'intero gruppo/specie: pertanto, se all'interno dell'individuo è presente quella che è la normale legge della sopravvivenza, che scatta istintivamente, questa caratteristica che è di ogni individuo del gruppo non caratterizza però la specie umana. La pandemia del Covid-19 sembra averlo insegnato velocemente ed efficacemente a tutti: cittadini e Stati. In altri termini, seppure ognuno di noi abbia questo innato istinto di sopravvivenza, non è detto che l'intera specie umana ne sia provvista. Nel sistema umano gli equilibri sono mutati e sono diventati valori fondanti il movimento perenne, l'instabilità e la velocità. Volendo usare un modello della Fisica per descrivere questo cambio di civiltà, è come se, improvvisamente, la civiltà fosse passata da un sistema meccanico in cui i corpi (l'uomo) erano tutti posti in punti di equilibrio stabile (Uomo-cavallo-spada), il corpo A rappresentato nella Figura 1, ad una civiltà in cui i corpi sono tutti disposti in punti di equilibrio instabile (Uomo-tastiera-monitor), come il corpo B della Figura 1. Ovvero, mentre il corpo A della Figura 1 a seguito di piccole sollecitazioni tornerà alla sua posizione iniziale, il corpo B, alla stessa sollecitazione, si allontanerà velocemente e irreversibilmente dalla sua posizione iniziale.

Questa nuova civiltà "Uomo-tastiera-monitor", come una sorta di sistema complesso in equilibrio instabile, evolve liberamente alle sollecitazioni esterne, mentre in tanti restano ad osservare le sue imprevedibili risposte.



**Fig. 1.** Rappresentazione di un corpo in Equilibrio Stabile (A) e in Equilibrio Instabile (B)

A seguito del cambio di civiltà da "Uomo-cavallo-spada" a "Uomo-tastiera-monitor", occorre quindi innescare un meta-cambiamento antropologico che sia coerente con la teoria dei tipi logici. In altre parole, l'avvenuto cambio di civiltà, così come dimostra-

to da Baricco [1], chiede alla specie umana un "aggiornamento evolutivo" per evitare catastrofi. Infatti, secondo la teoria dei tipi logici, occorre alla specie umana quello che si chiama "cambio di tipo logico" (occorre non più accelerare e decelerare, ma cambiare marcia) [7].

Pievani, ad esempio, così scrive dell'aggiornamento del software del nostro cervello [8]: «(...) Il cervello, più che un organo adattato, sembra una congerie di riorganizzazioni, un organo versatile pieno di "ri-adattamenti", con aree e mappe nuove costruite sulle vecchie, convertite a nuove funzioni, ristrutturare. Forse allora ciò che è stato concisamente definito "capacità umana" non è derivato per estrapolazione lineare dalle tendenze più remote della nostra linea evolutiva. Si tratta di qualcosa di più simile a una "proprietà emergente", per mezzo della quale una nuova combinazione di caratteristiche produce un risultato inatteso. Le strutture dell'intelligenza umana (come del resto quelle della locomozione) sarebbero dunque il frutto di una deriva evolutiva singolare, l'esito di una sequenza di eventi contingenti e irreversibili, un'emergenza tardiva e improvvisa innescata da un piccolo cambiamento».

### 3 Nuovi saperi e "vecchi lavori" nelle due civiltà

La rivoluzione tecnologica/antropologica ha ridefinito radicalmente il sistema persona e le strutture di interi settori e mercati: vecchi lavori si trasformano in chiave tecnologica (si pensi, per esempio, al docente che attiva didattiche a distanza per mezzo di piattaforme intelligenti o al chirurgo che opera con un bisturi/joystick da remoto), nuovi lavori nascono dalla simbiosi uomo-macchina ed altri scompaiono contemporaneamente, in particolare nei settori più facilmente automatizzabili, lasciando il posto a intelligenza artificiale, tecnologia cloud, analisi big data, etc.

Secondo Baricco A., ad esempio, la nuova civiltà "uomo-tastiera-monitor" combina le grandi potenzialità delle App, facilmente disponibili, per creare sempre nuove abilità/lavori che eliminano ogni forma di "mediazione", quelle fortemente presenti nella vecchia civiltà "uomo-cavallo-spada". Così sono nati servizi come "Uber", "AirBnB", etc [1].

In questa complessità sistemica, apparentemente, sembra che la cancellazione dei "vecchi lavori" e la direzione europea verso l'iper-specializzazione sia 'la soluzione al problema', e l'approccio formativo adatto alle generazioni future per una prestazione immediatamente utile al mondo del lavoro, in continuo movimento. In Italia, dove una cultura lavorativa volta alla *cooperazione* per la risoluzione dei problemi non è stata favorita dalle piccole e medie imprese, forse siamo di fronte ad un tragico paradosso: proprio adesso che servirebbero generazioni di "marinai" capaci di orientarsi in spazi aperti verso nuovi orizzonti, ci ritroviamo un sistema educativo che forma "zatterieri" che hanno la capacità di muoversi solo lungo le sponde di un fiume che presto scomparirà dalle mappe. Siamo immersi in un sistema talmente complesso, in cui la divisione dei saperi ci impedisce di comprendere la globalità del contesto. Le singole discipline, finalizzate a competenze settoriali, ci pongono di fronte a sistemi che cambiano continuamente, in cui rientrano numerose variabili e relazioni non lineari, che rendono le leggi che le descrivono inappropriate a spiegare l'evolversi del sistema

complesso. Ne deriva l'incapacità dell'individuo di "leggere in filigrana" e di risolvere i problemi considerati nel complesso globale. [9]

Da qui nasce l'esigenza di un approccio interdisciplinare, necessario a far emergere i collegamenti cognitivi sottesi nelle varie discipline sia scientifiche che umanistiche. In altre parole, bisogna superare le distanze tra le varie discipline, come la lingua madre, la matematica, la logica, la scienza e l'arte. Tutto ciò da un lato formerà spazi aperti in cui esercitarsi alla complessità, dall'altro metterà in comunicazione i saperi distribuiti, al fine di ricercarli poi, in un'ottica di lavoro di gruppo, per la risoluzione di problemi complessi. A tale proposito il filosofo francese Edgar Morin fornisce un'analogia molto interessante che, riprendendo un'immagine di Montaigne, esorta gli educatori contemporanei a formare 'teste ben fatte' piuttosto che 'teste ben piene', che siano ovvero, non tanto riempite di conoscenze specialistiche, ma capaci di porre e trattare problemi globali, attraverso lo sviluppo dell'abilità di saperli collegare e organizzare, tenendo conto della complessità che li governa [10, 11]. Morin si spinge, poi, oltre l'epistemologia pedagogica per poi estendere la sua riflessione alla realtà che ci circonda. Secondo il filosofo, la comprensione reciproca, la comunicazione e il dialogo rappresentano gli elementi chiave per semplificare la realizzazione di sviluppi positivi della persona e della relazione umana, [10, 11], tutti elementi necessari anche al lavoro di gruppo transdisciplinare. Ma proprio quest'abilità relazionale si dimostra deficitaria nella vita contemporanea, poiché le relazioni tra gli uomini sono fortemente caratterizzate dalla velocità e dalla complessità del nostro tempo. Ne consegue che, educare alla comprensione, al dialogo e alla condivisione dei saperi e delle culture diventa prioritario. Solo partendo dalla "*relazione umana*", educando alla comprensione, all'empatia, e all'apertura nei confronti dell'altro e di ciò che ci circonda, si possono compiere esperienze di comunicazione efficace e di cooperazione produttiva, anche nei luoghi di lavoro. E' necessario, pertanto, stimolare la capacità di lavorare in gruppo e di condivisione degli obiettivi, dei processi e dei traguardi, mettendo insieme le specifiche competenze di ogni singola persona per raggiungere un fine comune [10, 11].

## 4 Conclusioni

La digitalizzazione e la diffusione della rete e degli smartphones, sempre più individuali (vere e proprie protesi), hanno radicalmente mutato la persona e il suo sistema-mondo, divenuto sempre più complesso e instabile: siamo di fronte ad una nuova civiltà che convive con la vecchia.

Ogni giorno accade qualcosa di “profondamente” nuovo, ad una velocità senza precedenti. In questa complessità fatta di due civiltà che convivono, inconsapevolmente, vecchie professionalità si trasformano, nuovi lavori nascono ed altrettanti muoiono.

In questa complessità, l’approccio professionale iper-specialistico rischia di generare un problema: non riusciamo più a comprendere il sistema complessivamente considerato né sappiamo trovare soluzioni lavorando in gruppo. E’ necessario allora un cambio di direzione nei processi educativi: insieme alle competenze tecniche specialistiche e tecnologiche, occorre potenziare il pensiero analitico e critico della vecchia civiltà, nonché educare alla creatività, ad un approccio transdisciplinare che metta in comunicazione i saperi distribuiti, per poi ricercarli nel lavoro di gruppo per la risoluzione di problemi complessi.

## References

1. Baricco, A.: *The Game*, Einaudi, Torino (2018).
2. Cennamo, N.: Nell’era post-digitale si manifesta una nuova forma di analfabetismo. *Comunicazione Filosofica* 26, 89-91 (2011).
3. Giunta, C.: *L’assedio del presente. Sulla rivoluzione culturale in corso*. Il Mulino, Bologna (2008).
4. Bauman, Z.: *Vita liquida*. Laterza, Bari (2006).
5. Limone G.: *Persona e memoria. Oltre la maschera: il compito del pensare come diritto alla filosofia*. Rubbettino (2017).
6. Rifkin, J.: *La società a costo marginale zero. L’internet delle cose, l’ascesa del «commons» collaborativo e l’eclissi del capitalismo*. Mondadori, Milano (2014).
7. Watzlawick P., Weakland J. H., Fisch R., *Change: la formazione e la soluzione dei problemi*, Astrolabio, 1974.
8. Pievani T.: *Quella volta che siamo diventati umani*, *Lettera Internazionale* 80, 45-50 (2004).
9. Cennamo, N. et al.: *Saperi Analogici e Saperi Digitali*, *Didamatica* 2018, Cesena (2018).
10. Morin, E.: *Una testa ben fatta, riforma dell’insegnamento e riforma del pensiero nel tempo della globalizzazione*, Raffaello Cortina Editore, Milano (2000).
11. Morin, E.: *Insegnare a vivere – Manifesto per cambiare l’educazione*, Raffaello Cortina Editore, Milano (2015).

# Flipped Teaching: Un Caso di Studio

Pasquina Campanella

Dipartimento di Informatica  
Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"  
via Orabona, 4 – 70126 Bari – Italy  
pasqua13.cp@libero.it

**Abstract:** La larga diffusione di Internet e delle tecnologie digitali ha modificato le forme di acquisizione del sapere, in ambito educativo non è più l'insegnante l'unico dispensatore delle conoscenze. I nativi digitali sono immersi nelle tecnologie, fanno esperienza, conoscono, apprendono attraverso nuove strategie. Le reti sociali stanno trasformando i tradizionali momenti classici dell'agire didattico: la lezione frontale e lo studio individuale. In questa retrospettiva il modello *flipped* nasce per permettere di sfruttare le opportunità offerte dai linguaggi digitali e dalle ICT al fine di supportare nuovi modi di insegnare, apprendere, garantendo libertà di espressione e personalizzazione della didattica. I nodi cruciali, non stanno nell'uso dei new media, ma nell'adozione di un diverso paradigma educativo, che vede i docenti non più come "interpreti" e "divulgatori" di conoscenza, ma come facilitatori dei processi di apprendimento a sostegno delle facoltà cognitive. Su questa premessa l'articolo prende in considerazione una sperimentazione condotta tra alunni di classi diverse di un istituto superiore.

**Keywords:** apprendimento, questionario, risultati.

## 1 Introduzione

Nell'era contemporanea ci si trova di fronte a strategie che riflettono la complessità della realtà moderna [5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17]. La crescita del web e delle sue applicazioni, dai social network alle apps e l'uso continuo di dispositivi mobili (tablet e smartphone) impone una revisione innovativa delle modalità di insegnamento, con un progressivo passaggio da una didattica tradizionale di tipo frontale e trasmissiva a nuove forme di comunicazione in cui le classi diventano parte attiva dell'apprendimento costruendolo in maniera collaborativa [4]. Tra i limiti del modello trasmissivo vi sono il ruolo passivo dello studente, un apprendimento basato sull'ascolto prolungato e la ripetizione, il mancato utilizzo dell'interazione e della collaborazione e il non tener conto delle diverse modalità di apprendimento dei singoli. Per superare i limiti della didattica tradizionale è necessario ripensare i modelli di insegnamento-apprendimento e superare l'idea di un apprendimento come sistema chiuso confinato all'interno di una classe per allestire, invece, ambienti di apprendimento aperti, flessibili e distribuiti che favoriscano un approccio reticolare della conoscenza e forme di collaborazione e cooperazione nella scoperta del sapere

[23,34]. Nonostante la tendenza verso una didattica centrata sull'apprendimento, la ricerca educativa sembra cristallizzarsi verso quei percorsi che sono applicabili passando da una didattica di tipo istruzionista ad una di stampo costruttivista e sociale [30,32,33,35]. Nel 1899 John Dewey evidenziò la necessità di porre il discente al centro del percorso educativo. In questa direzione approcci didattici innovativi come la flipped classroom cominciarono a delinearsi, percorsi di apprendimento in cui i discenti rivestono un ruolo centrale attivo, permettendo di introdurre metodologie basate sulla collaborazione e cooperazione che portano ad un rinnovamento attraverso il problem solving cooperativo. Da qui il significato del participio “flipped”, letteralmente classe capovolta, una modalità didattica supportata da contenuti digitali in cui si invertono lo schema di lavoro e la tempistica [18,22,27]. Questa inversione in termini di apprendimento è importante per due motivi: uno di carattere sociale, l'altro di natura pedagogico-didattica [1,3,19,24]. I primi studiosi ad utilizzare il termine “flip”, sono stati Jonathan Bergmann e Aaron Sams, insegnanti statunitensi, che nel 2007 iniziarono a distribuire in questa prospettiva le loro lezioni di chimica alla Woodland Park High School in Woodland Park, nello stato del Colorado [2]. Due riferimenti scientifici antecedenti riguardano Eric Mazur [28] che già nel 1997 con la peer instruction consigliava di spostare le attività di tipo nozionistico e rutinario fuori dalla classe facendo leggere ai discenti il materiale fornito dal docente prima delle lezioni e Lage, Platt e Treglia [26] che nel 2000 con il “ribaltamento della lezione” auspicavano, con la diffusione su larga scala del web e degli strumenti multimediali, che i discenti potessero visualizzare le lezioni a casa e fare i compiti in aula. Il docente predispone i materiali didattici da utilizzare all'interno di un repository, che può essere un ambiente virtuale per l'apprendimento (piattaforme e-learning moodle, edmodo e docebo) o uno spazio di cloud storage come dropbox, diventando, con strumenti di forum, chat, aule virtuali e wiki, un luogo di co-costruzione, organizzazione, scambio, discussione e condivisione della conoscenza [25]. In aula i discenti, sotto la guida del docente, possono svolgere attività cooperative finalizzate a “mettere in movimento” le conoscenze acquisite, secondo il metodo del problem solving cooperativo [21,31]. In questo modo l'interazione tra docente e discente muta drasticamente, dato che si riduce nettamente il tempo della lezione frontale e aumenta proporzionalmente il tempo dedicato al monitoraggio, alla discussione collettiva sui risultati raggiunti [20]. Il tempo classe liberato dalla lezione frontale viene utilizzato dall'insegnante per attuare strategie didattiche riconducibili all'active learning: dal cooperative learning al peer tutoring, dall'inquiry based learning al problem solving [29]. Seguono gli aspetti salienti della sperimentazione, l'esperienza flipped condotta, i risultati e le discussioni, la valutazione mediante un questionario semi-strutturato, infine le conclusioni e uno sguardo alle prospettive future.

## **2 Esperienza Flipped**

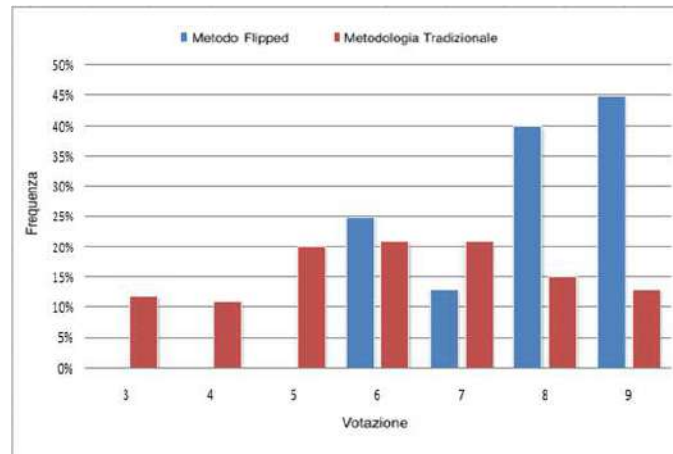
In questo lavoro verrà presentata un'esperienza didattica condotta in una scuola superiore liceale per l'insegnamento della divina commedia utilizzando un approccio di tipo flipped. La maggior parte degli alunni dimostra un buon interesse nei confronti della disciplina, pertanto è risultata incentivata ad intraprendere l'esperienza su un argomento di questa materia. Il campione delle classi coinvolte è formato da 125 studenti, di cui 3 sono ipovedenti e 4 dsa diagnosticati, divisi in 2 classi prime, 2 classi seconde e 2 classi terze appartenenti agli indirizzi scienze applicate, linguistico e classico e precisamente 44 femmine e 81 maschi. Il livello cognitivo delle classi è tendenzialmente medio, infatti sono presenti sia studenti motivati, sia studenti dall'impegno incostante, la media scolastica varia tra 6 e 8 con poche eccezioni.

I risultati della sperimentazione sono stati valutati sia in termini di rendimento che di percezione degli alunni nei confronti della metodologia utilizzata. L'esperienza si è svolta complessivamente in 10 ore scolastiche ripartite in blocchi da 2, su 25 raggruppamenti da 5 allievi. Le videolezioni sono state erogate mediante piattaforma moodle che ha consentito di rendere più efficace l'apprendimento autonomo degli alunni, di valutare lo stesso apprendimento tramite test somministrati agli alunni a casa ed in classe e di correlare i risultati ottenuti ai parametri di utilizzo della piattaforma e create tramite un applicativo per l'editing screencasting. L'approccio seguito è quello del problem solving, vengono poste domande che impegnano a riflettere sui concetti trattati a fine unità. Tale approccio consente di stimolare il ragionamento e la capacità di lavorare in gruppo, per uno studente sostenere le proprie opinioni in un gruppo è una potente strategia per migliorare le proprie capacità riflessive. Il progetto ha previsto diverse fasi di monitoraggio e di valutazione degli apprendimenti, in particolare, un test al termine di ogni modulo didattico ed un test di tipo tradizionale al termine della sperimentazione. Per quanto riguarda la valutazione in itinere è stato utilizzato lo strumento quiz di moodle che consente di somministrare test di tipologia mista agli alunni. A conclusione dell'esperienza è stato somministrato agli alunni un test di tipo tradizionale. I risultati ottenuti sono stati analizzati in riferimento alle valutazioni ottenute in compiti precedenti.

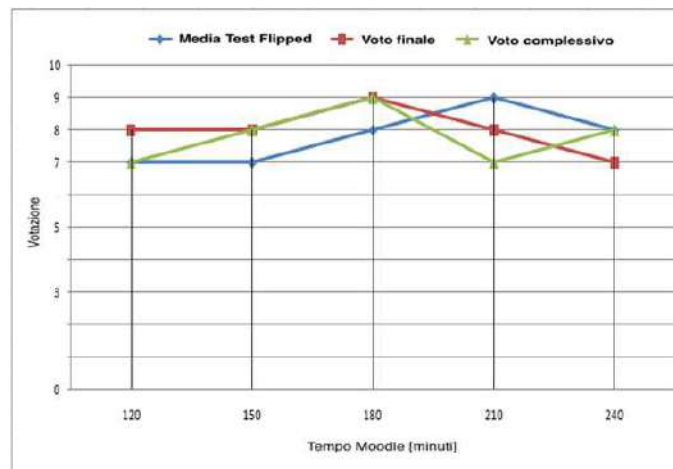
### **3 Risultati e discussioni**

L'approccio delle classi alla metodologia flipped è risultato positivo, gli studenti hanno affrontato la novità con entusiasmo, a testimonianza della necessità di introdurre innovazione nella didattica. Lavorare in gruppo è stato molto positivo sia dal punto di vista didattico che della socializzazione favorendo la creazione di legami. Dei venticinque gruppi in cui sono state suddivise le classi, ventuno hanno lavorato con coesione ed impegno sin dall'inizio, negli altri quattro gruppi l'impegno all'inizio è stato di tipo individuale ma con il passare del tempo l'individualismo ha lasciato il passo alla collaborazione. Fase molto positiva anche per gli alunni ipovedenti e dsa con sostegno. In fig.1, i risultati ottenuti dagli allievi in termini di valutazione del compito finale sono stati confrontati con i risultati ottenuti dalle classi nei compiti precedenti la sperimentazione. Dalla fig.1 si evince un

miglioramento generalizzato dei risultati per tutti gli allievi: gli allievi bravi hanno migliorato le loro già ottime valutazioni e soprattutto gli allievi con votazioni inizialmente più basse sono riusciti ad ottenere buoni risultati attestandosi oltre la sufficienza. Si evidenzia il positivo impatto della metodologia flipped sulla didattica: i risultati ottenuti sono nettamente migliori di quelli ottenuti nelle classi tradizionali.



**Fig.1.** Risultati finali metodo flipped confrontati con la metodologia tradizionale.



**Fig.2.** Correlazione tra tempo accessi piattaforma e risultati conseguiti

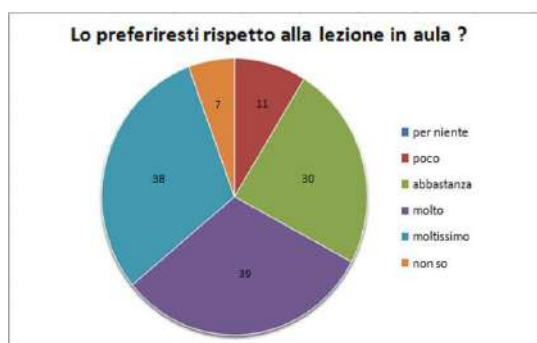
La piattaforma moodle consente di monitorare gli accessi e le attività svolte dagli studenti. Utilizzando tale funzione, il tempo che gli studenti hanno trascorso collegati alla piattaforma è stato positivamente correlato con i risultati didattici raggiunti in termini di valutazione ai test svolti durante ed al termine della sperimentazione. In fig.2 sono mostrati i risultati di tale analisi.

## 4 Valutazione

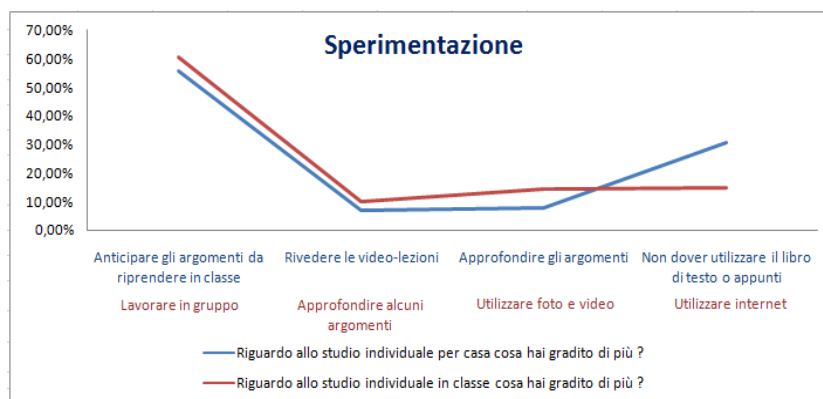
Al fine di indagare sulla percezione e sugli atteggiamenti degli studenti in merito alla metodologia adottata è stato somministrato un questionario di valutazione semi-strutturato. L'approccio ha riscosso entusiasmo nell'introdurre l'utilizzo di strumenti multimediali a supporto della didattica ed esiti positivi, nello specifico, risulta utile sia per l'acquisizione e l'approfondimento di conoscenze che per l'attività di ripasso e di recupero, mentre la didattica in presenza è più utile per attività di approfondimento. Dall'analisi emerge che gli studenti concordano sul fatto che la didattica capovolta permette loro di gestire e organizzare con maggiore autonomia spazi e tempi di apprendimento restituendo un senso di autostima. I risultati ottenuti nella sperimentazione sono buoni sia in termini di partecipazione alle attività da svolgere in classe ed a casa che in termini di miglioramento delle votazioni conseguite nei tradizionali compiti. La metodologia utilizzata presenta notevoli punti di forza tra cui, il docente può guidare un corso per creare una comunità virtuale e valutare l'andamento del corso e l'apprendimento degli studenti in tempo reale; gli studenti possono imparare a comunicare tra loro e con il docente, diventare autonomi assumendo la responsabilità della propria partecipazione, sentirsi attori protagonisti del corso e valutare la propria progressione nell'apprendimento.



Fig.3. Test valutativo metodo flipped



**Fig.4.** Test valutativo metodo tradizionale



**Fig. 5.** Test sperimentale vantaggi metodo flipped

Le domande del questionario successivo all'esperienza mirano ad indagare sulle opinioni conclusive degli studenti in merito all'impatto del modello flipped a cui hanno preso parte. Si richiede di esprimere una preferenza tra il modello flipped ed il modello tradizionale, in 30 su 125 forniscono la risposta centrale, nessuno risponde per niente e 7 si astengono dal rispondere (fig.4). La risposta prevalente è che essi preferiscono di molto il modello flipped rispetto a quello tradizionale, in 39 casi su 125, ed in 38 casi su 125 rispondono addirittura moltissimo (fig.4). Più della metà degli studenti dichiara che gradirebbe seguire la spiegazione di un argomento a casa guardando un video per migliorare il proprio rendimento scolastico, solo in 11 su 125 rispondono poco rispetto alla tradizionale lezione frontale (fig.4). Confrontando i grafici delle due domande si può notare che il numero di studenti adagiato sulla risposta centrale, abbastanza, è rimasto quasi invariato; perciò, probabilmente, tra coloro che apprezzerebbero molto assistere alle spiegazioni mediante video-lezioni vi è una piccola parte che però non lo preferirebbe alla spiegazione tradizionale. Tuttavia, quasi tutti gli studenti, apprezzano l'opportunità di riascoltare/riguardare una lezione più volte, manifestando di approvare uno dei vantaggi più evidenti del modello flipped. Inoltre un buon 60% degli studenti è favorevole all'utilizzo delle ore di lezione in aula per esercitarsi, svolgere attività di gruppo o perfezionamento (fig.5). In ultimo, si riscontra una percentuale positiva, superiore alla metà, quando viene chiesto se la sperimentazione ha rispettato le aspettative (fig.3). In conclusione, si può affermare di aver ottenuto ottime risposte alla proposta del modello flipped, infatti quasi all'unanimità affermano di apprezzare i vantaggi di fruibilità dati dalla video-lezione.

## 5 Conclusioni e Sviluppi Futuri

La diffusione di nuovi setting di aula, classi 2.0 basati sull'accesso ai contenuti digitali, attraverso lim, tablet e smartphone, rendono sempre più imminente un modello di insegnamento, quali inquiry based learning e problem posing/solving per rendere gli studenti partecipi nel processo di costruzione delle loro conoscenze. Il diffondersi della condivisione di contenuti aperti moltiplica l'accessibilità a risorse digitali e il loro riutilizzo. Grazie alla disponibilità di video-lezioni, di prodotti multimediali, di strumenti di interazione l'accesso ai contenuti può avvenire anche al di fuori delle mura scolastiche, mentre la fase di esercitazione, applicazione ed elaborazione si sposta a scuola, in un contesto collaborativo ideato e condotto dal docente. Le implicazioni pedagogiche di questa duplice inversione sono molteplici: dalla individualizzazione e personalizzazione dell'apprendimento, all'apprendimento attivo e fra pari, consentendo di trasformare una didattica fondamentalmente istruzionista in una costruttivista e sociale. Data l'esperienza positiva nonché l'innovazione portata dall'adozione di modelli di classe capovolta (flipped) si aprono diverse possibilità in un'era prettamente tecnologica, sostenendo che l'insegnamento tradizionale ormai presenta numerosi limiti nel conquistare l'interesse degli studenti e nel far raggiungere gli obiettivi sperati, ritenendo che l'efficacia di tale metodo risieda nelle attività didattiche personalizzate e collaborative. Il lavoro proposto parte dalla necessità di elaborare metodi di insegnamento dove lo studente non è solo fruitore, ma parte integrante del processo di formazione creando, selezionando ed elaborando in modo personale le esperienze. In generale si può confermare analizzando i risultati ed i punti chiave emersi dai questionari, come riportato dai grafici positività riguardo all'andamento medio delle varie classi, buoni risultati ed un interessante coinvolgimento degli allievi considerando l'unità didattica affrontata comune a tutti gli indirizzi.

## **Bibliografia**

1. Aidinopoulou, V., Sampson, D.: An action research study from implementing the flipped classroom model in primary school history teaching and learning. *Journal Education Technology & Society*, 20(1), 237-247 (2017).
2. Bergmann, J., Aaron, S.: *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*, ISTE&ASCD, Washington (2012).
3. Bishop, J.L., Verleger, M.A.: The flipped classroom: A survey of the research. In: 120<sup>th</sup> ASEE National Conference Proceedings, vol. 30, n. 9, pp. 1-18, American Society for Engineering Education, Atlanta (2013).
4. Bristol, T.: Flipping the classroom. *Teaching and Learning in Nursing*, vol. 9, n. 1, pp. 43-46 (2014).
5. Campanella, P.: FAD Platforms: Proprietary Solutions. In: 3<sup>rd</sup> International Conference on Computing Technology and Information Management (ICCTIM), pp. 15-20, Metropolitan College, Thessaloniki, Greece (2017).
6. Campanella, P., Impedovo, S., IAPR Fellow, IEEE S. M.: Innovative Methods for the E-learning Recommendation. In: 5<sup>th</sup> International Conference on Digital Information Processing and Communications (ICDIPC), pp. 312-317, IEEE. Sierre, Switzerland (2015).

7. Campanella, P., Impedovo, S., IAPR Fellow, IEEE S. M.: Techniques for Benchmark Learning User-Based, International Conference on Information System Security, Robotics Modeling, and E-Commerce Transactions (ISSRMET), Islamic Azad University, Academic City, Dubai, UAE (2015).
8. Campanella, P.: A Comparative Assessment of e-Learning Platforms. In: 2<sup>th</sup> International Conference on Digital Information Processing, Data Mining, and Wireless Communications (DIPDMWC), Islamic Azad University, pp. 193-198, Academic City, Dubai, UAE (2015).
9. Campanella, P.: Learning Management Systems: A comparative analysis of open-source and proprietary platforms. In: 2<sup>th</sup> International Conference on Digital Information Processing, Data Mining, and Wireless Communications (DIPDMWC), Islamic Azad University, pp. 187-192, Academic City, Dubai, UAE (2015).
10. Campanella, P.: Platforms for Use Integrated Resources Formative Processes in E-learning. In: 2<sup>th</sup> International Conference on Digital Information Processing, Data Mining, and Wireless Communications (DIPDMWC), Islamic Azad University, pp. 181-186, Academic City, Dubai, UAE (2015).
11. Campanella, P.: Platforms and methods for the integrated use of educational resources in the processes of e-learning. In: Bastiaens, T. & Ebner, M. (Eds.), Proc. of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011, Chesapeake, pp. 2375-2384. AACE, Lisbona, Portogallo, (2011).
12. Campanella, P.: NetLearn2.0: Piattaforma e-learning e metodologie integrative, Atti Didamatica 2013, Tecnologie e Metodi per la Didattica del Futur, pp. 999-1008. AICA, Pisa, Italy (2013).
13. Campanella, P.: Oracle i-Learning Platform: Un caso di Studio, Atti Didamatica 2014 – Nuovi Processi e Paradigmi per la Didattica, pp. 128-137. AICA, Napoli, Italy (2014).
14. Campanella, P.: Metodologie innovative per la raccomandazione in e-learning, Atti Didamatica 2014 – Nuovi Processi e Paradigmi per la Didattica, pp. 138-147. AICA, Napoli, Italy (2014).
15. Campanella, P.: Tecniche di Benchmark Learning User Based, Atti Didamatica 2014 – Nuovi Processi e Paradigmi per la Didattica, pp. 148-157. AICA, Napoli, Italy (2014).
16. Campanella, P.: Piattaforme per l'Uso Integrato di Risorse Formative nei Processi di e-learning, Atti Didamatica 2015 – Studio Ergo Lavoro – dalla società della conoscenza alla società delle competenze, pp. 237-244. AICA, Genova, Italy (2015).
17. Campanella, P.: Piattaforme proprietarie: Un'analisi metodologica, Atti Didamatica 2015 – Studio Ergo Lavoro – dalla società della conoscenza alla società delle competenze, pp. 757-758. AICA, Genova, Italy (2015).
18. Cappuccio, S., Ottaviani, M.G.: La Flipped Classroom: capovolgere per innovare ?, Prima Parte, in Scuol@ digitale, n. 8 (2014).
19. Cecchinato, G.: Flipped classroom: innovare la scuola con le tecnologie digitali, TD Tecnologie Didattiche, ed. Erickson, 22(1), 11-20 (2014).
20. Ferri, P.: La scuola 2.0. Verso una didattica aumentata dalle tecnologie, Spaggiari, Parma (2013).
21. Ferri, P., Moriggi, S.: La classe di Bayes: note metodologiche, epistemologiche e operative per una reale digitalizzazione della didattica nella scuola italiana. Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies, 5, 1-18 (2014).

22. Gilboy, M.B., Heinerichs, S., Pazzaglia, G.: Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of nutrition education and behavior*, 47(1), 109-114 (2015).
23. Guo, P. J., Kim, J., Rubin, R.: How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In: *Proceedings of the ACM conference on learning scale conference*, pp. 41–50, New York (2014).
24. Herreid, C.F., Schiller, N.A.: Case studies and the flipped classroom. *Journal of college Science Teaching*, 42(5), 62–66 (2013).
25. Impedovo, S., Campanella, P., Facchini, G., Pirlo, G., Modugno, R., Sarcinella, L.: *Learning Management Systems: un'analisi comparativa delle piattaforme open-source e proprietarie*. Atti Didamatica 2011 - Informatica per la didattica. AICA, Torino, Italy (2011).
26. Lage, M. J., Platt, G. J., Treglia M.: Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43 (2000).
27. Maglioni M., Biscaro F.: *La classe capovolta. Innovare la didattica con la flipped classroom*, ed. Erickson, Trento (2014).
28. Mazur, E.: *Peer Instruction: Getting students to think in class*, AIP Conference, Cambridge (1997).
29. Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K.: Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52, 597-599 (2013).
30. O'Flaherty, J., Phillips, C., Karanicolas, S., Snelling, C., Winning, T.: The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*. 25(1), 85–95. Elsevier (2015).
31. Prashar, A.: Assessing the flipped classroom in operations management: A pilot study. *Journal of Education for Business*, 90(3), 126-138 (2015).
32. Reidsema, C., Hadgraft, R., Kavanagh, L.: Introduction to the Flipped Classroom. In: Reidsema C., Kavanagh L., Hadgraft R., Smith N. (eds) *The Flipped Classroom, Practice and Practices in Higher Education*. Springer, Singapore, (2017).
33. Sahin, A., Cavlazoglu, B., Zeytuncu, Y. E.: Flipping a college calculus course: A case study, *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 142–152 (2015).
34. Tucker, B.: The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83 (2012).
35. Zhang, Q., Wu, F.: Study on teacher-student interaction in flipped classroom based on video annotation learning platform. In: Li, Y., Chang, M., Kravcik, M., Popescu, E., Huang, R., Kinshuk, N., Chen, S. (eds.), *State of the art and future directions of smart learning*, pp. 257–261. Springer, Singapore (2016).

# **Capire e costruire la scuola, l'università e la didattica**

# Lavagna, LIM, YouTube e nuovi device

Luigi Pasini

Docente ordinario di Scienze matematiche applicate

ITCS “Bordoni” - Pavia  
www.luigipasini.it

**Abstract.** 33 anni di esperienza nella didattica con il passaggio di intere generazioni mi hanno consentito di sperimentare l’evoluzione delle strategie, degli strumenti e dei metodi a disposizione di un docente per farsi ascoltare e generare empatia con la classe compatibilmente con la realtà del vissuto dei propri studenti nei particolari momenti storici. Dalla lavagna di ardesia con gesso dell’ultimo decennio del secolo scorso, attualmente ancora presente in molte scuole, alla comparsa delle prime LIM di inizio secolo fino alla larga diffusione odierna di nuovi device che, se da una parte hanno allargato la possibilità di trasmettere conoscenze a 360 gradi con ogni mezzo e in ogni luogo, dall’altra stanno creando nuove generazioni che spesso non sanno categorizzare le proprie competenze e rimangono assorbiti da una realtà virtuale che spesso rende molto flebile la linea di demarcazione fra ciò che è bene fare e ciò che non lo è rimanendo schiacciati da una sorta di dipendenza dai nuovi device.

**Parole chiave:** LIM, YouTube, Device.

## 1 La didattica di fine XX secolo

### 1.1 Le prime esperienze didattiche e la nascita di nuove passioni

Iniziai la carriera di docente il 9 dicembre 1987, la realtà dell’informatica era ancora agli albori ma già si capiva che il mondo stava cambiando e che di lì a poco la didattica che aveva accompagnato la scuola per diversi decenni doveva fare i conti con nuove realtà.

Provenendo da studi economici terminai l’Università totalmente privo di competenze informatiche. Nell’estate del 1988, già laureato, ebbi il primo incontro con un PC. Eravamo all’epoca dei floppy da 5,25 pollici e dei primi hard disk da 64 MB con costi esorbitanti. Ricordo il mio primo PC acquistato nel 1989 a 4.900.000 lire più IVA allora del 19%. Il Sistema operativo era ancora MS DOS.

Iniziai le prime integrazioni del PC con la didattica che all’epoca si riducevano a materiale stampato con vecchie stampanti ad aghi da 132 caratteri con scatoloni di carta forata lateralmente.

2

Nascevano poi le prime esperienze con gli avi degli attuali applicativi quali ad esempio Lotus. Una loro applicazione vera nella didattica era ancora un sogno perché il PC era strumento per pochi.

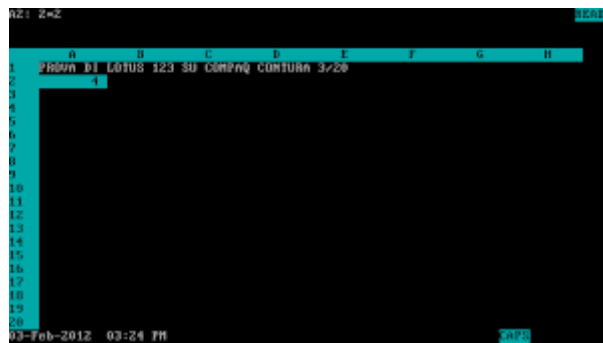


Figura 1 Lotus (Fonte: Wikipedia)

## 1.2 Gli anni novanta

La velocità di sviluppo della tecnologia che ha accompagnato l'ultimo decennio non è minimamente paragonabile a quella degli anni 90 dove tutto procedeva in modo molto più lento. Nascevano i primi costosissimi cellulari, il PC iniziava ad essere più familiare con l'arrivo di Windows, ricordo la versione 3.1 come la prima versione di Windows vista

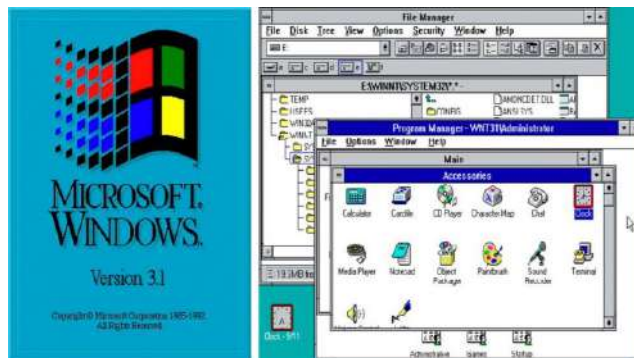


Figure 2 Windows 3.1 Fonte: megalab.it

Nascevano nel frattempo le prime versioni di Office che ho iniziato a seguire dagli albori di Office 95 valorizzando e cominciando ad intuire e applicare le potenzialità didattiche di queste nuove realtà



Figura 3 Office 95 Fonte: YouTube

La vera svolta nelle mie metodologie didattiche arriva alla fine degli anni '90 con il boom di internet e la costruzione nel 1999 del mio primo sito <https://www.luigipasini.it> cui ha fatto seguito la creazione del sito dell'Istituto per il quale ho lavorato fino al 2017 e per il quale sono stato webmaster per 10 anni dal 2000 al 2010



Figure 4 [www.luigipasini.it](http://www.luigipasini.it) oggi...

## 2 Gli anni 2000 e le innovazioni didattiche

### 2.1 Internet, YouTube e l'avvento dei social.

L'essere entrato per passione nel mondo del web mi ha consentito di iniziare a sviluppare una interazione con gli studenti sempre più fitta e continua.

La didattica usciva dalle mura dell’aula per continuare a distanza. Attraverso il sito era possibile mettere a disposizione materiali per gli studenti allargando i tradizionali canoni della didattica. In questi anni eravamo ancora nel Web 1.0 dove i siti erano statici, Il numero di studenti con il PC a casa cresceva in modo esponenziale. L’arrivo dei social poi, sfruttati in modo professionale, ha completato questa rivoluzione didattica.



Figure 5 Profilo Facebook del prof. Luigi Pasini

Per anni ho gestito gruppi chiusi Facebook di classe finalizzati esclusivamente alla didattica dove è stato possibile avere un costante e continuo confronto con gli studenti sviluppando un’empatia con gli stessi che ha consentito di superare le barriere cognitive di una materia come matematica anche per studenti poco propensi alla disciplina.



Figure 6 Settimanale La Lomellina del 11 ottobre 2017

A fine del primo decennio di questo secolo iniziavano a diffondersi piattaforme come Moodle e YouTube.

Nel 2009 ho aperto il mio canale didattico di YouTube che ad oggi (20 ottobre 2020) vanta 1326 iscritti con quasi 4000 ore di visualizzazione annue.

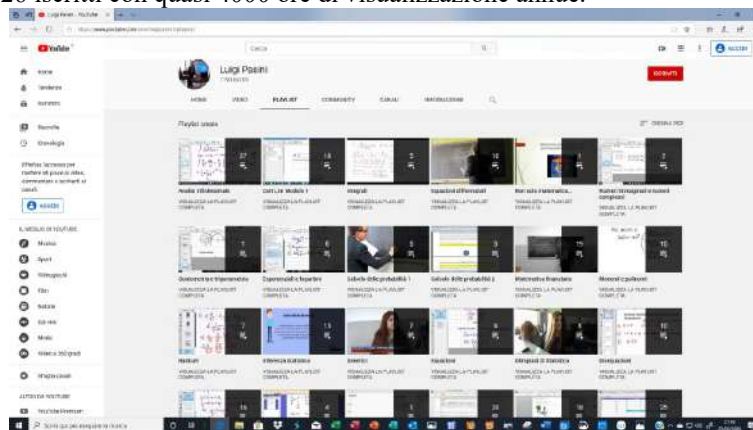


Figure 7 Il canale didattico di YouTube del prof. Luigi Pasini

In questo periodo storico ho poi iniziato ad utilizzare a livello didattico anche piattaforme LMS attualmente ancora operative nel sito [www.puntoinformaticogarlaschese.it/corsionline](http://www.puntoinformaticogarlaschese.it/corsionline)



Figure 8 Sito di e-learning del prof. Luigi Pasini

## 2.2 Gli anni dieci.

Il decennio appena concluso ha visto una rapidità nei cambiamenti e nelle innovazioni tecnologiche davvero impressionante.

L'avvento degli smartphone e degli iPhone ha stravolto le abitudini dell'intera popolazione mondiale. Tutte le svolte epocali, se non pilotate con opportuni accorgimenti, possono portare ad effetti davvero critici.

Oggi constato schiere di studenti totalmente succubi dei nuovi device che non hanno più la cognizione della differenza fra il reale e il virtuale.<sup>1</sup>

Nascono nuovi reati con effetti devastanti anche se silenziosi e apparentemente non cruenti come il cyberbullismo.<sup>2</sup>

Le scuole si riempiono di LIM, spesso usate come semplici videoproiettori. Si diffondono le certificazioni informatiche e la velocità dei cambiamenti rende necessaria l'introduzione di un uso non solo pratico delle nuove tecnologie ma anche consapevole dei rischi che le stesse possono portare.

In quanto esaminatore CERT LIM Interactive Teachers, certificazione LIM di AICA, ho cercato di diffondere un uso consapevole della LIM ottenendo risultati modesti soprattutto per la mancanza di stimoli veri da parte di molti docenti per stravolgere una metodologia didattica radicata da anni.



Figure 9 Edizioni Manna LIM e Nuova didattica A.Ferraro L.Pasini 2017

Spesso molte innovazioni devono fare i conti con realtà scolastiche strutturalmente molto problematiche. Recentemente mi è capitato di lavorare in Istituto con schermi interattivi collegati a vecchi hardware poco funzionanti e dotati di software obsoleto. Sfruttando i nuovi device ho aggirato il problema scaricando su mio portatile i driver degli schermi interattivi e, attraverso l'utilizzo di tavoletta grafica Wacom e il software per LIM Open Board, ho registrato diversi tutorial in diretta nel corso delle spiegazioni in classe conservandone traccia in file pdf, pubblicati poi in classe virtuale, e pubblicando i tutorial nel mio canale di YouTube appositamente catalogati in Playlist.

Sto inoltre notando che la digitalizzazione di massa sta generando generazioni di disgrafici e persone non più abituate a scrivere e che mancano anche delle più semplici strutture della lingua italiana.

*“Non vanno inoltre sottovalutati i rischi di un eccesso di uso di tecnologia digitale nei bambini, come afferma lo psicologo tedesco M. Spitzer: ‘I risultati dei primi studi*

<sup>1</sup> Cfr [https://www.avvenire.it/rubriche/pagine/una-preoccupante-confusione-tra-reale-e-virtuale-br--e-il-nichilismo-dei-%C2%ABpuri%C2%BB\\_20080524](https://www.avvenire.it/rubriche/pagine/una-preoccupante-confusione-tra-reale-e-virtuale-br--e-il-nichilismo-dei-%C2%ABpuri%C2%BB_20080524)

<sup>2</sup> Cfr <https://www.miur.gov.it/bullismo-e-cyberbullismo>

*su questo argomento indicano che un'accresciuta digitalizzazione della scrittura, che fa la sua comparsa già nell'infanzia, ha conseguenze negative sulla capacità di lettura di bambini e adulti.' Conseguentemente, 'una efficace lezione di lettura e scrittura, condotta sulla base dei principi neurobiologici di apprendimento, potrebbe addirittura contrastare la dislessia e la disgrafia, provocate da cambiamenti di regioni cerebrali responsabili dell'elaborazione linguistica e spesso a loro volta causa di gravi ripercussioni sullo sviluppo individuale.'<sup>3</sup>*

Osservando le varie tipologie di studenti si può vedere come siamo vicini a un'era quasi post tecnologica dove la diffusione di massa dei nuovi device ha comportato una capacità di attenzione sempre più ridotta e una capacità di avere e sopportare tempi morti praticamente azzerata.<sup>4</sup> I device alternativi (smartphone, tablet ecc.) che dovrebbero essere utili a scopo didattico sono spesso usati dagli studenti in modo improprio e generano in loro reali forme di dipendenza.

### 2.3 Conclusioni

Aver vissuto questi tre decenni nella scuola mi ha consentito di analizzare un lungo pezzo di storia del costume dei giovani.

Ritengo a ragion veduta che la scuola sia lo specchio della società con i suoi pregi e i suoi difetti.

Possiamo parlare di nuovi device, di nuove metodologie didattiche sicuramente più accattivanti di quelle di un tempo ma ritengo che la valenza del rapporto diretto fra docente e studente dove l'empatia la fa da padrona vada oltre ogni strategia facendoci ricordare che siamo esseri pensanti con le loro emozioni e spesso una adeguata empatia produce risultati didattici sorprendenti non per aver trasmesso amore per la materia ma per aver infuso impegno al fine di non deludere la persona che crede in noi.

Lo stravolgimento della didattica causato dalla pandemia del 2020 è stato un vero tsunami per molti docenti che si sono trovati catapultati per necessità in un mondo a loro lontano da oggi a domani.

La Didattica a distanza ha stravolto anche le abitudini delle famiglie e degli studenti che si sono trovati ad affrontare una realtà verso la quale solo pochi erano preparati.

La Didattica a distanza si è dimostrata un valido supporto in momento di necessità ma, dopo mesi operativi, è stato quasi unanime il sollievo della seppur parziale ripresa della didattica in presenza in quanto le emozioni, l'empatia con la classe, il cementare amicizie, discussioni, affinità e contrasti solo la presenza le può offrire.

La Didattica a distanza rimane comunque un supporto fondamentale per cementare il collegamento costante e continuo con i propri studenti in un'ottica di continua e costante digitalizzazione che, come tutti gli strumenti, se usati in modo produttivo e costruttivo può portare a generazioni future sicuramente orientate ad affrontare al meglio un mondo globalizzato che richiede competenze molto più complesse di quelle richieste dalla mia generazione del secolo scorso.

<sup>3</sup> Cfr. <https://www.associazioneitalianadisgrafie.net/4-approfondimenti/faq/>

<sup>4</sup>Cfr [https://www.ilsole24ore.com/art/attenzione-bambini-lo-smartphone-ACvRXev?refresh\\_ce=1](https://www.ilsole24ore.com/art/attenzione-bambini-lo-smartphone-ACvRXev?refresh_ce=1)

## Biblio/sitografia

1. [www.luigipasini.it](http://www.luigipasini.it)
2. [www.luigipasini.cloud](http://www.luigipasini.cloud)
3. [www.luigipasini.eu](http://www.luigipasini.eu)
4. <http://www.edizionimanna.com/prodotto/lim-e-nuova-didattica/>
5. <https://www.YouTube.com/user/luigipasini1>
6. A.Ferraro, L.Pasini LIM e Nuova Didattica (2017)
7. <https://www.associazioneitalianadisgrafie.net/4-approfondimenti/faq>
8. [https://www.ilsole24ore.com/art/attenzione-bambini-lo-smartphone-ACvRXev?refresh\\_ce=1](https://www.ilsole24ore.com/art/attenzione-bambini-lo-smartphone-ACvRXev?refresh_ce=1)
9. [https://www.avvenire.it/rubriche/pagine/una-preoccupante-confusione-tra-reale-e-virtuale-br--e-il-nichilismo-dei-%C2%ABpuri%C2%BB\\_20080524](https://www.avvenire.it/rubriche/pagine/una-preoccupante-confusione-tra-reale-e-virtuale-br--e-il-nichilismo-dei-%C2%ABpuri%C2%BB_20080524)
10. <https://www.miur.gov.it/bullismo-e-cyberbullismo>

### INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 Lotus (Fonte: Wikipedia)</i>	2
<i>Figure 2 Windows 3.1 Fonte: megalab.it</i>	2
<i>Figura 3 Ufficio 95 Fonte: YouTube</i>	3
<i>Figure 4 www.luigipasini.it oggi...</i>	3
<i>Figure 5 Profilo Facebook del prof. Luigi Pasini</i>	4
<i>Figure 6 Settimanale La Lomellina del 11 ottobre 2017</i>	4
<i>Figure 7 Il canale didattico di YouTube del prof. Luigi Pasini</i>	5
<i>Figure 8 Uno dei siti di e-learning del prof. Luigi Pasini</i>	5
<i>Figure 9 Edizioni Manna LIM e Nuova didattica A.Ferraro L.Pasini 2017</i>	6

## Équipe Formativa Territoriale di Milano a supporto del PNSD

Mauro Bertola<sup>1</sup>, Anselmina Cerella<sup>2</sup>, Giacomo Di Iorio<sup>3</sup>, Vincenza Leone<sup>4</sup> e Raffaele Antonio Nardella<sup>5</sup>

<sup>1</sup> IIS “Marconi” Via Adda, 10 - 20064 Gorgonzola (MI) - Italia  
mauro.bertola1@posta.istruzione.it

<sup>2</sup> ICS “Bonvesin de la Riva” Via Bonvesin de la Riva 1 - 20025 Legnano (MI) - Italia  
anselmina.cerella@posta.istruzione.it

<sup>3</sup> IIS “Albert Einstein” Via Einstein 3 - 20137 Milano - Italia  
giacomo.diiorio@posta.istruzione.it

<sup>4</sup> IIS “Alessandrini-Mainardi” Via Zara, 23/C 20010 Vittuone (MI) - Italia  
vincenza.leone1@posta.istruzione.it

<sup>5</sup> IIS “Allende” via Ulisse Dini 7 - 20142 Milano - Italia  
raffaele.nardella@posta.istruzione.it

**Abstract.** Nata nel settembre 2019, l'Équipe Formativa Territoriale si sta rivelando un punto di riferimento strategico per lo sviluppo del Piano Nazionale Scuola Digitale, grazie, ad esempio, ai suoi numerosi interventi sul territorio milanese per supportare le scuole di ogni ordine e grado nel loro percorso di innovazione didattica: sostegno agli animatori digitali, accompagnamento nei processi di formazione, workshop mirati su temi specifici, supporto per attivazione di progetti innovativi, tutoraggio metodologico all'interno delle classi, consulenza per creazioni di ambienti di apprendimento innovativi, monitoraggio e documentazione delle buone pratiche, e, in questi ultimi tempi di emergenza, assistenza alle scuole per l'implementazione di soluzioni per la didattica a distanza.

**Keywords:** Équipe Formativa Territoriale Milano, Piano Nazionale Scuola Digitale, Didattica Innovativa, Formazione Insegnanti, Didattica a Distanza

## 1 Introduzione

### 1.1 Le origini

In attuazione della legge 30 dicembre 2018, n. 145 e, in particolare dell'articolo 1, comma 725, per gli anni scolastici 2019-20 e 2020-21, sono state costituite l'équipe formative territoriali, formate da 120 docenti, dislocati su base regionale, individuati dal Ministero dell'Istruzione, “*Al fine di promuovere misure e progetti di innovazione didattica e digitale nelle scuole, (...) per garantire la diffusione di azioni legate al Piano per la scuola digitale, nonché per promuovere azioni di formazione del personale docente e di potenziamento delle competenze degli studenti sulle metodologie didattiche innovative.*” [1]

In particolare sono state individuate 4 macroaree di intervento dell'équipe quali:

1. *Creazione di Ambienti Digitali: sostegno e accompagnamento all'interno delle scuole del territorio per lo sviluppo e la diffusione di soluzioni per la creazione di ambienti digitali con metodologie innovative e sostenibili*
2. *Sperimentazione di Modelli Organizzativi: promozione e supporto alla sperimentazione di nuovi modelli organizzativi, finalizzati a realizzare l'innovazione metodologico-didattica, e allo sviluppo di progetti di didattica digitale, cittadinanza digitale, economia digitale, educazione ai media*
3. *Progettazione di Percorsi Formativi: Promozione, supporto e accompagnamento per la progettazione e realizzazione di percorsi formativi laboratoriali per docenti sull'innovazione didattica e digitale nelle istituzioni scolastiche del territorio, anche al fine di favorire l'animazione e la partecipazione delle comunità scolastiche, attraverso l'organizzazione di workshop e/o laboratori formativi*
4. *Documentazione delle Sperimentazioni: Documentazione delle sperimentazioni in atto nelle istituzioni scolastiche, nel campo delle metodologie didattiche innovative, monitoraggio e valutazione delle azioni formative adottate.* [2]

Ogni macroarea prevede una serie di attività erogabili secondo modalità di consulenza telefonica/telematica, o in presenza, o *blended* (mista presenza/distanza), del tipo workshop tematici sulla didattica digitale per animatori digitali o docenti, incontri di supporto e accompagnamento in orario di servizio, incontri tematici territoriali su particolari metodologie didattiche, percorsi formativi strutturati organizzati da Uffici Scolastici Regionali e Future Labs. [3]

Le attività dell'equipe previste nelle predette 4 macroaree sono:

1. Macroarea 1: sostegno ad animatori digitali e scuole per l'attuazione di progetti PON (Programma Operativo Nazionale) [4] e PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale) [5] che hanno come obiettivo l'implementazione di ambienti di apprendimento innovativi; supporto ai docenti di scuole che hanno già creato o stanno realizzando ambienti di apprendimento innovativi per il loro uso nella didattica; accompagnamento dei docenti alla realizzazione di attività didattiche innovative, come ad esempio making, robotica, tinkering, gaming, realtà aumentata, all'interno degli ambienti di apprendimento creati; supporto informativo agli animatori digitali riguardo ai fondi per il finanziamento di progetti che mirano alla creazione di ambienti di apprendimento innovativi.
2. Macroarea 2: sostegno sia iniziale che in itinere ai docenti per l'attuazione di progetti di didattica innovativa digitale in favore degli studenti; supporto agli animatori digitali e ai docenti per lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti; accompagnamento alla sperimentazione digitale della didattica e al rinnovamento dei curricula con l'utilizzo di tecnologie e metodologie innovative; supporto alle scuole in aree a rischio per la crescita di una didattica con tecnologie inclusive.
3. Macroarea 3: collaborazione conUSR e "Future Labs" per percorsi di formazione innovativi sull'uso didattico delle tecnologie; sostegno alle scuole per la progettazione e implementazione di laboratori formativi interni;

progettazione e realizzazione di workshop per le scuole svolti dall'équipe formativa, in raccordo con l'USR di riferimento; collaborazione e supporto a progetti nazionali e regionali di formazione e diffusione del PNSD.

4. Macroarea 4: raccolta e disseminazione delle *best practices* di didattica digitale delle scuole del territorio; monitoraggio e valutazione sulle azioni formative adottate.

**La Finlandia come modello.** La figura di sistema del docente-tutor che affianca altri insegnanti per sostenerli nel loro percorso di acquisizione di competenze digitali per una didattica innovativa è rintracciabile già nella primavera del 2017 [6] in Finlandia, dove circa 2300 insegnanti-tutor sono stati attivati nelle scuole d'istruzione primaria del paese scandinavo per dare supporto all'introduzione dei nuovi curricula della riforma della scuola; tale supporto comprendeva tra le altre cose la promozione della digitalizzazione dell'insegnamento con l'uso di ambienti di apprendimento innovativi. I tutor hanno organizzato interventi per singoli o per gruppi di docenti, attivando reti di supporto ai docenti sia a livello locale che regionale.

Nei prossimi anni il governo finlandese conta di rafforzare il sistema di tutoraggio e di allargarlo a molte altre aree del paese, rendendo disponibili fondi per la formazione dei docenti-tutor e per il loro lavoro sul territorio, oltre a finanziamenti per il loro coordinamento regionale.

## 2 Il lavoro sul territorio

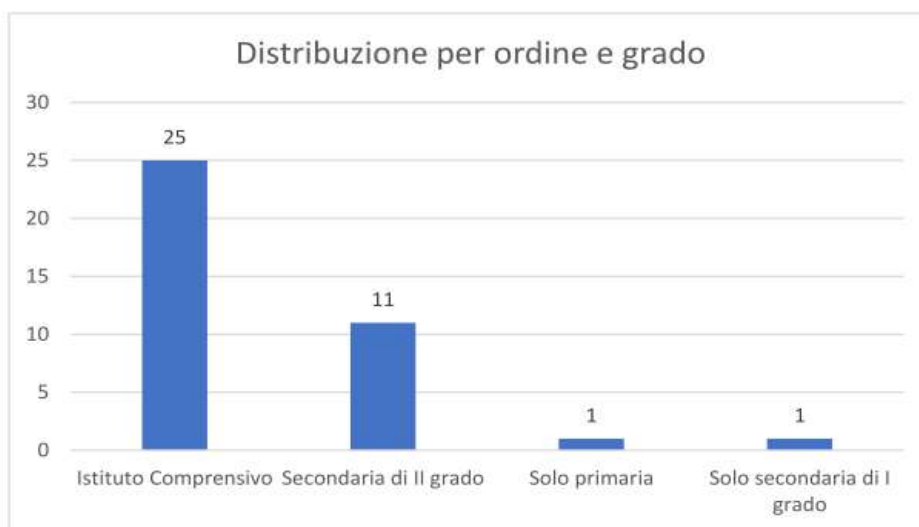
### 2.1 L'équipe nel milanese

Coordinati e monitorati dall'Ufficio Scolastico Regionale, in Lombardia opera il gruppo di équipe più numeroso con ben 17 componenti dislocati in più province, in collaborazione con i referenti provinciali del PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale) presso gli Uffici Scolastici Territoriali e con i poli formativi innovativi (Future Labs).

Nei primi mesi di esordio operativo sul territorio, la richiesta di supporto arrivata dalle scuole è stata in continua crescita, spingendo l'équipe ad organizzare al meglio i propri interventi, sia dal punto di vista logistico che metodologico.

In particolare, nella Città Metropolitana di Milano dove sono presenti ben 332 istituzioni scolastiche statali distribuite su 6 Ambiti Territoriali [7], il lavoro dell'équipe è stato costante e in sinergia con gli Animatori Digitali, punto di riferimento importante per lo sviluppo del PNSD, i quali, da oltre tre anni dalla loro nascita, hanno fornito il loro contributo con *“attività di progettazione (soprattutto PON, ma anche curricoli didattici innovativi), la ricerca di soluzioni sostenibili alle esigenze delle scuole (a mero titolo di esempio, sui temi della dematerializzazione, dell'educazione all'uso delle ICT, dell'ottimizzazione dell'uso delle risorse, dell'accesso a risorse e strumenti digitali), il coinvolgimento e la sensibilizzazione di stakeholder (come famiglie, aziende ed enti locali), la creazione di sinergie (programmi formativi, progetti con enti esterni, costituzione di reti, corsi per certificazione di competenze), la valorizzazione dei temi (legalità, inclusione, creatività, digital literacy, social media education, pensiero computazionale) legati all'educazione alla cittadinanza digitale e non nelle scuole”*. [7]

Dal report interno dell'Ufficio Scolastico Territoriale di Milano "L'attività dell'équipe formativa territoriale presso le scuole di Milano e città metropolitana - Report aprile 2020", fino al mese di aprile i vari interventi del gruppo dell'équipe di Milano sono stati effettuati in 38 istituti, coinvolgendo circa il 12% degli istituti della Città Metropolitana, dalle primarie e secondarie di primo grado (71,1%) alle scuole secondarie di secondo grado (28,9%). (Fig. 1) [8]



**Fig. 1.** Ordine e Grado d'Istituto (fonte: Report UST Milano)

La tipologia di intervento è stata effettuata prendendo un primo contatto per via telefonica/telematica e poi in presenza; spesso, quando la richiesta non era specifica ma tesa ad esplorare le possibilità di collaborazione, il primo intervento in presenza in una scuola è stato espletato da parte di tutto il gruppo dell'équipe di Milano, in modo da poter attivare tutti i tipi di supporto necessari ad avviare i processi innovativi di trasformazione della didattica.

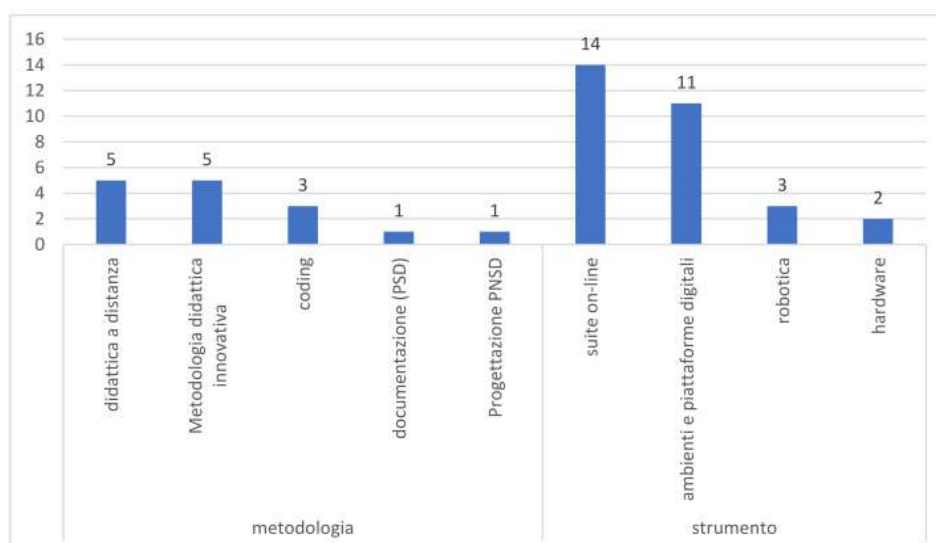
La durata degli interventi è stata maggiore soprattutto nel primo incontro in presenza, a cui poi seguivano sostegno e accompagnamento a distanza, o ulteriori più brevi interventi in presenza da parte di uno o due membri dell'équipe, anche all'interno delle classi a supporto dello svolgimento della metodologia applicata.

Delle tre aree di intervento in cui si sono concentrate le richieste da parte delle scuole, spicca il dato relativo soprattutto alla creazione di ambienti innovativi digitali (58%), sicuramente imputabile all'emergenza di attivazione di forme di didattica a distanza per la chiusura delle scuole; le altre due aree di intervento sono state la progettazione di percorsi di formazione tramite brevi workshop e laboratori (26%) e lo sviluppo di progetti innovativi di didattica digitale (16%). (Fig. 2) [8]



**Fig. 2.** Aree di intervento (Fonte: Report UST Milano)

Le richieste di supporto più numerose sono state quelle che facevano riferimento all'aspetto strumentale piuttosto che a quello metodologico, dato che conferma l'urgenza delle scuole nell'implementare canali di comunicazione e condivisione di risorse per la didattica a distanza. (Fig. 3) [8]



**Fig. 3.** Richieste di supporto (Fonte: Report UST Milano)

L'analisi incrociata di questi primi dati, anche se non numerosi, dei tre grafici conferma la necessità di un supporto e un accompagnamento sul territorio di Milano per le scuole che intraprendono il cambiamento della didattica con il contributo del digitale; per comprendere in pieno l'operazione sul territorio dell'équipe milanese, è necessario aggiungere ai dati ufficiali, tutti quegli interventi non registrati nel database dell'Ufficio Scolastico Regionale, avvenuti in scuole che hanno richiesto

supporto tramite canali non ufficiali durante il periodo di chiusura a causa dell'emergenza coronavirus, e inoltre i tanti interventi in differenti aree avvenuti nello stesso istituto in periodi diversi.

Questa emergenza si è rivelata un banco di prova importante che ha confermato la giusta visione strategica del progetto “équipe formativa territoriale” da parte del Ministero dell'Istruzione, rivelandosi uno strumento operativo composto da team di esperti pronti ad intervenire sul campo per risolvere, spesso in collaborazione con gli animatori digitali e i loro team, problemi legati a questioni emergenziali, come l'attivazione di soluzioni per la didattica a distanza; non è un caso infatti che tra le maggiori richieste di supporto risultano quelle relative all'implementazione di didattica in Cloud e con piattaforme, basilari per impostare attività in modalità e-learning.

**Esempi di intervento dell'équipe.** Uno degli Istituti dove il coinvolgimento dell'équipe è stato più articolato è stato il Comprensivo Anna Frank di Sesto San Giovanni (MI), la cui diversa tipologia di ordini scolastici, le diverse esigenze del corpo docente e le numerose sedi hanno comportato una complessa organizzazione e erogazione degli interventi di supporto, sintetizzabili nell'elenco seguente:

- *Google Suite for Education* rivolto a 13 docenti della secondaria di primo grado, a 4 docenti della primarie e a 14 docenti delle scuole dell'Infanzia.
- *Edmodo* per 3 docenti della secondaria di primo grado e 2 della primaria.
- *CLIL + EAS* rivolto a 3 docenti della secondaria di primo grado.
- *Flipped Classroom* per 10 docenti della secondaria di primo grado, e per 8 docenti della primaria.
- *E-Twinning* rivolto a 2 docenti della secondaria di primo grado, a 3 docenti della scuola primaria.
- *Coding + Pensiero Computazionale* per 32 docenti delle scuola primarie.
- *Arduino/Makey Makey* rivolto a 8 docenti della scuola dell'infanzia.

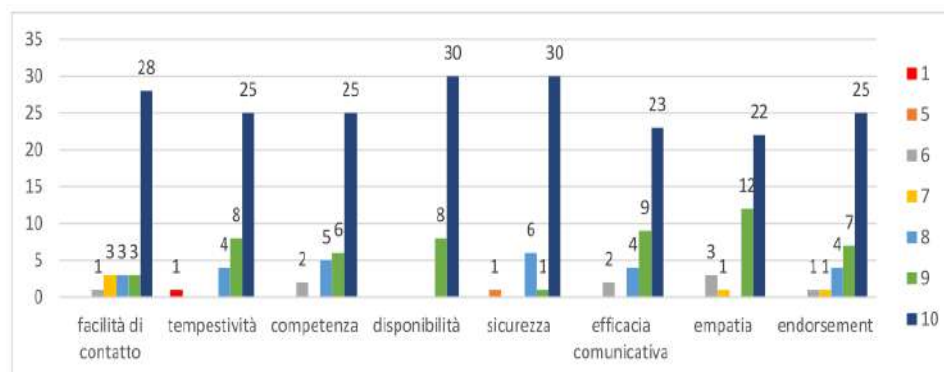
A causa dell'emergenza Coronavirus molti dei corsi suindicati, pensati per docenti accompagnati in aula insieme agli alunni, sono stati rielaborati dall'équipe ed erogati in modalità FAD (Formazione A Distanza) mediante video call, sviluppando attività teorico pratiche rivolte ai soli docenti, ma implementabili dagli stessi con i loro alunni con la Didattica A Distanza.

## 3 Il Feedback

### 3.1 La valutazione delle scuole

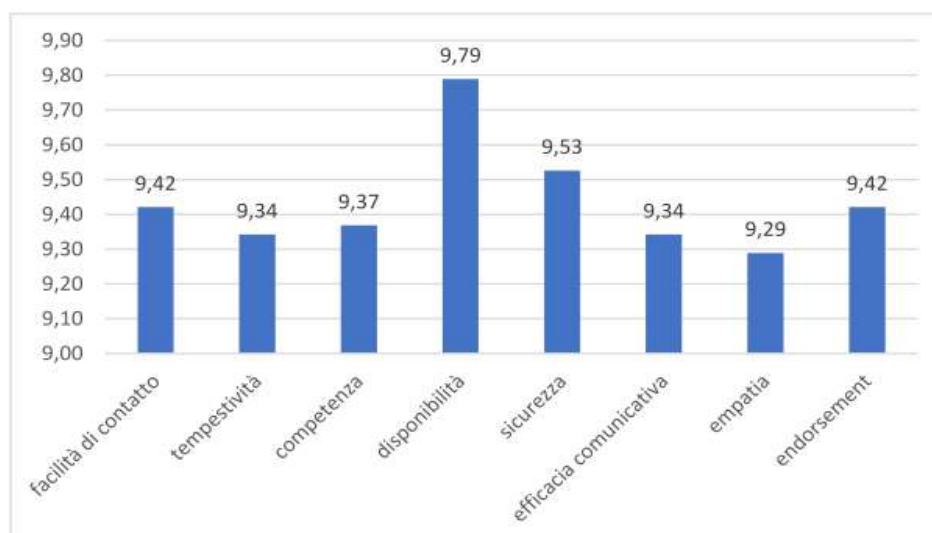
Nel precedentemente citato report dell'UST di Milano [8] sono state raccolte informazioni sull'attività di supporto effettuata dall'équipe nel territorio milanese fino al 23 aprile 2020.

Alle scuole che hanno ricevuto supporto dall'équipe è stato richiesto di compilare un modulo in cui si chiedeva una valutazione da 1 a 10 su otto specifici indicatori: facilità di contatto, tempestività della risposta, competenza, disponibilità, sicurezza (incluso la privacy), efficacia comunicativa, empatia in termini di considerazione delle esigenze della scuola, endorsement. (Fig. 4) [8]



**Fig. 4.** Distribuzione di frequenza (Fonte: Report UST Milano)

Il risultato dell'indagine, seppure basato su un campione ristretto di scuole, delinea un quadro molto positivo, considerando che dieci è il punteggio più frequente per ciascuna voce e tutti i valori sono compresi tra il 9 e il 10. (Fig. 5) [8]



**Fig. 5.** Media punteggi nei diversi indicatori (Fonte: Report UST Milano)

Molte sono state le note entusiastiche da parte delle scuole:

*“Esperienza che ha prospettato un ampio scenario in termini di stimoli e possibilità”, “Prestazione efficiente e collaborativa. Molto positivo l’intervento”, “Competenza perfetta e utilissima”, “Intervento molto brillante”, “L’équipe si è mostrata estremamente disponibile e flessibile nei confronti delle diverse esigenze dei docenti, aperta al confronto con il Dirigente scolastico. Ci si augura che il Progetto, interrotto per emergenza Covid-19, possa essere ripreso a settembre sempre con il supporto dell’équipe”, “Competente e disponibile: una risorsa aggiunta per la nostra realtà scolastica” [8]*

## 4 Altre iniziative dell'équipe

### 4.1 STEMIntheCity

**STEMIntheCity** #STEMIntheCity è un'iniziativa promossa annualmente dal Comune di Milano per disseminare la cultura delle STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) ed eliminare i luoghi comuni culturali che vedono le ragazze lontane dagli studi nelle materie tecnico-scientifiche.

Poiché la manifestazione di quest'anno si poneva l'obiettivo di dare risalto alle tematiche ambientali, l'équipe ha effettuato dal 23 al 28 aprile, in collaborazione con la Libreria Feltrinelli, 4 incontri tematici imperniati sull'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, proponendo attività utili per una didattica incentrata sulle discipline tecnico-scientifiche; tali incontri, a causa del Coronavirus, sono stati svolti nella forma di webinar-workshop rivolti a docenti di ogni ordine e grado: "I makey makey di Brema: learning by playing", "Troppe "arie" per una corda", "Giocare con la Matematica nella scuola dell'Infanzia" e "Luce comanda color...".

Numerosa è stata l'adesione in particolare dei maestri e maestre della scuola dell'infanzia, che ha messo in evidenza una pressante domanda di formazione e aggiornamento sulle nuove tecnologie didattiche per questo ambito scolastico.

**Futuro prossimo venturo** Nei prossimi mesi sono previste altre iniziative da parte del gruppo milanese dell'équipe con l'intenzione di promuovere sempre di più il Piano Nazionale Scuola Digitale:

- Futura Italia 2020, iniziativa formativa di accelerazione della didattica digitale legata al Piano Nazionale Scuola Digitale organizzata dal Ministero dell'Istruzione per la quale l'équipe ha progettato moduli sotto forma di workshop, dedicati allo sviluppo delle competenze digitali di docenti e studenti secondo le raccomandazioni del *DigCompEdu* [9], con particolare attenzione alla didattica in situazione di emergenza;
- Erasmus+ "Digital Education At School In Italy" è il titolo del progetto Erasmus Plus KA1 che il gruppo di Milano dell'équipe ha sviluppato con 12 istituti scolastici della Città Metropolitana e con alcuni partner europei per mettere in risalto l'aspetto dell'internazionalizzazione della formazione digitale dei docenti attraverso la creazione di *Future Classroom Scenarios* (FCS) per sviluppare scenari di classe futuri e per portare apprendimento e insegnamento avanzati e innovativi in classe.

## 5 Conclusioni

L'esperienza dell'équipe formativa territoriale, seppur finora breve, ha messo in luce come la scuola necessita di essere sostenuta in una fase di grande cambiamento dei modelli pedagogici e gestionali della didattica, un cambiamento a cui le scuole sono ancora poco abituate ma spinto fortemente dall'emergenza Covid19, che "se, da un lato, (...) ha costretto a sospendere alcune attività in presenza, ha anche favorito l'accesso alla risorsa équipe territoriale, per supporto e aiuto nell'implementare la didattica a distanza." [8]

Quello che sembra emergere, ad esempio, nella situazione di crisi dovuta alla chiusura delle scuole per l'emergenza coronavirus è che la tecnologia mostra senza ombra di dubbio la sua fondamentale importanza per implementare immediatamente canali di comunicazione e di condivisione delle risorse atti a consentire la continuità delle relazioni sociali tra docenti, studenti e famiglie, e la possibilità di mantenere viva la dinamica didattica.

Tutto ciò non è sufficiente però a proporre un nuovo paradigma educativo; infatti in alcune lodevoli iniziative attivate dalle scuole per la didattica a distanza sono state riproposte strategie che fanno riferimento a vecchi modelli di didattica trasmissiva, che sicuramente sono riuscite a sbloccare la situazione emergenziale, facendo perdere però l'occasione di mettere in atto processi di apprendimento/insegnamento innovativi e maggiormente coinvolgenti per gli studenti.

D'altro canto, tantissime sono state le azioni promosse dalle scuole che portano a sperare che l'occasione non sia andata persa, ma colta per riprogettare e rinnovare il modo di fare scuola.

Mai come in questi giorni l'articolo di Guglielmo Trentin "Come trasformare una esigenza estrema in una straordinaria opportunità di innovazione didattica e crescita professionale per i docenti" [10] scritto nel 2014 è di una straordinaria attualità:

*“Le esperienze individuali derivanti da esigenze didattiche a volte “estreme”, come quelle degli studenti che non possono frequentare regolarmente (se non del tutto) le lezioni, hanno fornito e continuano a fornire, al mondo della scuola e della ricerca, un contesto unico per una profonda riflessione su nuove forme di scolarizzazione e di insegnamento. Si pensi all’istruzione ospedaliera e/o domiciliare, vale a dire un insegnamento di tipo “aperto”, che ignora la consueta dimensione spazio-temporale della classe, pur tuttavia garantendo quella dimensione sociale e comunicativa necessaria al pieno sviluppo del processo di insegnamento-apprendimento. E’ in questo senso che il contesto della didattica in situazioni estreme, dove tante sono le esperienze di inclusione socio-educativa centrata sull’uso di tecnologie della comunicazione, può essere considerato come potenziale crogiolo di innovazione didattica e crescita professionale per i docenti.”*

## Riferimenti

1. EF Gazzetta Ufficiale <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/12/31/18G00172/sg> Legge 30 dicembre 2018, n 145, articolo 1, comma 725, ultimo accesso 15/03/2020
2. MI Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) Equipe Formative Territoriali, [https://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/equipe\\_formative.shtml](https://www.istruzione.it/scuola_digitale/equipe_formative.shtml), ultimo accesso 15/03/2020
3. MI Elenco dei Poli formativi per l'innovazione didattica e digitale (Future Labs), [https://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/allegati/2018/Elenco\\_FUTURE\\_LABS.pdf](https://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2018/Elenco_FUTURE_LABS.pdf), ultimo accesso 15/03/2020
4. MI PON, <https://www.istruzione.it/pon/>, ultimo accesso 15/03/2020
5. MI PNSD, [https://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/index.shtml](https://www.istruzione.it/scuola_digitale/index.shtml), ultimo accesso 15/03/2020
6. Vourikari Riina, “Innovating Professional Development in Compulsory Education”, European Union, (2019)
7. Ambrosetti, Fiorio, Maestri, “Gli animatori digitali della Città Metropolitana di Milano”, UST Milano (2020)

8. Ambrosetti, Maestri, “L’attività dell’équipe formativa territoriale presso le scuole di Milano e città metropolitana - Report aprile 2020”, UST Milano (2020)
9. Bocconi S., Earp J., and Panesi S., “DigCompEdu. Il quadro di riferimento europeo sulle competenze digitali dei docenti e dei formatori”, Istituto per le Tecnologie Didattiche, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) (2018)
10. Trentin G. “Come trasformare un’esigenza estrema in una straordinaria opportunità di innovazione didattica e crescita professionale per i docenti”, TD Tecnologie Didattiche 22 (1) pp. 31-38, (2014)

# Dalla filosofia di Dennett alle reti neurali

Ermanno Zuccarini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IIS Guglielmo Marconi, v. Matteotti 4, 41026 Pavullo nel Frignano, Italia  
ermanno.zuccarini@iisguglielmomaroni.edu.it

**Abstract.** Questo percorso didattico è stato affrontato nel febbraio 2020 con la 4E dell'IIS G. Marconi di Pavullo nel Frignano, articolazione informatica. È nato da una collaborazione di un sottogruppo della classe con il Festival della Filosofia di Modena, che ha avuto come tema per lo stesso anno le macchine. Il dibattito filosofico sull'intelligenza artificiale forte vs debole, portato avanti in particolare da John Searle e Daniel Dennett, è stato lo spunto per addentrarsi in una panoramica sulle branche dell'intelligenza artificiale, concludendosi infine con lo studio di un esempio applicativo elementare di rete neurale, che ha interessato tutta la classe. Questo esempio di esperienza didattica contribuisce a dimostrare come sia fattibile l'introduzione dell'intelligenza artificiale negli studi degli istituti superiori. L'elemento di forza è l'interdisciplinarietà: si attinge da elementi di storia della tecnologia, matematica e programmazione informatica, uniti ad altri ambiti disciplinari - quali scienze cognitive e antropologia filosofica - che devono trovare sempre più spazio anche in corsi ad indirizzo tecnologico.

**Keywords:** Intelligenza artificiale, Dennett, Searle, reti neurali.

## 1 L'intelligenza artificiale è intelligenza?

Il tema dell'intelligenza artificiale ha guadagnato grande popolarità negli ultimi anni e trova sempre più applicazione al di fuori degli ambiti di ricerca. Anche per questo negli studi degli istituti superiori ad articolazione informatica diventa necessario un approccio analitico.

Nella 4E dell'IIS Guglielmo Marconi di Pavullo nel Frignano l'occasione è nata da una collaborazione di un sottogruppo di studenti con il Festival della filosofia di Modena. Il gruppo era composto da Omar Jarmouni, Verdija Mirto, Nicolò Momordica, Antonio Prudenzano e Irene Sturniolo, sotto la guida del docente di informatica, anche laureato in filosofia, prof. Ermanno Zuccarini.

L'attività promossa dal Festival della filosofia con le scuole superiori del territorio modenese consiste nella realizzazione di brevi videoclip [1]. Gli studenti sono impegnati nella lettura di brani filosofici o letterari di rilievo inerenti l'argomento scelto ogni anno dal comitato del Festival - per il 2020 il tema è stato "macchine". Il valore didattico dell'esperienza consiste sia nel percorso di approfondimento svolto in

classe, che accompagna la scelta e comprensione dei brani, sia nell'acquisizione di abilità di lettura pubblica, uso della cinepresa e montaggio.

La 4E è approdata al dibattito filosofico sulla concezione forte o in alternativa debole dell'intelligenza artificiale solo dopo avere colto i limiti del programma curricolare di storia, dal quale doveva trarre spunto la realizzazione del progetto.

In un primo momento, infatti, si è partiti dallo studio di Galileo, sotto la guida della prof.ssa di italiano e storia Ivetta Benincasa: il cannocchiale è la macchina che ha smantellato la concezione cosmologica degli antichi.

Da qui il sottoscritto prof. Ermanno Zuccarini ha approfondito il contesto filosofico del Seicento e primo Settecento: sono stati evidenziati i fondamenti del pensiero logico-matematico moderno, dove emerge non solo Cartesio: assai rilevante per la futura informatica è infatti anche la concezione del linguaggio ideale propria di Leibniz. Egli prefigura una comunicazione di valore universale basata sul linguaggio matematico, e per questo priva di possibili errori. Lo stesso Leibniz concepisce per primo una macchina da calcolo basata sul codice binario: presenza o assenza di una biglia in una determinata posizione. La strada per la digitalizzazione di tutte le informazioni è così aperta.

La mente umana può essere allora qualcosa di immateriale, non soggetto alle leggi fisico-matematiche? L'ultimo passaggio di questo excursus è stato l'approdo all'antropologia meccanicista di Lamettrie: secondo il suo pensiero, anche l'uomo è semplicemente una macchina.

A questo punto gli studenti, in particolare Irene Sturniolo, non hanno voluto restare prigionieri dello studio del passato. Qual'è, allora, l'equivalente attuale dei dibattiti suscitati già da quegli autori?

È stato facile ripercorrere gli albori entusiastici dell'intelligenza artificiale degli anni '60, quando il cognitivismo riteneva di potere ricostruire le funzionalità del cervello umano tramite emulazioni computerizzate: con dispositivi input/output, memoria di lavoro, memoria permanente e unità centrale di elaborazione si riescono a riprodurre alcune logiche basilari di ragionamento proprie del cervello umano. Per contro, l'avanzare nei decenni successivi delle neuroscienze, che affrontano la complessità biochimica del cervello, ha confinato a modelli del tutto riduttivi tali esperimenti: la distanza tra cervello umano e macchine "intelligenti" si è di nuovo imposta, mentre è rimasta la questione di fondo: cos'è l'intelligenza?

Sono ben note in questo confronto le posizioni dei filosofi John Searle e Daniel Dennett. Searle, nel suo articolo del 1980 "Minds, brains, and programs" [2], afferma che solo una macchina che replichi la complessità del cervello può fornire come prodotto vera intelligenza. Dennett, nel saggio *The mind's I* [3] del 1982, sostiene invece che ogni costrutto logico capace di avere un effetto, anche circoscritto, sul mondo esterno equivalente a quello di un ragionamento umano può definirsi intelligenza.

Lo stile argomentativo di Dennett è divulgativo e adeguato ai ragazzi. Riprende la metafora di Searle dell'intelligenza come processo biochimico di produzione del latte: un computer che la simuli non offre latte da bere. A questa contrappone un ipotetico programma che emuli i ragionamenti di un matematico: dimostrazioni matematiche

corrette sono innegabilmente una forma di intelligenza, poco importa se prodotte da un uomo o da una macchina.

Appassiona in questo confronto anche il fatto che proprio Searle, come psicolinguista, ha fornito un grande contributo alla linguistica computazionale. La teoria degli *atti linguistici* [4], secondo la quale ciò che più conta nella comunicazione è il suo *effetto* sul mondo esterno, lo ha portato a definire una classificazione degli atti linguistici stessi fondamentale per chi si occupa di linguaggio artificiale. Ma i risultati a lungo deludenti della linguistica computazionale hanno forse contribuito a fargli rimarcare gli elementi di qualità, i *qualia*, propri dell'intelligenza umana e tuttora mancanti in quella artificiale.

Daniel Dennett irrompe nel mondo di Searle a prima vista contrapponendosi, ma in realtà estendendo il suo pensiero agli *atti cognitivi*: ciò che più caratterizza l'intelligenza, e non solo il linguaggio, è ancora una volta il suo *effetto*, al di là del mezzo con quale viene prodotta.

L'apertura a questo genere di riflessioni ha avuto il merito di fare apparire riduttivo ai ragazzi l'approccio all'informatica che caratterizza gli istituti tecnici: il percorso di studi proposto dalle linee guida ministeriali e ripreso nella manualistica scolastica lascia di fatto ben poco spazio all'interdisciplinarietà.

Con questa esperienza formativa si sono accorti che là fuori c'è un gran fermento di idee: informatici, filosofi, logici, psicolinguisti, matematici.... Ci sono importanti questioni di fondo che interpellano e delinearanno il futuro del progresso umano: non è possibile non esserne coinvolti.

È ben presto emerso anche il carattere datato del dibattito tra Searle e Dennett. La nuova frontiera è quella del transumanesimo, ossia della trasformazione dello stesso essere umano tramite impianti tecnologici ed ingegneria genetica. In particolare sta diventando possibile la connessione fisica diretta tra cervello umano e computer: alla contrapposizione tra intelligenza naturale e artificiale si sostituirà l'intelligenza ibrida? Fa notizia il progetto di questo genere che intende attuare Elon Musk con la sua nuova società Neuralink [5].

## 2 Orientarsi nello studio dell'intelligenza artificiale

Questo secondo tema ha coinvolto l'intera classe 4E, tramite la lettura dell'articolo divulgativo di Patrizia Fabbri *Cos'è l'intelligenza artificiale e quali sono le sue implicazioni attuali e future* [6]. Ne è seguito un compito con un questionario a risposte multiple.

L'articolo, scelto per la sua semplicità espositiva, parte dalla definizione di intelligenza artificiale e ne delinea brevemente la storia. Tocca solo brevemente la questione dell'intelligenza artificiale forte vs debole per passare quindi a descrivere il *machine learning* nelle sue forme principali: apprendimento supervisionato, non supervisionato e per rinforzo, alberi di decisione, classificatori bayesiani e macchine a vettori di supporto. Per la comprensione delle tematiche qui citate si rinvia all'articolo

stesso, che prosegue sviluppando il tema del deep learning, basato sulle reti neurali, quindi cita la sua applicazione nel Natural Language Processing. Si passano in rassegna anche le tecnologie abilitanti nei confronti dell'intelligenza artificiale, per poi approdare al mercato delle applicazioni, con esempi che interessano già la nostra vita quotidiana e impattano sul mondo del lavoro. L'articolo si conclude con considerazioni etiche e questioni di giurisprudenza.

Il compito con questionario, basato sulla lettura dell'articolo, è stato presentato alla classe evidenziando le sue finalità: occorre fin da ragazzi acquisire l'attitudine a leggere articoli di autoaggiornamento, distinguendo tra preparazione specialistica e necessità di orientamento negli scenari mutevoli della società trasformata dalla tecnologia. È stata richiesta una lettura che portasse ad una comprensione di massima delle diverse tematiche e dei pochi concetti evidenziati in grassetto.

I voti assegnati alla prova hanno spaziato dal 6 al 10: trattandosi di una prima sperimentazione nel suo genere, i quesiti non erano particolarmente complessi.

Altro materiale lasciato al libero approfondimento personale includeva anche una mappa concettuale che riassume il saggio di Stuart Russell e Peter Norvig *Intelligenza artificiale - Un approccio moderno* [7]. È il manuale universitario di base più noto nella comunità degli esperti di intelligenza artificiale. Il suo pregio resta l'organicità della panoramica sull'intelligenza artificiale, che si deduce facilmente dall'indice [8].

Traendo spunto da questo saggio, il percorso didattico si è soffermato sul concetto, centrale nell'intelligenza artificiale, di agente intelligente, classificabile secondo cinque tipologie:

1. *agente reattivo semplice*: è il tipico caso del mini-robot didattico su ruote, che cambia casualmente direzione, alla cieca, quando un suo sensore di prossimità incontra un ostacolo.
2. *agente reattivo basato su modello*: restando all'esempio del mini-robot, in questo caso è stata inserita in memoria una mappa dell'ambiente e il punto di partenza è predeterminato.
3. *agente basato su obiettivi*: ci sono più alternative per ottenere un risultato e viene elaborata una strategia.
4. *agente basato sull'utilità*: subentrano valutazioni di rischio-costo vs opportunità: in quali circostanze è bene rinunciare all'obiettivo oppure accontentarsi di un suo raggiungimento parziale?
5. *agente capace di apprendere*: l'esecuzione di una performance porta ad accumulare conoscenze utili ad operazioni successive, analoghe o differenti.

Un classico esercizio-sfida nella didattica dell'intelligenza artificiale, che porta alla costruzione di agenti sempre più evoluti secondo la classificazione descritta sopra, è quello del "Mondo del Wumpus": si tratta di programmare un agente software che emuli le logiche di un giocatore del videogioco omonimo degli anni '70: si rinvia all'abbondante materiale presente sul web. I ragazzi hanno potuto notare, da esempi di codice reperiti dal docente, come sia possibile iniziare a sviluppare agenti intelligenti già con le nozioni di programmazione orientata agli oggetti che si affrontano ordinariamente nel quarto anno del corso di informatica. Ma non è stato riservato ulteriore tempo al mondo del Wumpus, né è stato sviluppato codice, poiché si è preferito studiare un piccolo esempio di rete neurale.

### 3 Primo approccio alle reti neurali

La definizione di intelligenza artificiale che domina attualmente i media spesso coincide con una branca ben precisa dell'intelligenza artificiale stessa: i sistemi di apprendimento basati su reti neurali. Sperimentati addirittura con semplici circuiti elettrici negli anni '40, sono rimasti quasi esclusivamente oggetto di studio accademico fino agli ultimi due decenni, quando le capacità di memoria e calcolo parallelo degli elaboratori hanno consentito un loro impiego pratico.

Qui non si ripropone una trattazione dell'argomento. Si indica soltanto una risorsa introduttiva risultata particolarmente adatta ai ragazzi, trovata sul web: una serie di cinque video del canale YouTube di Riccardo Talarico [9], un giovane divulgatore.

È presentato in maniera gradevole il suo esempio di programma che impara a classificare, in base a peso e lunghezza forniti per ogni esemplare, due tipologie di gatti selvatici: quello delle sabbie e quello della giungla. Per comprendere questi video occorre avere affrontato nel corso di matematica le derivate di funzioni composte.

L'esempio di programma in Python presentato da Talarico evidenzia bene le tre fasi di costruzione, addestramento e messa in produzione di una rete neurale. La classe ha visionato il codice, scoprendo così anche il linguaggio Python, nuovo e "facile" per loro, a differenza di Java e C++, più "complessi" e proprio per questo adottati nel percorso didattico del 3° e 4° anno.

È stata invece difficile da spiegare la natura empirica delle formule matematiche che stanno alla base di una rete neurale: i matematici hanno rovistato per decenni nella loro cassetta degli attrezzi per arrivare a combinazioni, più o meno efficaci, di strumenti che consentono di ottenere risultati "quasi" esatti. Possiamo dire soltanto che "è molto probabile" che una rete neurale ben addestrata "si avvicini" alla giusta risposta. Ma forse è proprio la metafora della cassetta degli attrezzi matematici ad esprimere al meglio in ambito didattico la natura probabilistica e sempre "imperfetta" della programmazione di reti neurali.

### 4 Conclusioni

Il lavoro iniziale, connesso al Festival della Filosofia, ha visto la partecipazione di un gruppo ristretto di ragazzi che presentano meno problematiche nello studio e possono concedersi del tempo per gli approfondimenti tematici. Ma quando l'argomento dell'intelligenza artificiale ha coinvolto tutta la classe non vi è stata coincidenza tra interesse per il tema stesso e rendimento scolastico elevato: alcuni ragazzi meno reattivi ad attività scolastiche tradizionali si sono mostrati molto interessati.

Nell'ultima parte, dove ci si è addentrati in un piccolo programma di rete neurale, l'interesse ancora una volta non ha coinvolto esclusivamente chi ottiene risultati migliori in informatica e matematica. L'applicazione ad un caso concreto delle derivate non è stato di immediata comprensione, ma d'altra parte quella è stata un'occasione per cogliere l'utilità della matematica.

A lato di ciò, il sottoscritto, partecipando all'inaugurazione dell'Artificial Intelligence Academy presso il Dipartimento d'Ingegneria dell'Università di Modena e Reggio Emilia, è intervenuto in un dibattito dove è emersa in pieno la necessità di fare conoscere i vari paradigmi dell'intelligenza artificiale nei corsi di informatica degli istituti tecnici. Egli ha evidenziato i limiti delle linee guida ministeriali per la programmazione e dell'attuale Esame di Stato per gli studenti dell'articolazione informatica: si ricalcano ancora, con pochi aggiornamenti dettati dalle tecnologie web, le impostazioni del progetto Abacus che istituì negli anni '90 i percorsi di informatica negli ITI. L'impegno degli studenti deve invece essere orientato al superamento di una prova finale che metta al centro gli aspetti non solo tecnologici, ma anche socio-culturali delle nuove frontiere dell'informatica.

## Riferimenti

1. Sito del Festival della Filosofia, videoclip girato dalla 4E:  
[http://www.festivalfilosofia.it/index.php?mod=c\\_video&id=994](http://www.festivalfilosofia.it/index.php?mod=c_video&id=994), ultimo accesso 2/11/2020.
2. Searle, J.: Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417–424 (1980).
3. Hofstadter, D., Dennett, D.: *The mind's I - Fantasies and reflections on self and soul*. Bantam Books, New York (1982).
4. Searle, J.: *Speech acts*, Cambridge University Press, Cambridge (1969).
5. Neuralink Homepage, <https://www.neuralink.com>, ultimo accesso 22/3/2020.
6. Fabbri, P.: Cos'è l'intelligenza artificiale e quali sono le sue implicazioni attuali e future, <https://www.zerounoweb.it/analytics/cognitive-computing/cosa-intelligenza-artificiale>, ultimo accesso 22/3/2020.
7. Norvig, P., Russel, S., *Intelligenza artificiale - un approccio moderno*. 1<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, Upper Saddle River (1994).
8. Norvig, P., Russel, S., cit. L'indice e la prefazione sono scaricabili dal link [http://download.pearson.it/archivio/materiali/9788871925936romane\\_10160.pdf](http://download.pearson.it/archivio/materiali/9788871925936romane_10160.pdf), ultimo accesso 22/3/2020.
9. Talarico, R.: Canale YouTube, <https://www.youtube.com/channel/UC6KzWKH-WyZkqLQNt6ptB9A>, ultimo accesso 22/3/2020.

# Remotely accessing files in a distributed LDAP+Samba-based infrastructure

M. Marinello

FUSS Team, Autonomous Province of Bolzano, 39100 Italy  
e-mail: [me@marcomarinello.it](mailto:me@marcomarinello.it)

October 31, 2020

## ABSTRACT

**Context.** An in-production infrastructure of 64 schools running Debian-based networks with OpenLDAP and Kerberos. Samba is even provided for Windows compatibility. This O.S. is called "FUSS" \* and is developed by the Autonomous Province of Bolzano.

**Aims.** Allow school's users to remotely access and collaborate on their files.

**Methods.** Using Free and Open Source software only.

**Results.** A Docker+Nextcloud based solution that can be automatically deployed in the single school and an internal PKI to secure communication between the delegate server and the external proxy.

**Key words.** LDAP — Samba — Nextcloud — Open Source — Apache — Internal PKI

## 1. Introduction

FUSS, acronym for *Free Upgrade for a (digitally) sustainable school*, is a project originally launched by the Autonomous Province of Bolzano, Italian school Department, in 2005 and consists of a Debian-based operating system that aims to give South Tyrol's schools an open-sourced alternative to closed OSs.

The schools are connected within a Virtual Private Network that allows technicians to remotely support and maintain the schools. The VPN has a few public endpoints which is the thing that made possible to develop this solution.

A feature that teachers often asked was the possibility to access and edit their files outside the school LAN which was impossible before the beginning of this study.

## 2. Pre-existing infrastructure

South Tyrol's schools have a quite uncommon network infrastructure which makes the goal of this study harder to reach.

First of all, almost every school is wired via optical fiber to the Province's VPN and, through that, is able:

- to reach the internet;
- to reach other hosts and services in the private infrastructure.

Secondly, every network is equipped with a virtualization environment based on Proxmox VE<sup>1</sup> that emulates the FUSS Server, nowadays based on Debian 8. The virtualization environment, the FUSS Server and the gateway have an IP address of the VPN which is reachable from other hosts of the private infrastructure.

\* <https://fuss.bz.it>

<sup>1</sup> <https://www.proxmox.com/en/proxmox-ve>

### 2.1. Normal behaviour of a FUSS network

The FUSS Server is designed to act as server of the network of the single school and is supposed not to be connected with other servers or with the rest of the infrastructure.

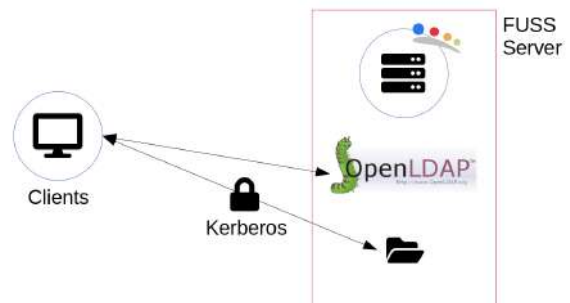


Fig. 1. Diagram of a FUSS network

It provides, for each school:

- a DHCP and DNS server;
- an OpenLDAP server that stores usernames and passwords of the users of the network;
- a Kerberos-secured NFSv4 share to allow clients to securely mount the homes;
- a Samba share to keep the compatibility with the (few) Windows clients.

It doesn't, indeed, replicate the LDAP archive on a central server and the firewall configuration denies queries (and even mounting NFS or Samba) from any host outside the LAN.

In fact, the only way to access both LDAP and Samba is to pretend to be a client and thus deceive the server.

### 3. State of the art

This study can be divided into three parts:

- the cloud part, i.e. the user interface that will allow users to browse, upload and download their files;
- the online collaboration part, i.e. the suite that will allow users to edit collaboratively the same document at the same time;
- the internal PKI part, i.e. the software that will (automatically) issue the SSL certificates signed by a private CA to protect the connection between the public endpoint and the delegate server.

#### 3.1. Cloud

There is a plethora — both open and closed source — of cloud software to achieve this goal. Google Drive<sup>®</sup> and Microsoft Office 365<sup>®</sup> are the proprietary solutions on the market.

For the on-premise solutions we have, in the open source side, Pydio, Seafile, OwnCloud and Nextcloud.

##### 3.1.1. Why Nextcloud?

Nextcloud is widely deployed by public administrations, enterprises, small companies and private users. It has a very large community, it is shipped with Docker and natively supports external storages and LDAP authentication which was, for this project, an essential feature. In version 18 Nextcloud launched *Nextcloud Hub*, a fully on-premise solution that provides the benefits of online collaboration without the compliance and security risks<sup>2</sup>. It integrates in one single portal file sharing, contacts, e-mails, calendar and meetings.

While writing this paper, Nextcloud is being carefully inspected by the German government to acquire it as open-source alternative and re-establish their digital sovereignty<sup>3 4 5</sup>.

#### 3.2. Online collaboration

The choice in the field of online document collaboration in terms of on-premise solutions is quite limited. LibreOffice Online is one of the possible solutions. The main issue of LOOL is that the prebuilt versions made available by TDF or one of their partner is delivered with the limit of 10 concurrent documents and 10 users.

The users which were targeted by this solutions are many more than 10. Therefore, the only way to use LOOL is to recompile it by ourself. The know-how gained in this procedure has been used to write a page on TDF's public wiki.<sup>6</sup>

#### 3.3. Internal PKI/ACME

A critical part of this study is the security of the tunnel from outside to the school.

Since the very beginning, Let's Encrypt has been designated to automatically secure the external proxy. Let's Encrypt is a

project of the Internet Security Research Group (ISRG) that have implemented both an ACME server (called *Boulder*) and the client (*Certbot*).

Unfortunately, Boulder, the server developed by ISRG, can't currently be deployed in a private context, since they use many custom configurations to run it in production<sup>7</sup>. The problem is essentially that Boulder itself relies on other components whose configuration has been released only in testing version, intended for development purpose. This configuration leaves some debug doors opened, exposing the whole solutions to attacks.

The only other open source project that supports ACME right now seems to be Smallstep Certificates<sup>8</sup> and is — therefore — the one we're going to use.

### 4. Goals

The main goal of this project was to allow schools' users to remotely access their files. While developing this concept another requirement was added: allowing users to collaborate on their documents.

At the same time, the Province purchased Microsoft Office 365<sup>®</sup>, which offers built-in collaborative editing. An advantage of our solution is that it keeps the data in the schools' servers on our territory, without sending them anywhere, which is very good for the GDPR-compliance.

The common behaviour of a cloud is the following: you copy a document to a directory on your computer which is synchronized by a daemon that sends the file you just copied to the cloud's server. The respective daemons on your other devices (laptop, tablet, smartphone, and so on) can also sync a copy of the file locally.

At the end of this process you will have:

- the original document, on the device you wrote it;
- a copy on the cloud's servers;
- a copy on every device you synchronize with the cloud.

While just thinking of ourselves, having many copies of the same document would not seem a problem. Scaling this to all users, instead, results in a waste of archivation space.

Accessing the servers' storage won't just allow users to access their files but allows even to take advantage of the (unused) storage present in every school. It achieves also a non-replication strategy: the cloud storage coincides with user's home.

Finally, it will not force users to remember another password since will be authenticated in SSO via LDAP.

### 5. New infrastructure

This project requires a huge (new) infrastructure to be realized in order to complete the challenge.

Once again, we'll divide the different requirements of infrastructure.

On the public side we need:

- a new DNS server to provide a sub-zone of the main domain;
- a VM with a public IP address that will host the LibreOffice Online instance. Since it would be useless to generate extra traffic from the VPN endpoint to the school's server and run there the instance of LOOL, the approach will be to

<sup>7</sup> <https://community.letsencrypt.org/t/boulder-deploy-in-production/100050>

<sup>8</sup> <https://smallstep.com/>

<sup>2</sup> <https://nextcloud.com/hub/>

<sup>3</sup> <https://www.zdnet.com/article/eu-turns-from-american-public-clouds-to-nextcloud-private-clouds/>

<sup>4</sup> <https://datenschutz.hessen.de/pressemitteilungen/stellungnahme-des-hessischen-beauftragten-f%C3%BCr-datenschutz-und>

<sup>5</sup> [https://nextcloud.com/fr\\_FR/blog/eu-governments-choose-independence-from-us-cloud-providers-with-nextcloud/](https://nextcloud.com/fr_FR/blog/eu-governments-choose-independence-from-us-cloud-providers-with-nextcloud/)

<sup>6</sup> <https://wiki.documentfoundation.org/Development/BuildingOnline>

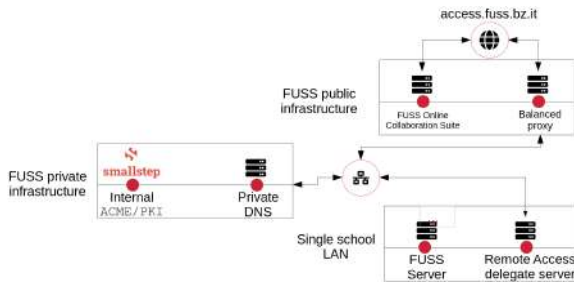


Fig. 2. Diagram of the new architecture

have only one strong instance of LOOL, running on a separate network, saving bandwidth for the school's traffic and providing the service for all the instances of Nextcloud;

- a few VMs with both a public IP address and a VPN's IP address. These will be the proxies from the outside to the schools.

On the private side, instead, we need:

- a VM, with a private IP only, that provides both the private DNS server and the Smallstep's ACME server. The CA will be secured by a LUKS-protected volume and a strong firewall completes the protection of the solution;
- a new VM on every school's server running Debian 10 with Docker. For simplicity, the technicians will just restore a Proxmox template with Debian 10 and the remaining setup<sup>9</sup> will be done by an Ansible<sup>10</sup> playbook.

### 5.1. Deploy strategy

Reconfiguring 64 servers in likewise different institutes, often geographically far, can quickly become a nightmare. Therefore, we needed an efficient and reliable deploy strategy.

We strongly rely on Ansible, the open source IaC software developed by RedHat, to quickly re-orchestrate both public and private infrastructure.

The whole procedure is divided into three playbooks.

#### 5.1.1. Installation of the template in Proxmox

The task of the first playbook is to copy a dump of a Debian 10 template with cloud-init installed and restore it into the Proxmox instance. After playing this playbook, a technician logs manually into the server, checks that there is the required space and RAM for running the new VM, clones it, adds the second NIC and the cloud-init drive, sets IP address and SSH access key and starts it.

At this point the template can be safely<sup>11</sup> deleted to save some space.

#### 5.1.2. DNS and Apache orchestration

While installing the new VM, another playbook runs to prepare the present infrastructure to receive a new delegate.

<sup>9</sup> Installation of Docker, clone of the required Git repository, creation of a .env file with the installation specifications and debootstrap of the docker-compose environment.

<sup>10</sup> <https://www.ansible.com/>

<sup>11</sup> The container has to be cloned with the full clone and not linked.

This script reads the configuration (school, internal IP, intended external proxy) that has to be applied from a file and then connects to the different hosts to apply it.

It starts from the internal DNS: regenerates the entire zone of bind9 and restarts it.<sup>12</sup>

Next it reconfigures the external DNS: even here the whole zone will be rewritten, setting the external subdomain as a CNAME of the proxy, and the service restarted.

Finally the playbook will connect to the proxy, add a VirtualHost of Apache2 for the new instance, restart the service, ask a certificate to Let's encrypt and restart Apache again.

### 5.1.3. Configuration of the delegate server

The last playbook is supposed to connect to the newly created VM, update and configure that by cloning the repository containing the Dockerfile, generating some random password and filling the local configuration file with the informations stored on the central configuration file.

After this playbook, the instance is ready to be accessed by users.

## 6. Conclusions

### 6.1. Bandwidth utilization

Although schools should have more than enough bandwidth to provide both this solution and the normal internet connection, we wanted to be sure right away. That's why we monitor all servers with Zabbix<sup>13</sup>.

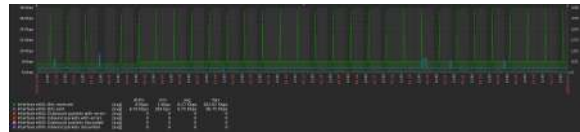


Fig. 3. Graph of bandwidth usage of a single delegate server

Partly because of the very strong safety criteria of Nextcloud, we found out that bandwidth utilization were quite good. Compared to when the traffic originated only from the LAN, the delegate server had a negligible rise in load.

It is good to remember that one of the strength of this solution is that we avoid busying bandwidth while the school is operative (typically in the morning) by running cloud synchronization agents or manually downloading files. The teacher will immediately find the files she/he uploaded in his home directory.

## 7. Future developments

### 7.1. Bugs currently affecting Nextcloud

Up to the version 18, Nextcloud is affected by a bug: a scan of the Samba-shared folder is done just on the first log-on.

As an user creates or deletes a file or directory from the desktop, the database of the cloud application will no longer reflect the filesystem status, running into errors (in the case the user tries to access to deleted files) or into the impossibility to access the newly-created files.

<sup>12</sup> A DNS record will be required later to ask the certificate via certbot.

<sup>13</sup> <https://www.zabbix.com/>

At the time of writing, the problem is still affecting Nextcloud. As a workaround, some records from 2 different tables of the database are periodically dropped to force the system to rescan the filesystem.

Fixing this bug and submitting a pull request for this problem is certainly on the roadmap.

### 7.2. Integration of the present solution with other infrastructures

The result of this study is quite far from an "universal" plug & play solution that can be applied to almost every network. A few steps of the container initialization script strictly depend on other components of the network infrastructure<sup>14</sup>.

Outside of the province, the standard for the schools is to own their own connection with one or more public IP addresses. This solution has to be available even for such kind of infrastructure, certifying directly the public domain name with Let's encrypt.

In order to make this solution suitable for a more common infrastructure, a flag for disabling those critical steps will be made available.

### 7.3. Publication of the container

Since now the container is built on every single delegate server from scratch, getting that built once and published on the docker hub would speed up deploy and upgrade of the infrastructure.

After having the new variables into our setup scripts, this would be helpful even for other user who want to deploy this solution.

## References

1. Davoli, P., Bressan, S. and Lorenzi, P. 2007. Full migration to Open Source systems in education: investigation on "Bolzano case". Piet Kommers. 8. ISBN 978-972-8924-35-5.
2. Butcher, M. 2007. Mastering OpenLDAP: Configuring, Securing, and Integrating Directory Services. Packt Publishing Ltd., Birmingham - Mumbai. 482. ISBN 978-1-847191-02-1.
3. Goldman, R. 2016. Learning Proxmox VE: Unleash the power of Proxmox VE by setting up a dedicated virtual environment to serve both containers and virtual machines. Packt Publishing Ltd., Birmingham - Mumbai. 217. ISBN 978-1-78398-178-6.
4. Merkel, D. 2014. Docker: lightweight linux containers for consistent development and deployment. Linux Journal. 5.
5. Barnes, R., Hoffman-Andrews, J., McCarney, D. and Kasten J. 2019. Automatic Certificate Management Environment (ACME). RFC Editor. 95. ISSN 2070-1721.
6. Paternò, G. 2004. Single Sign-On con Kerberos e LDAP: Una soluzione per ambienti eterogenei. 103. ISBN 88-901141-1-8.
7. Hochstein, L. and Moser, R. 2017. Ansible: Up and Running: Automating Configuration Management and Deployment the easy way. 401. O'Reilly & Associates Inc. ISBN 978-1-491-97980-8.

<sup>14</sup> e.g. the ACME or the private DNS.

## Special thanks

I am grateful to all the people who helped me realizing this study. In particular, I would like to thank

- **Paolo Dongilli**  
Technical inspector - head of the FUSS Project  
Autonomous Province of Bolzano  
*and*  
**Stefania Fiore, Andrea Bonani, Piergiorgio Cemin and Claudio Cavalli**  
for their support and their help in the development of this project
- **Marina Latini**  
Former chairperson of the board – The Document Foundation  
*and*  
**Emiliano Vavassori**  
Director – The Document Foundation  
for their help in recompiling LibreOffice Online
- all the teachers and headmasters who decided to endorse and try this solution and contributed improving it by reporting bugs and requesting new features.

# RiBau: il CANE torna a correre un calcolatore didattico del 1970

Alessandro Cignoni<sup>1</sup>, Giovanni A. Cignoni<sup>1</sup>, Giuliano Pacini<sup>1</sup>, Daniele Ronco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Progetto HMR, Pisa

<sup>2</sup> Archivio Generale di Ateneo, Università di Pisa

{alessandro.cignoni, giovanni.cignoni, giuliano.pacini}@progettoHMR.it,  
daniele.ronco@sba.unipi.it

**Abstract.** Il Calcolatore Automatico Numerico Educativo (CANE) era un calcolatore didattico, esemplare pisano di una categoria con altri illustri esponenti. Era usato a Scienze dell'Informazione, il primo corso di laurea in informatica istituito in Italia e attivato a Pisa nel 1969/70. Il CANE era uno strumento didattico realizzato dagli studenti, fu infatti il risultato di due tesi. Il relatore fu Antonio Grasselli, uno dei principali promotori del corso di laurea. La ricostruzione del CANE è il contributo di Progetto HMR al 50° di Scienze dell'Informazione.

Oltre al valore storico, il CANE può ancora essere uno strumento didattico. I dispositivi dell'informatica di oggi, sotto la superficie amichevole, nascondono sistemi incredibilmente complessi, difficili se non impossibili da comprendere appieno. Il CANE, nella sua antica semplicità restituisce allo studente la soddisfazione di capire davvero come funziona l'informatica.

**Keywords:** calcolatori didattici, università, storia dell'informatica.

## 1 Introduzione

Il CANE si studiava al corso di TAMC, Teoria e Applicazioni delle Macchine Calcolatrici. Fra gli studenti era popolare un'interpretazione alternativa delle ultime due lettere dell'acronimo: "Non Esistente". Il CANE infatti era, diremmo oggi, una macchina virtuale: si usava facendo girare il SimulCANE sull'IBM 7090 del CNUCE, il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico istituito dall'Università di Pisa nel 1964.

Ricostruire vecchi calcolatori usando la simulazione software, cioè studiare e mostrare l'informatica di ieri con le tecnologie di oggi è una caratteristica di Progetto HMR [33]. Le precedenti esperienze nella ricostruzione della prima Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP), sia secondo il primo progetto del 1956 [8] sia nella versione effettivamente realizzata nel 1957 [9], hanno simulato calcolatori che nella realtà erano macchine vere. RiBau, il progetto dedicato al CANE, ha invece realizzato una versione moderna di qualcosa che, già in origine, era un simulatore. Il valore aggiunto è la fruibilità: SimulCANE girava su un mainframe al quale gli studenti accedevano soltanto per interposta persona, attraverso gli operatori del CNUCE. Il simulatore del CANE di 50 anni dopo è un'applicazione web accessibile a tutti, a distanza, in ogni momento.

L'articolo racconta la storia del CANE e presenta la sua nuova versione web. È descritto il contesto storico, sia come riferimenti ad altri celebri calcolatori didattici del tempo, sia come uso nel corso di laurea in Scienze dell'Informazione. È discussa l'architettura del CANE, come funzionava l'originale e le scelte di ricostruzione. Infine, è descritta una breve sessione sul simulatore web – l'immane Ciao Mondo.

## 2 Calcolatori didattici, omini, leoni e pistolieri

Il CANE non fu l'unico calcolatore didattico “non esistente”. L'idea di macchine esempio, pensate per spiegare, era già stata percorsa. Erano macchine usate per presentare agli studenti le basi dell'architettura dei calcolatori e della programmazione. Ripulite dalle complicazioni tipiche dei calcolatori reali, erano macchine ideali, sia nel senso platonico di modelli rappresentativi, sia per le esigenze pragmatiche della didattica.

L'idea di far rivivere il CANE, oltre alla ricerca storica (e al divertimento della ricostruzione), è motivata anche dalla convinzione che i calcolatori didattici siano tuttora utili a comprendere l'informatica: a maturare nello studente la rivelazione del “ora so davvero come funziona”. Oggi ancor più di prima, avendo i sistemi reali raggiunto livelli di complessità, letteralmente, sovraumani. Dietro al progetto RiBau c'è l'augurio che il CANE possa ancora servire a spiegare come funzionano i calcolatori.

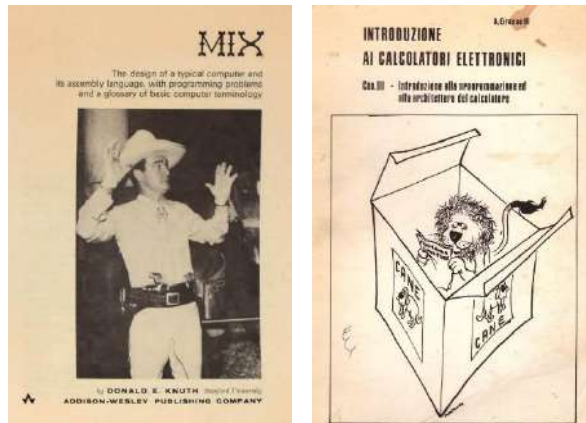


Fig. 1. Copertine di calcolatori didattici a confronto, si può non essere noiosi

Il CANE fu realizzato come tesi di laurea [30, 34] nel 1969/70, in pratica contemporaneamente all'attivazione del corso di laurea in Scienze dell'Informazione [11], e fu poi usato nelle lezioni di TAMC negli anni successivi. Al tempo c'erano almeno altri due esempi di calcolatori didattici: il *Little Man Computer* (LMC) [36] proposto nel 1965 da Stuart Madnick e John Donovan e usato nei corsi al Massachusetts Institute of Technology, e il *MIX* di Donald Knuth, pubblicato nel 1968 nel primo volume [23] del suo monumentale “The Art of Computer Programming”.

Il nome del LMC di Madnick e Donovan non era scelto a caso. Nell'intento didattico di spiegare il funzionamento di una macchina a programma memorizzato, i due fecero

ricorso a un omino che prelevava dalla memoria le istruzioni, svolgeva le operazioni logiche e aritmetiche necessarie per eseguirle, aggiornava gli stati dei registri e della memoria e poi ricominciava il suo ciclo di lavoro. LMC ha una lunga storia didattica, oltre i corsi al MIT fu adottato in molti testi, fra i più longevi [12], riedito fino al 2014.

Anche il CANE aveva i suoi omini. La dispensa di Grasselli del 1972 [21] era illustrata da Alberto Fremura, pittore e vignettista labronico. Le pagine introduttive descrivevano le operazioni interne di un calcolatore come svolte da impiegati, fattorini e meccanici, metafora poi ripresa, con tanto di plastico, nelle lezioni che Grasselli tenne fra il novembre 1974 e il febbraio 1975 sulla RAI – di questi tempi un esempio particolarmente curioso di didattica a distanza [18]. Di Fremura è anche il leone che rappresentava il prestante IBM 7090 intento a eseguire il programma SimulCANE (fig. 1).

Non ci sono omini invece nel MIX di Knuth. Ma, a dimostrazione del divertimento genuinamente hacker con cui gli informatici affrontano la propria disciplina, anche il MIX cela parecchie curiosità. Per essere un buon esempio, il calcolatore didattico di Knuth doveva ben rappresentare le macchine reali dell'epoca. Knuth compilò perciò la lista delle macchine alle quali il MIX si ispirava e sulle quali il MIX poteva anche essere facilmente simulato. Fra i calcolatori più noti c'erano gli *IBM 360, 650, 601, 709 e 7070*, gli *Univac SS80 e 1107*, il *CDC 1604*, il *Burroughs B220*, l'*Honeywell H800*, il *Digital PDP4*... Tutte le macchine della lista di Knuth avevano un numero nel nome: un calcolatore che si rispetti deve avere delle cifre nella sigla che lo identifica, dopo tutto è una macchina digitale, cioè "a cifre". Che numero dare al calcolatore didattico? Knuth fece la media di tutti i numeri nella lista: 1009, in numeri romani MIX! Si sospetta che la lista sia stata costruita ad arte, ma come Tom Mix, famoso attore western dei tempi del muto, di fronte a Knuth non possiamo che arrenderci (sempre fig. 1).

### 3 La didattica a Pisa, dalle CEP al CANE

Il CANE fu usato a Scienze dell'Informazione, nel corso di Teoria e Applicazione delle Macchine Calcolatrici (TAMC). Come strumento didattico, originale e realizzato con il contributo degli studenti, è un rappresentante ideale di quell'esperienza, anche per il ruolo che Grasselli ebbe nella progettazione del corso di laurea pisano.

Il corso di laurea fu attivato nell'a.a. 1969/70. L'iter è noto: la delibera della Facoltà di Scienze (8 marzo 1968), i passaggi al Consiglio di Amministrazione e al Senato Accademico (20 e 28 marzo), la richiesta di modifica dello statuto al Ministero (22 aprile), il parere favorevole della I Sez. del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione (31 ottobre) e, infine, il già citato DPR n. 24 del 28 gennaio 1969 che formalmente istituì la nuova laurea. Per la storia generale rimandiamo a [27], nel seguito approfondiamo il ruolo di Grasselli, la collocazione di TAMC nel corso di laurea, l'uso del CANE e di altre macchine esempio in TAMC e in altri insegnamenti pisani.

Iniziative di formazione universitaria sui calcolatori elettronici erano attive da tempo. A Pisa dal 1964 esisteva il corso di perfezionamento in Calcolo Automatico. Offerte simili c'erano al Politecnico di Milano, dove lavorava il gruppo di Luigi Dadda, e a Roma, all'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (INAC) del CNR, ispirato, fondato e diretto da Mauro Picone. In diverse Università c'erano singoli corsi inseriti

nei piani di studi di Scienze o di Ingegneria. I tempi per un corso di laurea erano quindi maturi e il progetto pisano era allineato agli orientamenti discussi sulla scena internazionale. La Association for Computing Machinery aveva promosso sin dal 1962 un comitato per la formazione in *computer science*; nel 1968, con il supporto della National Science Foundation, era stato pubblicato il Curriculum 68 [3] che, definendo insegnamenti e contenuti, ispirò molti corsi di laurea in USA e in Europa.

Nel 1967 Grasselli, che veniva dal gruppo di Dadda e aveva portato a Pisa altri giovani ricercatori, aveva redatto uno studio sugli insegnamenti sui calcolatori elettronici [20], interessante anche per il corposo insieme di allegati. Il corso di laurea aveva poi preso forma e, pochi mesi prima dell'inizio delle lezioni, Grasselli lo aveva presentato a un seminario internazionale [19]. Il Curriculum 68 evidenziava le relazioni e le dipendenze con il curriculum in *mathematics* [25]. Il corso di laurea fu attivato dalla Facoltà di Scienze e, nel programma di studi pisano, si riconoscono molti dei titoli dei corsi del Curriculum 68, propri di computer science, o mutuati da mathematics. Nella presentazione di Grasselli si citano anche i promotori del corso di laurea pisano: in maggior parte docenti della facoltà di Scienze e ricercatori del CNR, ma anche rappresentanti di Ingegneria e dell'industria: *IBM Italia* e *Italsiel*.

A Pisa i primi insegnamenti con questi obiettivi furono parte della missione didattica che coinvolse i ricercatori del progetto CEP. Seminari furono organizzati già nel gennaio 1955 [4], ma diventarono presto articolati cicli di lezioni come quelle tenute da Elio Fabri nel marzo-maggio 1956 [13]. Il primo corso ufficiale a Pisa fu di Corrado Böhm [5], in prestito dall'INAC di Picone. Oltre a testimoniare la collaborazione fra due realtà nazionali, il corso di Calcoli numerici e grafici del 1958/59 copriva temi teorici e pratici che già prefiguravano la necessità di una formazione di maggior respiro [10]. Il corso di Böhm attesta già l'idea di un calcolatore modello pensato per fini didattici: nelle lezioni illustrò una "calcolatrice semplificata" (allora "calcolatore" non indicava una macchina, ma la persona responsabile di un procedimento di calcolo).

Altra testimonianza è il corso di Cibernetica 1961/62 di Alfonso Caracciolo [6], protagonista della realizzazione delle due CEP. Il suo corso è in gran parte dedicato alla programmazione, per quanto riguarda l'architettura dei calcolatori, l'esempio è la seconda CEP, fresca di inaugurazione e visitata dagli studenti nell'ultima lezione.

L'insegnamento di TAMC era un complementare già presente nelle lauree in Matematica. A Pisa fu attivato per la prima volta nel 1967/68, inizialmente tenuto da Grasselli e Caracciolo [1, 2]. Era un classico insegnamento introduttivo, con contenuti vicini a quelli dei corsi "precursori" di Böhm e di Caracciolo: le principali basi teoriche, i principi della programmazione l'architettura degli elaboratori. Nella nuova laurea in Scienze dell'Informazione, divenne il primo contatto degli studenti con la disciplina – proprio com'era *Introduction to Computing*, la radice dell'albero del Curriculum 68.

Nel 1969/70, con l'attivazione di Scienze dell'Informazione e l'aumentato numero di studenti, ai docenti di TAMC si aggiunsero Alfio Andronico ed Eugenio Morreale: Andronico e Caracciolo coprirono i corsi per Scienze, mentre Grasselli e Morreale si dedicarono alle edizioni di TAMC per la nuova laurea. Negli anni successivi l'insegnamento fu coperto anche da Pietro Piram e Giorgio Levi, Franco Preparata, Giuseppe Gestri, Carlo Montangero, Giuliano Pacini. Il CANE, non appena disponibile, iniziò a comparire nelle lezioni di TAMC. Esempi di come fu presentato agli studenti si trovano

nei registri dei corsi di Levi/Piram (e.g. 1970/71 [24]), Montangero (e.g. 1972/73 [28]), Preparata (e.g. 1972/73 [32]), Pacini (e.g. 1974/75 [31]), Gestri (e.g. 1976/77 [15]).

Nella discussione sui metodi didattici, la dialettica fra esempi costruiti ad hoc ed esempi tratti dal mondo reale è presente e vivace in molte discipline. Per l'informatica, il CANE, come LMC e MIX, è un rappresentante degli esempi ad hoc: intorno alla sua storia si trovano le tracce di quella dialettica nel corso di laurea pisano. Per esempio, già nel 1972/73, al termine del suo corso Preparata presentava anche il *Digital PDP-8*. Fu però un altro Digital storico, il *PDP-11*, che con continuità prima affiancò e poi sostituì il CANE per illustrare agli studenti architetture reali e più moderne. I corsi di Montangero rappresentano bene la transizione fra il 1977/78 [30] e il 1980/81 [32]. Il MiniCANE, protagonista delle citate lezioni televisive, testimonia un'evoluzione: era scritto in Algol-W (un derivato dell'ALGOL 60 proposto da Niklaus Wirth e precursore del Pascal) e fu usato nei corsi (e.g. Montangero 1979/80 [29]). Il più fedele al CANE fu Gestri: lo usò nelle sue lezioni fino al 1990/91 [16].

Oltre all'uso didattico è interessante anche l'origine didattica del CANE. Il simulatore del CANE fu oggetto della tesi di Pacini discussa nel marzo 1970. Un altro tesista, Attilio Ripoli, nel luglio 1970 si laureò lavorando sul cross-assemblatore: girava sul 7090 per produrre codice per il CANE. Relatore delle due tesi fu Grasselli ed entrambe furono lauree in Fisica. Si potrebbe dire che il CANE segna il passaggio di testimone dai fisici, che avevano dato il via alla storia con il progetto CEP, agli informatici, che iniziavano a esistere ufficialmente come "prodotti" del nuovo corso di laurea.

#### 4 Il CANE, architettura e uso

Il CANE era pensato per avvicinare gentilmente gli studenti alla comprensione intima del funzionamento dei calcolatori: una consapevolezza che non acquisisce programmando solo in linguaggi ad alto livello. Il concetto è ben spiegato da Grasselli nelle prime pagine della sua dispensa [21] con una metafora che invitiamo a leggere direttamente. Grasselli avverte, citando Konrad Lorenz, che la cosa non è senza impegno.

Perciò, per aiutare il cammino degli studenti, il CANE era nato semplice [17]. La memoria era di 512 celle di 18 bit, sufficienti per gli esercizi di programmazione. Il processore aveva 2 registri di lavoro a 18 bit e 7 registri indice a 9 bit usabili come contatori o modificatori d'indirizzo. Per comprendere la macchina, agli studenti erano esposti anche il contatore di programma, il registro dell'istruzione corrente, i registri di indirizzamento e di lettura/scrittura della memoria.

Le istruzioni macchina erano 64. Trasferimenti fra memoria e registri, operazioni aritmetiche e logiche, confronti e salti ben rappresentavano le istruzioni tipiche delle macchine del tempo. Facevano invece eccezione le istruzioni di utilità per le conversioni binario/decimale e per la gestione del lettore di schede e della stampante. Le prime, sofisticate e complesse, nei calcolatori reali sono di solito realizzate come routine di sistema e non come istruzioni di macchina. Le seconde sono proposte nel CANE in una forma semplificata che nasconde molta della complessità della gestione delle periferiche. Entrambi i casi, con soluzioni diverse, sono espressioni della natura didattica del CANE: affinché gli studenti si concentrassero sugli aspetti più interessanti degli

algoritmi assegnati come esercizi di programmazione, erano loro risparmiati compiti noiosi (le conversioni) o troppo difficili (la gestione delle periferiche).

Il CANE aveva una consolle. Mostrava lo stato di tutti i registri, dei bit di confronto e di traboccamento; ospitava i pulsanti per la sequenza di avvio da lettore di schede e per il controllo dell'avanzamento singolo o continuo dei programmi. La consolle però non era simulata: d'altra parte, gli studenti non avrebbero potuto vederla nel contesto operativo del CNUCE che ospitava l'IBM 7090 sul quale girava il SimulCANE.

Il 7090 era stato inaugurato nel 1965 insieme all'apertura del Centro. Proprio nei primi anni di Scienze dell'Informazione arrivarono al CNUCE macchine più moderne: l'IBM 360/67 nel 1971 [26] e l'IBM 370/155 nel 1973 [35]. Il 7090 fu però mantenuto in servizio per diversi anni [24]. Gli studenti avevano accesso al CANE attraverso le procedure con cui tutti gli utenti del CNUCE usavano il 7090 [14]: in orari prestabiliti i programmi (pacchi di schede perforate) erano consegnati agli operatori del centro, le esecuzioni erano pianificate per la giornata successiva, alla fine della quale i risultati (stampe su foglio continuo) erano disponibili per essere ritirati.

Quindi, la consolle del CANE era descritta solo per dare agli studenti un'idea concreta della macchina e figurarsi le azioni di un operatore che caricava i programmi del CANE e ne controllava l'esecuzione.

Per eseguire i programmi scritti per il CANE, il pacco di schede doveva iniziare con i due programmi per il 7090 SystemCANE e SimulCANE. Seguivano le schede dei programmi nel linguaggio del CANE. Caricati e messi in esecuzione sul 7090 i primi due, le schede successive erano interpretate dal CANE simulato.

Il simulatore web realizzato oggi permette invece di lavorare con il CANE come un operatore: esiste una consolle e si ha accesso a due tipiche periferiche del 7090, il lettore di schede *IBM 1402* e la stampante *IBM 1403*, come se fossero collegate al CANE. Sul lettore si può caricare direttamente un programma per il CANE.

Come tutte le ricostruzioni, anche quella del CANE ha posto dilemmi e richiesto scelte. Sono stati risolti cercando di interpretare al meglio le intenzioni didattiche originali. Per esempio, già l'accesso alla consolle e alle periferiche è una deviazione rispetto all'originale. È motivata dalla volontà di offrire oggi quel che le tecnologie di ieri non permettevano, ma che gli autori avrebbero desiderato pensando allo scopo del CANE: spiegare il funzionamento dei calcolatori. Altre scelte sono decisamente più tecniche, ne discutiamo brevemente un paio.

Secondo [30, 21] il CANE rappresenta i numeri negativi in complemento a 2. Tuttavia, negli stessi documenti, si dichiara un intervallo simmetrico, tipico della rappresentazione in modulo e segno. La contraddizione è rimasta insoluta: per non far pensare a un errore il CANE web funziona con la rappresentazione in complemento a 2 standard e gli interi a 18 bit vanno da  $-2^{17}$  a  $2^{17}-1$ .

La divisione era stata implementata con un algoritmo descritto in [7]. È una divisione particolare per la quale, per esempio,  $128 \div 10$  fa 13 con resto  $-2$ . Nel CANE web si è scelto la divisione standard e il resto ha sempre il segno del dividendo.

In generale, il criterio adottato nel risolvere contraddizioni e "stranezze" è stato di facilitare l'uso a chi si avvicina al CANE per capire come funziona un calcolatore. Soprattutto considerando che il CANE web ha anche il senso di mostrare agli utenti dell'informatica di oggi com'era fatto e come si usavano i calcolatori mezzo secolo fa.

## 5 Ciao Mondo sul CANE

Per mettersi nei panni degli studenti di TAMC degli anni '70 sarebbe necessario un po' di studio, partendo dalla dispensa di Grasselli [21] per poi approfondire con la nota tecnica [17] e le tesi [30, 34]. Però, per soddisfare l'impazienza di vedere il CANE in funzione, non poteva mancare il più classico degli esempi di programmazione.

Storicamente, occorre segnalare che gli studenti che usavano il CANE non potevano conoscere *Hello World*. Comparve per la prima volta nel 1974 in un memorandum di Brian Kernighan rimasto interno ai Bell Labs. Fu poi ripreso in "The C Programming Language", scritto con Dennis Ritchie e pubblicato nel 1978 [22]. Negli anni a seguire, il libro divenne una pietra miliare, oltre che per il C, anche come modello di libro sulla programmazione: dalla formattazione tipografica, allo stile della scrittura, al programmino di primo contatto. Sul CANE inoltre è CIAO MONDO, le minuscole non c'erano nell'insieme dei caratteri che il CANE ereditava dalle periferiche dell'IBM 7090.

Un programma per il CANE, nella sua forma più elementare, fisicamente consiste in un pacco di schede perforate (fig. 2), ognuna contenente 4 parole di 18 bit. La prima scheda è per il *caricatore minimo*, il programmino (4 istruzioni, una scheda) che carica nella memoria del CANE le schede successive, cioè il vero programma utente, anch'esso codificato in binario. La versione minimale di CIAO MONDO si programma in 7 parole, 3 di istruzioni e 4 di dati (la stringa da stampare). In tutto sono 3 schede: 1 di caricatore minimo e 2 di programma.

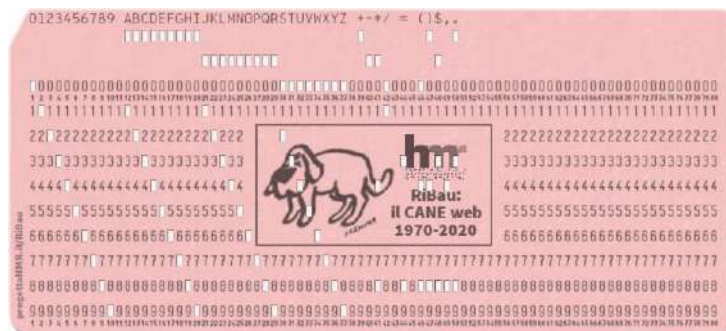
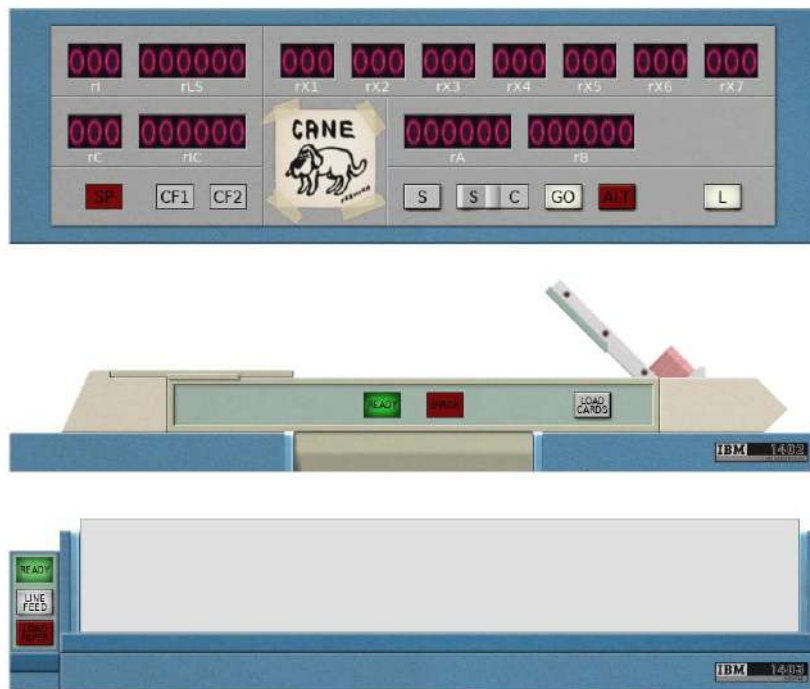


Fig. 2. Una scheda perforata, sulle colonne i fori codificano i caratteri stampati in alto

Il CANE web legge le schede come sequenze di caratteri. Le schede infatti questo erano: le perforazioni su una colonna codificavano un carattere; il perforatore, per facilitare la lettura, stampava in alto il carattere corrispondente. Le cifre '0', '1'... 9 erano codificate con un solo foro nella riga corrispondente al valore numerico, quindi le schede binarie avevano perforazioni solo sulle prime due righe. In pratica, le 3 schede di CIAO MONDO sono:

```
000111001111111000111010001000001100010100001000000100100000000000000001
11110100000000010011110000000000011100000000000000101010011011001010001
1001101100001001001001101001010100100110110000110000
```

Ogni riga corrisponde a una scheda, la terza non è usata completamente. Per caricare le schede sul CANE web (vedi fig. 3) è sufficiente premere il pulsante *Load Cards* sul lettore di schede IBM 1402 e “caricare” le schede copia-incollando il testo nella dialog box che si apre. Le schede appaiono sul carrello e lo stato del lettore diventa Ready. Cliccando sulle schede si può vedere l’aspetto reale di una scheda. Per eseguire CIAO MONDO basta premere il pulsante *L* sulla consolle del CANE.



**Fig. 3.** Il CANE come si presenta sul web: la consolle, il lettore di schede, la stampante

Di seguito è descritto cosa succede in dettaglio nel CANE.

La pressione di *L* fa partire la sequenza di avvio da lettore di schede. Questa legge una scheda e trasferisce le 4 parole in memoria a partire dalla locazione 0. Terminata la lettura il CANE comincia ad eseguire le istruzioni a partire dalla locazione 0. Quindi il risultato della pressione di *L* è caricare e lanciare il caricatore minimo.

Il caricatore minimo legge le schede che lo seguono, 2 nel nostro caso, ne trasferisce il contenuto in memoria a partire dalla locazione 4 e, terminata la lettura, esegue un salto a 4. Il risultato è caricare e lanciare il vero CIAO MONDO.

Il programma CIAO MONDO è fatto di 3 istruzioni codificate nei primi 18+18+18 bit della seconda scheda. Segue la stringa da stampare: “CIAO MONDO ” con due spazi in fondo per fare 12 caratteri che, nella codifica IBM a 6 bit per carattere, a 3 caratteri per parola, costituiscono le ultime 4 parole del programma.

La prima istruzione, caricata in 4, è una CEN, per “controllo entrata”, serve solo ad assicurarsi che il lettore di schede abbia terminato di scrivere in memoria. La seconda, in 5, è una USC 7, per “uscita da 7”, dice alla stampante di stampare una riga leggendo i caratteri dalla memoria a partire dalla locazione 7, cioè da dove comincia la nostra stringa. La terza, in 6, è una ALT 5, dice di fermare l’esecuzione saltando a 5.

Poiché la stampa è sempre di una riga di 120 caratteri presi 3 a 3 dalla memoria, dopo “CIAO MONDO ” la riga è completata con zeri, cioè con il contenuto di default della memoria che corrisponde alla codifica del carattere ‘0’.

Terminando con un salto a 5, il CANE è fermo ma posizionato sulla USC, cioè pronto per ristampare “CIAO MONDO ”. Basta premere il pulsante *GO* sulla console.

## 6 Ringraziamenti

Grazie a Linda Pagli per aver reso disponibile la dispensa con i disegni di Fremura e a Carlo Montangero che ha scovato chi ne aveva conservato una copia. L’Archivio Generale di Ateneo e la Direzione Servizi per la Didattica hanno permesso l’accesso e la riproduzione dei documenti, un grazie a Luigi Rivetti per l’interessamento. Grazie ad Andrea Pachetti che ci ha segnalato i video con le lezioni di Grasselli sulla RAI.

## Riferimenti

La documentazione originale del CANE e gran parte del materiale d’archivio citato è disponibile in forma digitale sulle pagine web di Progetto HMR.

1. AA.VV.: Annuario dell’Università degli studi di Pisa per l’a.a. 1967/68. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1968).
2. AA.VV.: Annuario dell’Università degli studi di Pisa per l’a.a. 1968/69. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1969).
3. ACM Curriculum Committee on Computer Science: Curriculum 68. Communications of the ACM, 11(3) 151-197 (1968).
4. Anon.: Riassunto della riunione all’Istituto di Fisica del 13-14 gennaio. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1955).
5. Böhm, C.: Registro delle lezioni di Calcoli Numerici e Grafici, a.a. 1958/59. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1959).
6. Caracciolo, A.: Registro delle lezioni di Cibernetica, a.a. 1961/62. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1962).
7. Chu, Y.: Digital computer design fundamentals. McGraw-Hill (1962).
8. Cignoni, G.A., Ceccarelli D, Imbrenda C.: Il “restauro” del software di sistema della Macchina Ridotta del 1956. Atti del 47mo Congresso Nazionale AICA, Roma, 1-11 (2009).
9. Cignoni, G.A., Gadducci F., Paci S.: A Virtual Experience on the Very First Italian Computer. ACM Journal on Computing and Cultural Heritage 7(4) 1-23 (2015).
10. Cignoni, G.A., Gadducci, F.: A Syllabus for the Fifties, Teaching Computer Science on the first Italian Computers. Intervento alla 2<sup>nd</sup> Int. Conference on the History and Philosophy of Computing, Parigi, (2013).
11. DPR 24 del 18 gennaio 1969, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 64 (1969).

12. Englander, I.: *The Architecture of Computer Hardware, Systems Software, & Networking: An Information Technology Approach*. 5th Ed. John Wiley & Sons (2014).
13. Fabri, E.: *Appunti dalle lezioni di Introduzione alla Programmazione di una Calcolatrice Elettronica*. Nota Interna CSCE 1 35. Archivio IEI, Biblioteca ISTI/CNR, Pisa (1956).
14. Faedo, A.: *Norme relative all'utenza del Sistema 7090*. CNUCE. Comunicazione del Direttore, 23 marzo. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1967).
15. Gestri, G.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1976/77*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1977).
16. Gestri, G.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1990/91*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1991).
17. Grasselli, A., Pacini, G.: 1970. *CANE SimulCANE e SystemCANE*. IEI Nota Tecnica C70/1. Archivio IEI, Biblioteca ISTI/CNR, Pisa (1970).
18. Grasselli, A.: 6<sup>a</sup> *Trasmissione Le istruzioni del MiniCane*. Parte di un ciclo di 13 lezioni trasmesse dalla RAI, <http://youtube.com/watch?v=A24eAGoZAuc>. Acceduta 2020/09/09.
19. Grasselli, A.: *Computer Science at The University of Pisa*. Intervento a *Development and Organization Criteria for University Curricula in Computer Science*, Varese. IEI Nota Interna B69/16. Archivio IEI, Biblioteca ISTI/CNR, Pisa (1969).
20. Grasselli, A.: *Insegnamento universitario nel campo dei calcolatori elettronici*. IEI Nota Interna IL.61. Archivio IEI, Biblioteca ISTI/CNR, Pisa (1967).
21. Grasselli, A.: *Introduzione ai calcolatori elettronici - Cap. III: Introduzione alla programmazione e all'architettura del calcolatore*. Università di Pisa, dispensa edita in proprio (1972).
22. Kernighan, B.W., Ritchie, D.: *The C Programming Language*. Prentice Hall (1978).
23. Knuth, D.: *The Art of Computer Programming - Volume 1 / Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley (1968).
24. Levi, G., Piram, P.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1970/71*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1971).
25. *MAA Committee on the Undergraduate Program in Mathematics: A general curriculum in mathematics for colleges*. Mathematical Association of America, Berkeley (1965).
26. Marconi, R. (per A. Faedo): *Inizio del servizio del Sistema IBM 360/67*. CNUCE, Comunicazione del Direttore, 6 agosto. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1971).
27. Montangero, C.: *I Corsi di Laurea di Scienze (in Informatica)*. In *Quaderni della Fondazione Galileo Galilei*, n. 1. Pisa University Press (2013).
28. Montangero, C.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1972/73*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1973).
29. Montangero, C.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1979/80*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1980).
30. Pacini, G.: *Architettura e simulazione di un calcolatore didattico*. Tesi di laurea in Fisica, Università di Pisa (rel. A. Grasselli). Archivio IEI, Biblioteca ISTI/CNR, Pisa (1970).
31. Pacini, G.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1974/75*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1975).
32. Preparata, F.: *Registro delle lezioni di TAMC, a.a. 1972/73*. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1973).
33. *Progetto HMR*, <http://progettoHMR.it>. Acceduta 2020/09/09.
34. Ripoli, A.: *Un programma assemblatore per un calcolatore didattico*. Tesi di laurea in Fisica, Università di Pisa (rel. A. Grasselli). Univ. di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1970).
35. Torrigiani, G.: *Utenza CNUCE Sistema IBM 370/155*. CNUCE, Comunicazione del Comitato Direttivo, 20 marzo. Università di Pisa. Archivio Generale di Ateneo (1973).
36. Yurcik, W., Osborne H.: *A Crowd of Little Man Computers: Visual Computer Simulator Teaching Tools*. Atti della Winter Simulation Conference, Arlington, 1632-1639 (2001).

# Un assaggio di università per studenti volenterosi: il progetto PoliCollege

Lorenzo Cardilli, Nicoletta Di Blas, Aldo Torrebruno

HOC-Lab, Politecnico di Milano

Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano MI

[[lorenzo.cardilli@polimi.it](mailto:lorenzo.cardilli@polimi.it); [nicoletta.diblas@polimi.it](mailto:nicoletta.diblas@polimi.it); [aldo.torrebruno@polimi.it](mailto:aldo.torrebruno@polimi.it)]

**Abstract.** PoliCollege è un progetto di orientamento del Politecnico di Milano rivolto a studenti “bravi e volenterosi” del 4° e 5° anno delle scuole secondarie di secondo grado. Si tratta di corsi online della durata di 4 settimane tenuti da docenti universitari su materie tecnico-scientifiche. PoliCollege offre l’opportunità di “assaggiare” il mondo universitario nelle sue modalità didattiche e di approccio ai contenuti disciplinari, affrontando tematiche difficilmente incasellabili nelle materie che si incontrano a scuola o trattate a un livello diverso di approfondimento. Il progetto svolge quindi una azione di “inclusione verso l’alto”, rivolgendosi agli studenti talentuosi che vogliono fare di più, nonché un’opera di orientamento attivo alla scelta dei percorsi di studio superiori, creando un ponte tra scuola e università.

**Keywords:** Orientamento attivo; Studenti plusdotati; e-learning; Didattica inclusiva; Università e scuola; Terza missione; STEM literacy.

## 1 Introduzione

Il progetto che viene presentato in questo articolo, “PoliCollege”, è dedicato all’inclusione di studenti “bravi e volenterosi” (spesso definiti come “eccellenti”), che si trovano nelle aule scolastiche della scuola secondaria di secondo grado. Non parliamo di studenti “prodigio” con prestazioni superiori alla media in maniera eclatante (pur presenti e meritevoli di attenzioni specifiche), ma “semplicemente” di quegli studenti che più rapidamente dei propri compagni arrivano a risultati scolastici uguali o vicini al massimo richiesto, in varie materie<sup>1</sup>. Nella quasi ventennale esperienza con progetti di didattica assistita da tecnologie di HOC-LAB (il laboratorio ideatore ed erogatore di PoliCollege), in maniera ricorrente sono emersi aneddoti e testimonianze relativi a questa fascia di allievi, dei quali gli insegnanti constatavano di volta in volta con soddisfazione il coinvolgimento nei progetti speciali che venivano proposti (“finalmente pane per i loro denti”) o la propria incapacità di tenerne conto in maniera adeguata (“devo svolgere il programma, aiutare chi è in difficoltà, stimolare gli eccellenti... datemi una bacchetta magica”, disse ad un focus group qualche anno fa una

---

<sup>1</sup> Non esiste una definizione condivisa a livello internazionale di chi siano gli studenti “gifted” (Sandri, Brazzolotto, 2017; Sternberg e Davidson, 2005; Delisle e Galbraith, 2002).

docente di scuola secondaria di primo grado). Il problema ha una portata più generale: gli studenti plusdotati sono particolarmente trascurati nel sistema scolastico italiano (De Angelis 2017), e ciò comporta, oltre a una carenza metodologica nella formazione dei docenti, l'assenza di pratiche istituzionali che favoriscano l'elaborazione di strategie inclusive e azioni didattiche mirate.<sup>2</sup>

In un'ottica di terza missione, PoliCollege intende creare un ponte tra scuola e università, rivolgendosi a quelli che abbiamo definito allievi "bravi e volenterosi", per sottolineare la componente non solo di performance ma anche di proattività legata ai buoni risultati. PoliCollege adotta la policy che caratterizza le iniziative del MIUR per la valorizzazione delle eccellenze; in particolare, si propone di "offrire [...] occasioni per approfondire la preparazione individuale" e "favorire il dialogo e la cooperazione tra docenti delle scuole, ricercatori e docenti universitari".<sup>3</sup> Non si tratta tuttavia di una competizione, ma di corsi online di livello universitario su materie già presenti a scuola (delle quali viene presentato, però, un approfondimento o un aspetto nuovo) o inedite rispetto al curriculum. Si possono quindi individuare due ottiche aggiuntive nel progetto, quella dell'orientamento agli studi universitari e quella più specifica di apertura verso le STEM ("Science, Technology, Engineering and Math subjects"), essendo l'ente erogatore il Politecnico di Milano. PoliCollege nasce per la prima volta nel 2007 (Paolini et al. 2008), come sperimentazione su un numero ristretto di classi, e viene ripetuto nel 2013, su maggior scala: in entrambi i casi, come proposta del laboratorio HOC-LAB del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, nell'ambito di una rosa di attività rivolte alla scuola italiana. Viene riproposto ora sotto l'egida delle due Scuole di Ingegneria dell'Ateneo: la Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e la Scuola di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale, con l'intento di diventare una iniziativa permanente e istituzionale.

L'articolo presenta il progetto (par. 2) e il formato didattico dei corsi (par. 3); descrive poi la prima sperimentazione, che ha avuto luogo nell'anno scolastico 2019-20 (par. 4), con i suoi risultati (par. 5). Infine (par. 6) discute le "lezioni" imparate sul campo e le prospettive future.

## 2 Il progetto

PoliCollege propone corsi online della durata di 4 settimane (con una eccezione che descriveremo nel seguito) corrispondenti, in termini di impegno richiesto, a un credito formativo universitario: prevedono, infatti, un carico di lavoro complessivo di circa 25 ore (6-7 a settimana). I corsi includono dispense, slide, video didattici, esercizi e webinar. Ai partecipanti che concludono con successo il corso viene consegnato un attestato di partecipazione ed erogato un badge digitale.

I corsi PoliCollege si rivolgono a studenti del 4° e 5° anno di ogni tipologia di scuola secondaria di 2° grado. Il numero di partecipanti per ogni corso era stato fissato originariamente in 20, ma portato poi a 30 a seguito dell'alto numero di domande

<sup>2</sup> De Angelis 2017, p. 195.

<sup>3</sup> <https://www.miur.gov.it/tematiche-e-servizi/scuola/eccellenze/valorizzazione-delle-eccellenze>.

di iscrizione pervenute. La prima chiamata infatti, che proponeva 6 corsi da erogarsi nel mese di febbraio 2020, ha ricevuto 897 domande di partecipazione (tanto che i 4 corsi di maggior successo sono stati riproposti in una sessione ulteriore, non prevista, nel mese di marzo); la seconda, che prevedeva 6 nuovi corsi per il mese di luglio 2020, ha ricevuto un numero anche maggiore di richieste di iscrizione: 1017. È importante sottolineare che si tratta di veri e propri corsi online, in cui ci si aspetta che la classe interagisca, crei per quanto possibile un “gruppo” coeso, il tutor segua tutti i partecipanti e il docente risponda alle domande e corregga gli elaborati; non si tratta di un MOOC (Massive Online Open Course) che potrebbe accogliere un numero maggiore, indefinito, di partecipanti, a scapito di una costante interazione. L’obiettivo principale non è veicolare contenuti avanzati ma consentire agli studenti di entrare in contatto con il mondo universitario, anche nei suoi aspetti “umani”: la competenza del docente, la disponibilità dei tutor (scelto tra studenti esperti, spesso di laurea magistrale), la solidarietà e lo scambio tra i compagni remoti.

La domanda di iscrizione implica l’invio dell’ultima scheda di valutazione, di una lettera di motivazione e di una lettera di presentazione da parte di un docente o dirigente scolastico. Una commissione opera la selezione delle domande sulla base di quanto sopra. La tabella riporta le edizioni, il numero di domande ricevuto e il numero effettivo dei partecipanti.

Sessione	Richieste di iscrizione	Numero di partecipanti
Febbraio 2020	897	179
Marzo 2020		119
Luglio 2020	1017	228

**Tabella 1.** Le sessioni di PoliCollege (a.s. 2019-20).

Mentre le sessioni di febbraio e marzo si sono sviluppate su 4 settimane, la sessione di luglio è stata erogata in modo concentrato, su 2 settimane, pur mantenendo l’impegno totale per lo studente invariato. La scelta di condensare l’erogazione dei corsi in due settimane tiene conto del fatto che gli allievi in quel periodo sono in vacanza e hanno più tempo per dedicarsi a un’attività extra-curricolare (un impegno estivo di 4 settimane, inoltre, potrebbe confliggere con le ferie). Il reclutamento dei docenti per i corsi offerti si è svolto su base volontaria; non è stato previsto alcun compenso, in ottica di terza missione. La rosa dei corsi offerti è comunque risultata ricca e variegata, rappresentativa delle varie “anime” politecniche (tabella 2).

Titolo del corso	Docente/i di riferimento	Materia
Fisica & Ingegneria Nucleare	M. Passoni, A. Pola	Scienze Nucleari
I terremoti: storia di una Terra inquieta	L. Scesi	Geologia Applicata
La gestione e il recupero dei rifiuti come elemento dell’economia circolare	M. Grosso	Ingegneria Ambientale

Modelli matematici per comprendere, simulare, esplorare	A. Quarteroni, P. Gervasio	Analisi Numerica
Primi passi nella Finanza Matematica	E. Barucci	Finanza Matematica
Una cosa sfuggita di mano: la lezione del Vajont	D.V. Sterpi	Geotecnica
Alla scoperta dei satelliti: perché orbitano e come osservano la Terra	F. Bernelli	Ingegneria Aerospaziale
Introduzione alla strumentazione biomedica	A. Pedrocchi, A. Aliverti, G. Baselli, M. Galli, C. A. Frigo	Ingegneria Biomedica
Scienza e Tecnologia dei Materiali	M.V. Diamanti	Ingegneria Chimica
Tecnologie dell'informazione e comunicazione	M. Magarini	Telecomunicazioni
Teoria dei Giochi	R. Lucchetti	Analisi Matematica
La struttura nascosta di Internet	A. Capone	Telecomunicazioni

**Tabella 2.** I corsi PoliCollege erogati nelle sessioni dell'a.s. 2019/20.

### 3 Il formato didattico

I corsi si svolgono completamente online, su piattaforma Moodle per la parte asincrona e tramite tool di webconference per la parte sincrona. Sebbene sia lasciata una certa dose di libertà ai docenti nell'organizzazione, ci sono alcuni elementi comuni/ricorrenti. I contenuti del corso sono divisi in 4 moduli didattici progressivi. Durante l'erogazione del corso, il docente di riferimento è affiancato da uno studente esperto del Politecnico (remunerato con la formula delle 150 ore per questa attività), che ha il compito, come tutor di processo e didattico, di gestire la classe virtuale, monitorare i forum, sollecitare la discussione, tenere alta la motivazione e soprattutto fungere da figura-ponte tra i ragazzi e il professore. In alcuni casi, inoltre, i corsi vengono gestiti da più di un docente, con l'aiuto anche di dottorandi e ricercatori: per esempio, il corso di *Introduzione alla strumentazione biomedica* ha avuto un docente diverso per ogni modulo didattico (uno dei moduli, inoltre, è stato cogenito da due docenti). All'inizio del corso, gli studenti ricevono un benvenuto nella classe virtuale, i materiali da studiare per il/i primo/i modulo/i e un invito a presentarsi in un forum dedicato alle interazioni informali (il 'forum off-topic'). Ogni modulo prevede un mix di materiali di diverse tipologie, allestito secondo le esigenze della materia e la creatività dei docenti, che vengono affiancati dallo staff e dal comitato scientifico nel design didattico del corso. Le tipologie di base consistono nella dispensa (circa 10-15 pagine a modulo) e nella videolezione, pre-registrata o in streaming sincrono (durata media:

1,5-2 h a modulo), accompagnata dalle slide. I materiali didattici sono spesso integrati da approfondimenti online, linkati nella dispensa o postati sul forum da tutor e docenti. Tipicamente, ogni modulo prevede un esercizio o attività da svolgere, che viene corretto prima di affrontare il modulo successivo. Ogni corso include sempre dei momenti sincroni (in media due per ogni corso): webinar e “question-time”, che si sono rivelati di particolare efficacia perché consentono un contatto e un’interazione diretta con il docente e i tutor. Durante la settimana, inoltre, vengono proposte micro-sfide o approfondimenti e i forum sono costantemente monitorati per tenere viva l’interazione. Alcuni corsi si concludono con un esercizio o un compito più complesso. Al termine del corso, gli studenti che hanno svolto almeno il 75% delle attività proposte ricevono – oltre a un attestato in pdf – un badge digitale, una forma di certificazione di competenze e conoscenze acquisite agile, spendibile e di facile inserimento nel cv.

#### 4 La sperimentazione

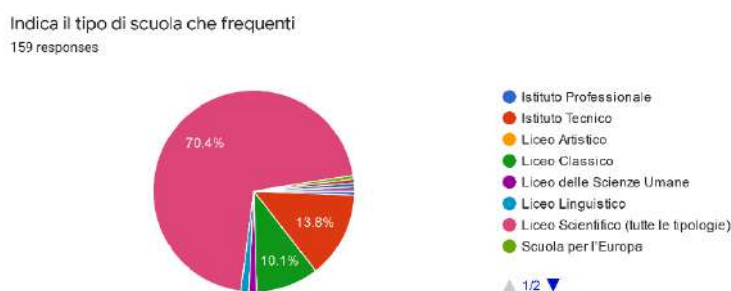
PoliCollege è stato erogato per la prima volta – nel suo nuovo formato – nell’a.s. 2019/20. Dopo la necessaria fase di preparazione, nel mese di ottobre 2019 è stata data comunicazione dell’apertura delle iscrizioni (per i primi 6 corsi, in programma per la sessione di febbraio 2020), attraverso vari canali: la mailing list del laboratorio HOC (che raccoglie diverse migliaia di docenti); gli Uffici Scolastici Regionali e Provinciali, un indirizzario pressoché completo delle scuole pubbliche italiane. Le iscrizioni si sono chiuse il 27 novembre. A fronte di 120 posti per i 6 corsi previsti, le domande di iscrizione sono state oltre 7 volte più numerose: 897. Abbiamo deciso, allora, dopo avere raccolto la disponibilità dei docenti, di aumentare il numero degli studenti per ogni classe da 20 a 30. Guardando i dati dei richiedenti (cui era stato somministrato un breve questionario), si può notare che l’obiettivo di PoliCollege di rivolgersi a studenti bravi è stato raggiunto. La media dei voti infatti era piuttosto alta: per il 79% tra il 1’8 e il 10 (di cui per il 37% tra il 9 e il 10); il valore medio sull’intera popolazione era 8,53, con deviazione standard di 0,76. Quanto alla provenienza geografica, le domande di iscrizione provenivano da tutte le regioni italiane, tranne la Val d’Aosta; la regione più rappresentata era invece la Lombardia (la regione “di casa”, nella quale il laboratorio ha più contatti, ma anche la più popolosa d’Italia). Inoltre, l’82% degli studenti proveniva da licei, il 16% da istituti tecnici e l’1,6% da istituti professionali. Dei 6 corsi proposti, 3 spiccano per numero di domande ricevute: *Scienze Nucleari* (306 richieste – 34,1% del totale); *Finanza Matematica* (211 richieste – 23,5% del totale) e *Analisi Numerica* (284 richieste – 31,6% del totale). Esula dal focus di questo articolo discutere come mai, ma vale la pena di riportare un dato che comporta indubbie riflessioni (tra cui, ad esempio, come costruire il “manifesto” di ogni edizione del progetto, cercando di bilanciare la tipologia dei corsi offerti). Le motivazioni confermano anch’esse come l’obiettivo di PoliCollege sia stato raggiunto. Al primo posto (più di una scelta era possibile) troviamo infatti l’interesse per la materia (73,8%), al secondo il desiderio di fare chiarezza sul proprio futuro e sull’indirizzo universitario (48,6%), al terzo (31,4%) sperimentare un “assaggio” di

università (motivazione simile rispetto alla precedente) e al quarto il fatto che Poli-College fosse online e quindi fosse possibile partecipare anche a distanza (6,9%).

## 5 Risultati

Presentiamo in questa sezione i dati dei questionari sui risultati della sessione di febbraio 2020; il lettore consideri che i dati della sessione “speciale” (non prevista, con 4 dei corsi di maggior successo di quella di febbraio) e quelli della sessione estiva (ancora in corso di elaborazione) sono comparabili. Al termine dell’esperienza, è stato proposto ai partecipanti un questionario che aveva diversi obiettivi. Anzitutto, indagare le modalità di partecipazione (l’assiduità, l’interesse...); poi, capire se il formato fosse appropriato e sotto quali aspetti potesse essere migliorabile (per es. in termini di carico di lavoro, impegno e attività proposte); infine (ma non ultimo), verificare la corrispondenza rispetto alle motivazioni (degli studenti) e agli obiettivi (dell’iniziativa).

159 studenti su 178 partecipanti effettivi alla sessione hanno risposto al questionario. La popolazione era equilibrata dal lato del genere, con una leggerissima prevalenza delle studentesse (52,8%). Notiamo qui che si registra in questa sessione una sostanziale parità di genere, non solo in termini di numero di iscritti ma anche in termini di performance e “lettura” dell’esperienza. Un’analisi separata dei dati non porta infatti a differenze sostanziali. Questo sembra un dato importante in relazione al tema dell’introduzione delle ragazze al mondo delle STEM, cui l’intero Ateneo è particolarmente sensibile. Il 70,5% proveniva dal Liceo Scientifico (tradizionale o di scienze applicate); il 14% da un Istituto tecnico; il 10% dal Liceo Classico; il restante 5% da altri tipi di scuola (Scienze Umane, Istituto Professionale, Liceo Linguistico, ecc.). La maggioranza degli studenti (69%) frequentava la classe quinta, mentre il 28% la quarta. Tre studenti di terza sono stati accettati eccezionalmente, per motivi di merito.



**Fig. 1.** Scuole di provenienza degli iscritti alla sessione di febbraio 2020, in base al questionario di valutazione.

Tutte le regioni italiane erano rappresentate, tranne la Val d’Aosta (come già rilevato) e la Sardegna. La regione più rappresentata era la Lombardia (25,2%), seguita da Campania e Piemonte (a pari merito con 9,4%) e dall’Abruzzo (7,3%).

I corsi sono stati seguiti con grande continuità. Il 75,5% degli studenti dichiara di aver seguito assiduamente il corso per l'80-100%. Il 17% dichiara un'assiduità tra il 60 e l'80%. Soltanto il 2,6% (4 studenti) dichiarano un'assiduità inferiore al 40% (2 tra il 20 e il 40%, 2 meno del 20%). I due studenti che hanno frequentato meno del 20% dichiarano di averlo fatto per disinteresse, impossibilità di conciliare gli impegni e problemi personali. Si tratta comunque di una percentuale infima rispetto al totale: questo è uno degli elementi che ci porta ad affermare che il livello di commitment, da parte dei partecipanti, è stato altissimo (conclusione confermata anche dal parere di tutor/docenti, dalla sollecitudine e puntualità nello svolgimento dei compiti e dalle modalità di interazione).

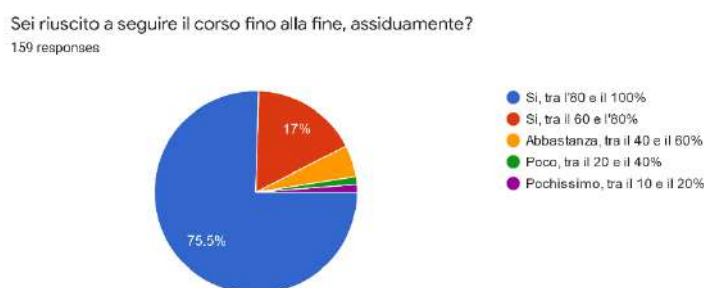


Fig. 2. Dati sull'assiduità nel seguire i corsi; febbraio 2020.

Le attività più svolte sono state la lettura delle dispense (coerentemente con il formato didattico), lo svolgimento degli esercizi e la fruizione dei video didattici messi a disposizione; l'attività meno svolta è stata la partecipazione ai forum (incrementare la partecipazione è diventato un obiettivo di lavoro per le edizioni successive).

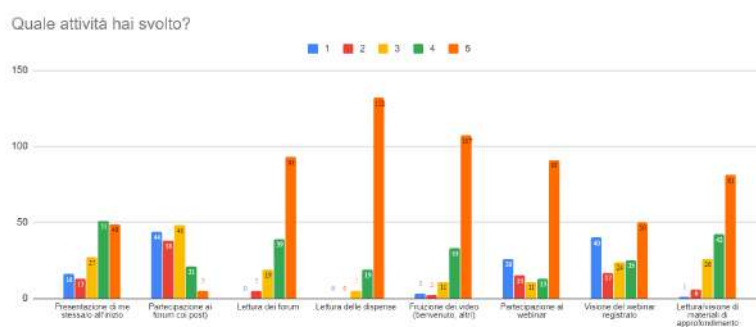


Fig. 3. Dati sullo svolgimento delle varie attività proposte.

Veniamo ora ai dati sull'impatto, tenendo conto che si chiedeva di esprimere un parere usando una scala da 1 a 5 in cui 5 corrispondeva al giudizio massimamente positivo. I corsi sono stati giudicati in media molto interessanti (in 98 hanno assegnato 5 a interessante) e illuminanti (in 59 hanno assegnato 5); sono stati ritenuti, inoltre, mediamente impegnativi (120 voti 3 e 4) e piuttosto difficili (105 voti 3 e 4; 42 voti 2).

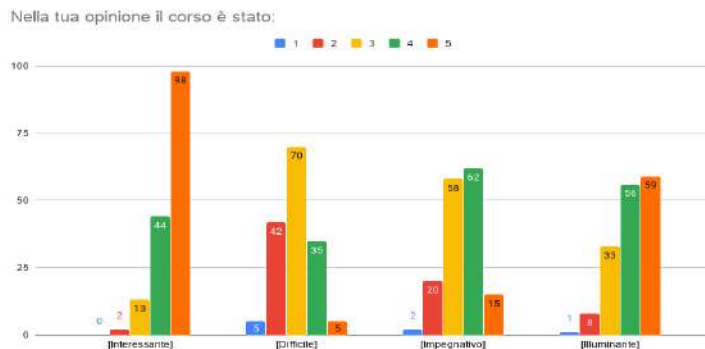


Fig. 4. Opinione degli studenti di febbraio 2020 sui corsi seguiti. Scala da 1 a 5.

Gli studenti hanno commentato: “Il corso mi ha appassionato molto perché ha saputo conciliare l’insegnamento di conoscenze tecniche e le reali applicazioni/conseguenze nel nostro mondo.” Oppure: “La possibilità di accedere a dispense di approfondimento così come al webinar mi ha permesso di avvicinarmi al mondo universitario.”

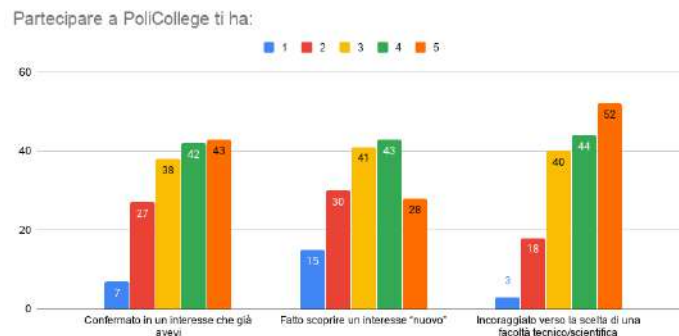
I webinar sono risultati tra gli aspetti più graditi. Alla domanda “di cosa avresti voluto di più?”, dopo avere confermato la sostanziale adeguatezza del mix didattico dichiarando di non avere bisogno di ulteriori dispense, esercizi ecc., gli studenti esprimono invece un desiderio per più webinar e più video didattici, confermandosi una generazione che ama apprendere in maniera multimediale e interattiva. Nei commenti infatti scrivono: “i docenti e il tutor sono stati sempre disponibilissimi e molto celeri nelle risposte, ma sicuramente leggere e capire le risposte nel forum era meno immediato che fare domande e ascoltare le spiegazioni nel webinar!”. O ancora: “Le dispense utilissime, i video estremamente affascinanti [...] gli interventi dei docenti illuminanti, ma credo che l’apprendimento nelle attività di lettura/scrittura sia meno efficace rispetto a quello che si svolge ascoltando/commentando a voce (per questo bisognerebbe fare più webinar secondo me).”

La modalità di apprendimento online (in tempi pre-Covid-19!), nuova per l’88,5% dei partecipanti, è stata giudicata in modo decisamente positivo da quasi tutti gli studenti (87,3% di voti 4 e 5).

Per quanto riguarda l’impegno, quasi la metà degli studenti dichiara di aver impegnato tra le 2 e le 4 ore settimanali per seguire i corsi PoliCollege. Una percentuale significativa di studenti (32%) si avvicina invece al carico previsto di 6 ore. Intorno al 10% gli studenti che dichiarano di aver speso un tempo superiore alle 6 ore o molto inferiore (meno di 2 ore). Alla domanda “Sei riuscito a conciliare il corso con i tuoi impegni normali?”, la maggioranza degli studenti ha risposto di non aver avuto difficoltà (59,6% di risposte 4 e 5 con 1=fatica e 5=senza alcun problema). Solo il 10,3% ha dato un feedback negativo (voti 1 e 2).

L’obiettivo di svolgere un’azione di orientamento verso gli studi universitari sembra anch’esso raggiunto: la capacità dei corsi PoliCollege di confermare un interesse, farne nascere uno nuovo e orientare verso studi tecnico/scientifici è alta. A questo proposito, contiamo di somministrare in futuro dei questionari *follow-up* sulle iscri-

zioni universitarie. Incrociati ai dati sugli interessi pregressi, i risultati raccolti potranno quantificare l'effettivo contributo di PoliCollege all'orientamento verso le materie STEM.



**Fig. 5.** Capacità di orientamento di PoliCollege.

Infine, il giudizio complessivo sull'esperienza è molto buono. Il 100% consiglierebbe il corso a un amico e il 97,4% dà un giudizio complessivo buono/molto buono sull'esperienza PoliCollege (voti 4 e 5, in una scala da 1 a 5). Una studentessa scrive nei commenti: "L'esperienza di PoliCollege mi ha aperto un mondo e, se non è solo un miraggio, non vedo l'ora di entrarci".

## 6 Conclusioni

L'esperienza di PoliCollege descritta in questo articolo porta a due conclusioni principali. La prima è che esiste una fascia di studenti davvero desiderosa di fare di più, alla quale vale la pena di rivolgersi e che spesso, per ovvi motivi, la scuola fatica soddisfare pienamente, in ottica di inclusione verso l'alto. In un sistema scolastico quale quello italiano che non prevede, come ad esempio quello americano per citarne uno, una differenziazione di livello per le diverse capacità (livello base e "honors"<sup>4</sup>), il rischio è di lasciare menti rapide e talentuose in un determinato ambito disciplinare inattive e annoiate in classe. Alcuni docenti, nelle lettere di referenza, hanno infatti sottolineato come i candidati fossero poco stimolati dalle normali attività didattiche, perché insufficienti a soddisfare bisogni che, a seconda dei casi, potrebbero essere rappresentati come BES (De Angelis 2017). Riassumendo, riteniamo che il tema della inclusione degli allievi di talento meriti attenzione tanto quanto quella verso chi è in difficoltà (Callahan et al. 2020). La seconda conclusione è che il volgersi dell'università verso il mondo della scuola secondaria di secondo grado è non solo utile ma doveroso. Gli studenti a scuola ricevono una prospettiva inevitabilmente parziale su quelle che potrebbero essere le proprie scelte future: iniziative come PoliCollege servono ad ampliare lo sguardo, confermare attitudini e interessi o farne scoprire di nuovi e aiutare a compiere scelte più consapevoli.

<sup>4</sup> <https://www.application-esta.us/sistema-scolastico-americano>, consultato a settembre 2020.

Quali sono stati gli elementi di efficacia che abbiamo individuato nel condurre l’iniziativa? Anzitutto, il “tocco umano”, in tutte le declinazioni che ha avuto: dall’attenzione prestata dai docenti titolari, punti di riferimento nei loro settori, che hanno chiarito dubbi e offerto proposte di approfondimento, alla mediazione dei tutor, ponte ideale tra la realtà della scuola superiore e quella dell’università (sono stati i tutor – più vicini all’età dei partecipanti e direttamente coinvolti nella vita studentesca universitaria – a promuovere e gestire percorsi e discussioni relativi ad esempio all’orientamento o alla vita da studenti fuori sede), alla cura dello staff nel seguire l’architettura complessiva del progetto. Un elemento di particolare successo, che infatti abbiamo potenziato nelle edizioni successive, sono stati i live webinar, che spesso sono durati ben oltre il tempo previsto in ragione dell’interesse dimostrato dai ragazzi. Un ulteriore elemento di efficacia è stato il tenere costantemente occupati i ragazzi. Il rischio di un corso online può essere quello di far perdere le fila dei rapporti. Anche sulla base di alcuni corsi che nella prima edizione erano parsi meno efficaci da questo punto di vista, abbiamo intensificato le occasioni di interazione e attività, per esempio proponendo ai tutor di organizzare verso il termine della settimana un quiz online (attraverso il software Kahoot) di verifica serio/giocosa delle principali nozioni.

Il progetto ha naturalmente anche dei limiti. Ci rendiamo conto che sebbene la nostra intenzione sia quella di offrire un “assaggio” di università, di fatto quel che proponiamo è una versione molto specifica di ciò che si incontrerà nella vita universitaria: una dimensione seminariale/specialistica che caratterizza di solito la laurea magistrale più che la triennale, dati i numeri ridotti e l’ambiente didattico fortemente interattivo. È necessario quindi preparare i ragazzi al fatto che quanto hanno esperito e li ha così entusiasmata è una realtà che dovranno in qualche modo guadagnarsi con qualche anno di studi di base. La nostra intenzione è proseguire nei prossimi anni con l’erogazione di PoliCollege, idealmente fino a renderlo un servizio stabile del Politecnico di Milano verso la scuola italiana.

## Bibliografia

1. Callahan, C.M., Plucker, J.A., Gluck, S., & Rodriguez, C. (2020). Inclusion of academically advanced (gifted) students. *On Educational Inclusion: Meanings, History, Issues and International Perspectives*, 31.
2. De Angelis, B. (2017). Inclusione e didattica della plusdotazione: le rappresentazioni degli educatori e degli insegnanti in formazione iniziale e in servizio. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 16, pp. 177-206, <https://doi.org/10.7358/ecps-2017-016-dean>.
3. Delisle, J., e Galbraith, J. (2002). *When gifted kids don’t have all the answers: How to meet their social and emotional needs*. Free Spirit, Minneapolis, MN.
4. Paolini, P., Di Blas, N., e Franzosi, P. (2008). POLICOLLEGE corsi on line per studenti “eccellenti” di scuole secondarie di secondo grado. In *Didamatica 2008* (pp. 188-197).
5. Sandri, P., e Brazzotto, M. (2017). Quando la plusdotazione non porta al successo scolastico. *L’integrazione scolastica e sociale*, 16 (1), pp. 66-71.
6. Sternberg R.J., e Davidson J.E. (2005). *Conceptions of giftedness* (2nd ed.). Cambridge University Press, New York, NY.

# Proposta di indagine sul fenomeno del bullismo e del cyberbullismo

Pasquale Cozza<sup>1</sup> e Ivana Ferraro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Liceo "Pitagora", Rende (CS), Italia

<sup>2</sup> Istituto Istruzione Superiore "Da Vinci - Nitti", Cosenza, Italia  
{pasquale.cozza, ivana.ferraro}@posta.istruzione.it

**Abstract.** Bullismo e cyberbullismo sono pervasivi della realtà quotidiana scolastica. Il presente lavoro propone un'indagine su tali fenomeni che parte dalla redazione di un questionario. Il questionario ha la finalità di indagare e rilevare come gli studenti minorenni vivono i rapporti con gli altri all'interno della scuola, se vengono perpetrate azioni di violenza e prevaricazione, infine se queste azioni avvengono in presenza o sfruttando le tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Un caso di studio dell'indagine è stato condotto nelle scuole secondarie della Regione Calabria, su un campione di 6254 studenti data una popolazione di 153.714. I dati raccolti, attraverso la somministrazione del questionario, hanno messo in evidenza il disagio scolastico, in cui ambedue i fenomeni del bullismo e del cyberbullismo si manifestano, nonché buona parte delle accezioni ad essi legati. L'analisi preliminare svolta sui dati è estendibile con ulteriori elaborazioni e suggerisce possibili approfondimenti dell'indagine che possono essere di importanza rilevante alla luce delle nuove forme di cyberbullismo molto correlate con il nuovo modo di fare didattica e alla diffusione di codici etici per l'uso delle nuove tecnologie.

Gli strumenti volti alla somministrazione dell'indagine e i dati grezzi raccolti per il caso della Regione Calabria, sono condivisi e fruibili liberamente privi dei dati sensibili, i primi al fine di essere riutilizzati in altri contesti geografici, i secondi invece per ulteriori analisi ed elaborazioni.

**Keywords:** Bullismo, Cyberbullismo, Indagine, Questionario, Dataset.

## 1 Introduzione

Tenendo conto delle recenti ricerche e dei noti e sempre più diffusi fatti di cronaca, in cui si vedono coinvolti gli studenti appartenenti ad istituti scolastici di ogni ordine e grado, in atti di bullismo e cyberbullismo, è fondamentale l'identificazione e la quantificazione della problematica, propedeutiche a qualsivoglia intervento di prevenzione e/o contenimento.

Negli ultimi anni numerose sono le indagini messe in atto per monitorare e gestire il fenomeno del bullismo e cyberbullismo [1, 2, 3, 4]. Esempi di forme di informazioni e supporto ai ragazzi, famiglie e docenti sono la piattaforma del MIUR "Genera-

zioni connesse” [5, 6], “Telefono Azzurro” [7] e la “Fondazione Carolina - Le parole fanno più male che le botte” [8]. Nonché forme di attività didattiche messe in atto per sensibilizzare gli studenti verso queste tematiche [9].

La prevenzione e il contrasto di questi fenomeni è regolato dalla Legge 71/2017, che prevede principalmente misure a carattere educativo/rieducativo. Essa pone al centro l’istituzione scolastica in cui si deve individuare fra i docenti un referente con il compito di coordinare iniziative di prevenzione e di contrasto del cyberbullismo [6].

L’obiettivo di questo lavoro è quello di promuovere l’iniziativa di indagine conoscitiva “*Stare bene a scuola: Stop al bullismo e al cyberbullismo*”, sulle recentissime problematiche del bullismo e del cyberbullismo, basata su un questionario.

Durante il convegno dal titolo “Il Cyberbullismo e i pericoli della rete”, svoltosi a Catanzaro il 2 Marzo 2017, realizzato dall’Ufficio Scolastico Regionale (USR) per la Calabria, al quale partecipavano Animatori Digitali e Dirigenti Scolastici provenienti da tutti gli istituti scolastici della Regione, è stata presentata un’attività didattica che includeva un breve questionario per un’indagine sul fenomeno del bullismo [9]. La discussione intorno alla presentazione ha fatto riflettere sull’importanza di generare un questionario maggiormente strutturato e ha raccolto l’impegno dei partecipanti a sottoporlo eventualmente ognuno nella propria scuola.

L’indagine del fenomeno del bullismo e del cyberbullismo che propone questo lavoro è rivolta agli studenti fra i 10 e 18 anni di età. Il questionario è anonimo ed è formato da sei sezioni per un totale di cinquantasei domande a scelta multipla che vertono a indagare il proprio sé e gli altri, l’ambiente familiare e quello scolastico, relazioni tra pari e con altri, bullismo e cyberbullismo. Il tempo stimato per la compilazione è di 15 minuti. La somministrazione è online, attraverso i moduli di Google. L’erogazione online è veloce ed è risultata accattivante per gli studenti, il fatto che il questionario sia erogato in modalità anonima permette loro di rispondere liberamente.

Un caso di studio dell’indagine è stato condotto nelle scuole secondarie della Regione Calabria nel 2017. Il successo dell’iniziativa è testimoniato dall’alto numero di docenti che hanno accolto la proposta di somministrare il questionario; in totale sono state raccolte 6254 risposte. Si noti che la popolazione di studenti delle scuole secondarie in Calabria era pari a 153.714 studenti [14]. Le risposte costituiscono un dataset per lo studio del fenomeno e pertanto sono state pubblicamente condivise [15].

Il resto di questo lavoro è strutturato come segue: nella Sezione 2 è stato introdotto il background psicosociale che ha guidato la stesura del questionario, nella Sezione 3 viene presentata l’indagine che include il questionario e altri strumenti per la sua somministrazione, nella Sezione 4 il dataset ottenuto dalla somministrazione dello stesso. L’ultima sezione fornisce spunti di utilizzo dell’indagine e per l’analisi del dataset delle risposte.

## 2 Il bullismo e il cyberbullismo

Il bullismo e il cyberbullismo sono ambedue aspetti di una problematica più ampia che viene normalmente definita, nell’ambito specifico della scuola, “*disagio scolastico*”. Esso è “*uno stato emotivo, non correlato significativamente a disturbi di tipo*

*psicopatologico, linguistici o di ritardo cognitivo, che si manifesta attraverso un insieme di comportamenti disfunzionali che non permettono al soggetto di vivere adeguatamente le attività di classe e di apprendere con successo, utilizzando il massimo delle proprie capacità cognitive, affettive e relazionali.” [10].*

Le manifestazioni comportamentali legate al fenomeno possono essere di variegata natura, ma perlopiù circoscritte negli effetti di disturbo in classe, irrequietezza, iperattività, difficoltà di apprendimento, scarso rendimento, scarsa attenzione, disturbi d’ansia, apatia, difficoltà di inserimento nel gruppo, violenza diretta ed indiretta, atti persecutori, atti intimidatori con o senza strumentazione informatizzata, induzione verso comportamenti estremi, bassa o alta autostima e quant’altro. Le situazioni a rischio devono perciò essere tenute sotto controllo e la scuola e gli insegnanti hanno un ruolo rilevante nell’organizzazione di strategie precauzionali. Tutto ciò al fine di creare o ri/creare un ambiente favorevole per l’apprendimento/insegnamento e, quindi, un clima diffuso di benessere: “*Stare bene a scuola*” [11].

## **2.1 Il bullismo**

Nello specifico, per ciò che attiene il fenomeno del bullismo, in Italia, le indagini su tale tematica nascono verso gli inizi degli anni ‘90 rispetto alla rilevanza già effettuata in ambito internazionale intorno alla fine degli anni ‘70. La peculiarità più eclatante è stata riportata alla luce in ambito soprattutto scolastico rispetto al resto del sociale. Il fenomeno si presentava con alcune caratteristiche particolari e distintive: il bullismo si manifestava soprattutto sotto forma di aggressività verbale, era più diffuso tra i più piccoli e tendeva a decrescere man mano che si proseguiva nelle classi superiori. Tra i più grandi aumentava però la gravità degli atti di bullismo commessi. I maschi risultavano essere più coinvolti delle femmine e le prepotenze avvenivano per lo più nell’ambito scolastico. I risultati di tali ricerche hanno colpito poco il contesto italiano e si tendeva, laddove, si verificavano tali episodi, a sottovalutarli.

In Italia, l’episodio scatenante del punto di svolta delle ricerche scientifiche è quello avvenuto nel liceo “*Steiner*” di Torino (Repubblica.it, 18 gennaio 2006) dove un gruppo di ragazzi aggredisce fisicamente un proprio compagno disabile, tra l’indifferenza e lo scherno del resto della classe. La diffusione in rete di un video, in cui tale episodio era stato filmato, rappresenta un vero e proprio shock per tutta la comunità locale e nazionale, inducendo più marcatamente verso la messa in atto di azioni di prevenzione e rilevamento della problematica. D’allora in poi gli interventi ministeriali sono stati molteplici e soprattutto si è uniformata l’accezione che definisce il fenomeno: “*persona che usa il proprio potere o la propria forza per intimorire o danneggiare una persona più debole*”.

## **2.2 Il cyberbullismo.**

Il/la ragazzo/a che subisce il danno è vittima di un/una ragazzo/a che a sua volta è carnefice, entrambi facce della stessa medaglia, di chi ne sia la responsabilità in primo piano non può essere assolutizzata e attribuita, al singolo individuo e/o gruppo di pari

e non, al singolo contesto familiare e/o scolastico e non, ma a moltissime variabili che afferiscono ai campi specifici delle discipline psicologiche, sociali e non solo.

Le generazioni dei nativi digitali hanno così posto in essere una forma diversa di bullismo ma altrettanto importante che merita un'attenzione particolare: il cyberbullismo. Esso, pur presentando le peculiarità del bullismo tradizionale mostra contemporaneamente una sorta di caratteristiche proprie, che ne fanno un fenomeno nuovo. Innanzitutto, esso si veicola attraverso strumentazione di comunicazione elettronica, cui si interpone un'interazione, quella fra bullo e vittima, che finora si era analizzata essenzialmente nella sua forma faccia a faccia. Molto spesso il bullo è sostenuto dall'anonimato ed in un certo qual modo viene ad essere "protetto" "tutelato", quindi, risulta difficile rilevarne l'identità; in più le variabili "tempo" e "spazio" in cui si collocano gli atti perpetrati di cyberbullismo hanno tratti singolari e specifici, per nulla comparabili a quelli del mondo fisico.

Se i modi con cui si manifesta il bullismo tradizionale sono abbastanza evidenti e riconoscibili, le modalità con cui si caratterizza il fenomeno del bullismo cibernetico non sempre sono così palesi. Anche perché gli studenti sono ignari di un qualsiasi codice etico attraverso cui ci si rapporta attraverso l'uso delle nuove tecnologie.

Willard [12], uno dei maggiori esperti di cyberbullismo, ha identificato e categorizzato ben sette tipologie diverse del fenomeno:

- Il **Flaming**: è l'invio di messaggi elettronici, violenti e volgari, tra due contendenti che hanno lo stesso potere, che non necessariamente si frequentano nella vita reale e che si affrontano "ad armi pari";
- **Molestie online**: è lo spedire ripetutamente messaggi offensivi via e-mail o tramite qualsiasi altro dispositivo elettronico di messaggistica, solitamente vengono diretti verso il sesso femminile;
- Il **Cyberstalking**: si identifica con le molestie verbali che diventano particolarmente insistenti ed intimidatorie e la vittima comincia a temere per la propria sicurezza fisica;
- La **Denigration**: si manifesta quando si mira a danneggiare la reputazione e la rete amicale di un coetaneo con effetti a cascata non prevedibili;
- L'**Impersonation**: appropriazione indebita dell'identità digitale di una persona con l'obiettivo di dare una cattiva immagine della stessa, crearle problemi o metterla in pericolo;
- L'**Outing and Trichery**: si identifica come apparente amicizia tra pari al fine di estorcere informazioni e/o segreti e metterli in rete;
- L'**Exclusion**: è l'esclusione intenzionale di un coetaneo (*bannare*) da un gruppo online (*lista di amici*), da una chat, da un game interattivo.

### 3 L'indagine

L'indagine "Stare bene a scuola: Stop al bullismo e al cyberbullismo" da noi proposta, ha come finalità la rilevazione di elementi utili e necessari per una ricerca su come i ragazzi della età compresa tra i 10 e i 18 vivono i rapporti con gli altri all'interno della propria istituzione scolastica, se all'interno di essa esiste un clima di serenità, se

si fa uso di cellulare e di ogni forma di comunicazione e di informazione tecnologica, se i fenomeni sono palesi. Essa si compone di una lettera di presentazione al Dirigente Scolastico e ai docenti, un invito alla compilazione del questionario rivolta agli studenti e il questionario stesso [15].

Il questionario è somministrabile con i moduli di Google.

### 3.1 La lettera agli studenti

La lettera rivolta agli studenti svolge un ruolo fondamentale, richiede la collaborazione dello studente spiegando loro che l'indagine è volta a investigare quali siano le sue conoscenze sui fenomeni del bullismo e del cyberbullismo e se all'interno della propria scuola ne abbia rilevato la presenza nonché se ne sia stato soggetto o oggetto durante il proprio tempo scuola. Per cui si è inteso dare dei chiarimenti sul contenuto delle domande, cercando di rassicurarli e dando loro un minimo di input.

#### Estratto della lettera:

*“A volte tra ragazzi capita di litigare per diversi motivi: per una scortesia, per una incomprensione, e/o per tante altre cause. Sono fatti che accadono normalmente, perché non è sempre possibile andare d'accordo. L'importante è che poi tutto si sistemi senza particolari conseguenze. In altri casi, invece, può capitare che un ragazzo o una ragazza della tua età possa diventare vittima di prepotenze continue e ripetute da parte di uno o più ragazzi o ragazze ed essere sistematicamente presi in giro, offesi, esclusi dalla compagnia, minacciati, derubati, o picchiati; le stesse azioni possono essere compiute tramite cellulare, internet e social network”*

### 3.2 Il questionario

Il questionario denominato “*Stare bene a scuola: Stop al bullismo e al cyberbullismo*” è formato da 6 sezioni:

- S1. Dati personali
- S2. Percezione del sé
- S3. La vita scolastica ed il bullismo
- S4. Cyberbullismo - Informazioni generali
- S5. Cyberbullismo subito tramite cellulare
- S6. Cyberbullismo subito tramite Internet

Le sezioni sono state individuate per delineare gli ambiti e contesti entro cui si rilevano i fenomeni; le domande sono state formulate in maniera tale che lo studente non incontrasse molte difficoltà nella lettura e nella/e risposta/e da dare e i docenti non dovessero dare spiegazioni al fine di non inficiare i dati da rilevare.

Con una serie di domande non direttamente impattanti con il fenomeno si è introdotto l'argomento del bullismo. Ad esempio: *Come ti trovi con i tuoi compagni di classe? E con gli altri ragazzi che frequentano la scuola? Sei soddisfatto del tuo rap-*

porto con gli insegnanti? Sei soddisfatto di come i tuoi genitori si interessano alla tua esperienza scolastica?

Per ciò che attiene la nostra indagine, il cyberbullismo è stato contestualizzato in un ambito generale ed uno personale. Le categorie di Willard, introdotte in Sezione 2, sono state tenute in debita considerazione, anche se la formulazione delle domande molto spesso le individuano in maniera indiretta e/o incrociata. Ecco alcuni esempi: *Negli ultimi tre mesi hai subito atti di bullismo su internet? Che tipo di prepotenze vengono compiute?*

Sono state poste altresì delle domande in merito alla conoscenza o meno di un codice etico relativo all'uso delle nuove tecnologie. Ad esempio: *Sei a conoscenza dei reati che commetti se metti in atto un'azione di bullismo tramite cellulare? Sei a conoscenza di quali dati personali o di altri puoi diffondere tramite cellulare?*

#### 4 Caso di studio: “Bullismo e Cyberbullismo in Calabria”

L'indagine ha coinvolto un campione di 6254 studenti delle scuole secondarie della Regione Calabria su una popolazione di 153.714. Il questionario è stato somministrato come intervista online (Computer Assisted Web Interview) attraverso un modulo di Google. Le risposte al questionario costituiscono il dataset sul bullismo e cyberbullismo, presentato nel resto di questa sezione. Le risposte raccolte sono state rese anonime e non è possibile risalire in alcun modo a dati sensibili che possano consentire l'individuazione dei soggetti, al fine di rispettare il nuovo GDPR [13].

##### 4.1 Il dataset

Il dataset MS Excel [15] consta di 6254 record, ciascuno riferito alle risposte fornite dal singolo studente. Il campione è omogeneo per sesso ed età; in particolare, il 51.7% maschi e 48.3% femmine di età compresa tra i 10 e i 18 anni; frequentanti la secondaria di Primo grado 27.8% e per la secondaria di Secondo grado 18.3% Istituto Professionale, 27.8% Istituto Tecnico e 26.6% Liceo. Gli studenti, prima della somministrazione, non hanno, nella maggior parte dei casi, partecipato a seminari divulgativi sul bullismo e sul cyberbullismo.



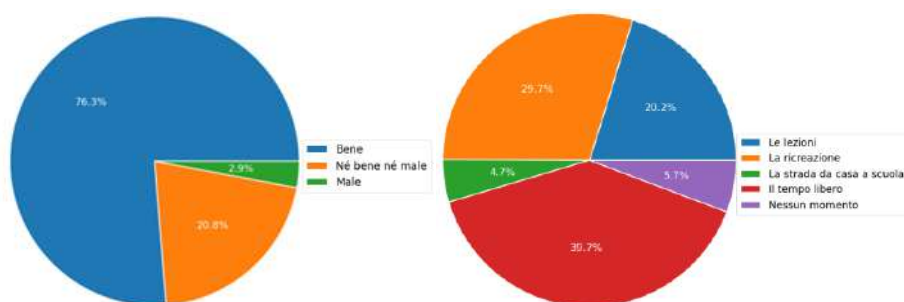
**Fig. 1.** Risposte alle domande S2.D1) Sono soddisfatto/a del modo in cui riesco a fare la maggior parte delle cose. S2.D6) Riesco nelle attività scolastiche così come voglio.

#### 4.2 Domande e risposte rilevanti: una analisi preliminare

Le risposte ottenute sono state analizzate limitatamente al calcolo delle numerosità di una certa risposta rispetto un'altra, per le domande più rilevanti. I risultati di seguito presentati mettono in evidenza le caratteristiche del fenomeno e sono in linea con quelli rilevati da altre indagini [1, 2, 3, 4] in altri contesti geografici.

Riguardo *La Percezione del sè*, investigata nella sezione S2 del questionario, le risposte mostrano che la maggioranza degli studenti ha una buona percezione del sè, in misura minore, il dubbio sulla propria identità (vedi Fig. 1).

Riguardo La vita scolastica e il bullismo, di sezione S3, è interessante osservare che solo il 76.3% degli intervistati si ritiene pienamente soddisfatto dei rapporti con i compagni e tra i momenti della giornata che si preferisce trascorrere tra compagni, si rileva una prevalenza dei tempi ricreativi rispetto al tempo scuola/aula (vedi Fig. 2).



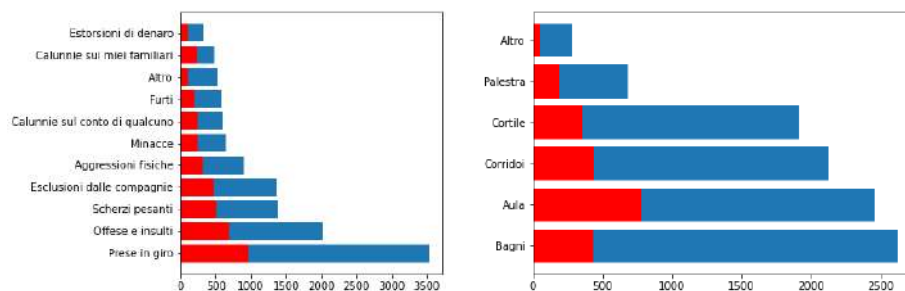
**Fig. 2.** Risposte alle domande S3.D1) Come ti trovi con i tuoi compagni di classe? S3.D5) Quale momento della giornata preferisci trascorrere con i compagni di classe?



**Fig. 3.** Risposte alle domande S3.D8) Ritieni di aver subito delle prepotenze durante quest'anno scolastico? S3.D15) I bulli sono maschi o femmine?

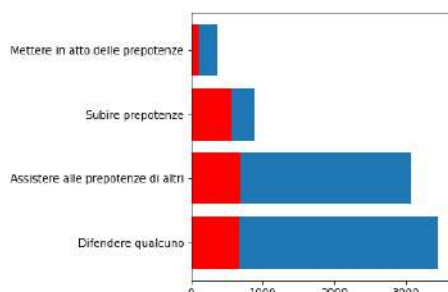
Il 19.5% degli studenti, rispondendo *Sì*, *Poco*, *Abbastanza*, dichiara di avere subito atti di bullismo (vedi Fig. 3). Il questionario ha mirato a caratterizzare questi eventi, indagando, fra l'altro, il sesso del bullo (vedi Fig. 3), il luogo privilegiato dell'atto di bullismo e il tipo (vedi Fig. 4). Si noti che negli istogrammi in Figg. 3, 4, 5 la parte

evidenziata in rosso rappresenta la frequenza di risposte date da coloro i quali hanno risposto sì alla domanda S3.D8, ovvero da coloro i quali si dichiarano vittime.

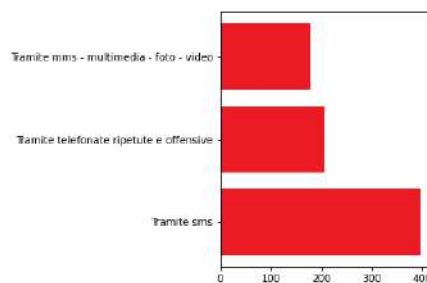


**Fig. 4.** Risposte alle domande S3.D7) Che tipo di prepotenze vengono compiute? S3.D12) Secondo te in quali luoghi avvengono più di frequente queste azioni dentro la scuola?

I tipi principali di prepotenze subite sono riconducibili alle aggressioni verbali. I luoghi dove il fenomeno si manifesta principalmente sono i bagni e l'aula, in cui gli studenti si trovano in situazione di maggiore aggregazione (vedi Fig. 4). Si noti che l'aula viene descritto come il luogo privilegiato di atti di bullismo dalle vittime, mentre la totalità dei votanti ritiene che siano i bagni (vedi Fig. 4). Infine riportiamo la numerosità degli studenti che si auto-definiscono nell'ordine spettatori attivi, passive, vittime e bulli (vedi Fig. 5).



**Fig. 5.** Risposte alla domanda S3.D19) A te è capitato di...

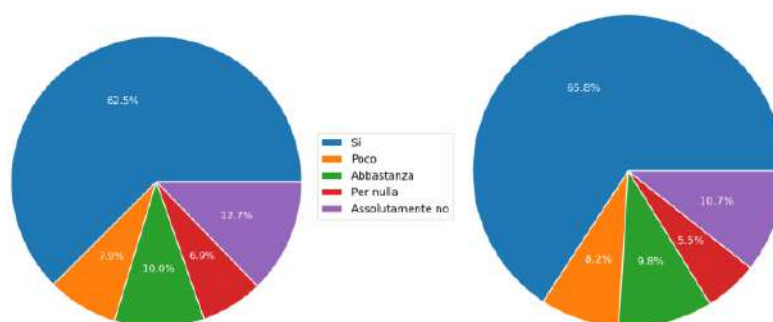


**Fig. 6.** Risposte alla domanda S5.D2) Negli ultimi tre mesi che tipo di atti di bullismo hai ricevuto tramite il cellulare?

Riguardo *Cyberbullismo subito tramite cellulare*, di sezione S5, 622 intervistati hanno dichiarato di aver subito atti di bullismo sul cellulare, hanno poi indicato la modalità, ovvero se via sms, mms o telefonate. Alle le domande rappresentate nelle Figg. 4, 5, 6 erano accettate risposte multiple.

Riguardo *Cyberbullismo subito tramite Internet*, di sezione S6, è stato indagato se gli allievi fanno un uso consapevole della rete. Il 27.5% si dichiara completamente ignaro delle leggi a tutela dei dati personali, inoltre il 24.4% dichiara di non sapere

che i comportamenti offensivi e vessatori, anche quando perpetrati attraverso la rete, possono essere puniti come reati (vedi Fig. 7). Le percentuali si riferiscono alla somma delle risposte *Per nulla*, *Assolutamente no* o *Poco*.



**Fig. 7.** Risposte alla domanda S6.D4) Sei a conoscenza di quali dati personali o di altri puoi diffondere tramite internet? S6.D5) Sei a conoscenza dei reati che commetti se metti in atto un'azione di bullismo tramite internet?

I grafici delle frequenze di tutte le risposte del dataset sono disponibili in [15].

## 5 Conclusioni, suggerimenti e ipotesi successive

Questo lavoro ha proposto un'indagine per l'analisi preliminare della portata del fenomeno del bullismo e cyberbullismo, che si fonda sulla compilazione di un questionario. Il successo dell'iniziativa è testimoniato dal caso di studio della Regione Calabria, che vede 6254 studenti delle scuole secondarie compilare il questionario.

L'analisi preliminare dei dati raccolti in Calabria ha mostrato che alcune statistiche sono in linea con quelle rilevate da altre indagini analoghe e ne mettono in evidenza alcune caratteristiche salienti

Gli strumenti usati per l'indagine e il dataset ottenuto del caso di studio della regione Calabria sono condivise pubblicamente [15].

L'iniziativa nata nella stessa regione può facilmente essere estesa ad altre realtà geografiche. Un istituto scolastico che voglia favorire le relazioni tra pari, migliorare le prestazioni scolastiche, attivare delle azioni di contrasto al bullismo e cyberbullismo, non può prescindere da una analisi del disagio scolastico che gli studenti vivono quotidianamente. Il questionario può essere opportunamente esteso con altre domande che si ritenga necessarie indagare. Va da sé che, il questionario realizzato costituirebbe un ottimo strumento per ulteriori indagini alla luce della nostra quotidianità e degli accadimenti sociali: dalla percezione del sé alla relazione con l'altro non solo nella vita reale ma anche e soprattutto con le modalità telematiche, in cui la comparsa di cyberbullismo omofobico, razziale e di odio razziale verso gli immigrati, la fanno da padroni. Potrebbe, inoltre, essere di supporto, nell'ambito scolastico per l'individuazione delle categorie *Bisogni Educativi Speciali*.

Gli ambiti di utilizzo potrebbero spaziare a più livelli ed includere ricerche scientifiche in contesto universitario, istituti di ricerca socio-politico-economico e, nel nostro caso, la scuola, nella didattica tout court che a causa di una pandemia, ha quasi completamente, sovvertito il tempo scuola e la missione formativa dell'istituzione stessa, con le conseguenti implicazioni che attualmente sono sotto gli occhi di tutti.

### Ringraziamenti

Si ringrazia per la gentile e cortese collaborazione la Dott.ssa Annalisa Palermi ricercatrice internazionale sulle tematiche del bullismo e del cyberbullismo dell'Università della Calabria e la Dott.ssa Lucia Abiuso referente sul cyberbullismo dell'USR per la Calabria.

### Bibliografia

1. Associazione Villa S. Ignazio: Indagine sul bullismo nelle scuole superiori della Provincia di Trento, online <https://www.edscuola.it/archivio/statistiche/bullismo.html>, (2001).
2. Centro Studi e Documentazione “don Enzo Boschetti”: Bullismo. Piccole violenze per diventare grandi. Scuole medie superiori della provincia di Pavia, (2000).
3. Telefono Azzurro: Dossier bullismo 2017, online <https://azzurro.it/wp-content/uploads/2020/08/Dossier-bullismo-2017-1.pdf>, (2017).
4. Indagine conoscitiva su bullismo e cyberbullismo. Audizione del Presidente dell'ISTAT Blangiardo alla Commissione parlamentare per l'infanzia e l'adolescenza. Roma, 27 marzo 2019. online <https://www.istat.it/it/archivio/228976>, (2019).
5. Homepage di Generazioni connesse, <https://www.generazioniconnesse.it/>, ultimo accesso il 31/10/20.
6. MIUR: Aggiornamento - Linee di orientamento per la prevenzione e il contrasto del cyberbullismo. (2017).
7. Homepage di Telefono Azzurro, <https://azzurro.it/>, ultimo accesso il 31/10/20.
8. Homepage Fondazione Carolina, <https://www.fondazionecarolina.org/>, ultimo accesso il 31/10/20.
9. Colistra, B., Cozza, P., Palopoli, S.: L'uso degli strumenti web 2.0 per contrastare la dispersione in presenza, In: Convegno “28^ DIDAMATICA 2014 - Nuovi Processi e Paradigmi per la Didattica”, pp. 525-534, Napoli (2014).
10. Mancini, G., Gabrielli, G.: TVD Test di valutazione del disagio e della dispersione scolastica. Erickson, Trento (1998).
11. Donata, F., Putton, A., Cudini S.: Star bene insieme a scuola. Strategie per un'educazione socio-affettiva dalla materna alla media inferiore. Carocci Editore, Roma (2001).
12. Willard, N.E.: Cyber-safe kids, Cyber-savvy teens. Jossey-Bass. (2007).
13. Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea: Regolamento generale per la protezione dei dati personali n. 2016/679 (General Data Protection Regulation o GDPR), online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679>.
14. MIUR: Portale Unico dei Dati della Scuola online <https://dati.istruzione.it/espescu/> (2017).
15. Cozza, P., Ferraro, I.: Stare bene a scuola: Stop al bullismo e al cyberbullismo. Strumenti dell'indagine e Dataset Regione Calabria. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4028715>, (2020).

## “What’s Next?”

### *Italian students talking about their future career*

Michela Chiappini

IISS Parentucelli-Arzelà-Sarzana (SP)  
Associazione Epict Italia

michela.chiappini@parentucelli-arzela.edu.it

Irene Vivarelli

Formimpresa Liguria - La Spezia (SP)  
Associazione Epict Italia  
irenevivarelli@gmail.com

**Abstract.** Il progetto "What’s next? Italian students talking about their future career" rappresenta una vera e propria sperimentazione didattica. L’obiettivo principale è stato quello di condurre gli studenti ad acquisire nuove competenze nella creazione di contenuti digitali, nella collaborazione e comunicazione digitale e nella madrelingua, competenze sociali e civiche, consapevolezza ed espressione culturale, senso di iniziativa e imprenditorialità, approfondire lessico, pronuncia e fluency in lingua straniera. Nato come progetto multidisciplinare in cui alunni e docenti di due scuole diverse per ordine e grado hanno dialogato in multimodalità e multimedialità sviluppando una riflessione comune, ha visto un séguito nella didattica a distanza e ha cambiato forma, imboccando due strade diverse ma dando ugualmente vita ad artefatti digitali unici e complessi. La prima parte del progetto si è svolta seguendo questo percorso: guidati da insegnanti “facilitatori”, le alunne di un ente di formazione e gli alunni della classe II di un liceo scientifico hanno sviluppato personali considerazioni sul mondo del lavoro in Italia e formulato domande e risposte in inglese da rivolgersi reciprocamente utilizzando diversi strumenti e ambienti digitali (per esempio kit video e tablet forniti dal Progetto Scuola Digitale). Il lavoro è stato plasmato nella sopraggiunta didattica a distanza, adattato in base alle diverse criticità, tradotto in nuovi prodotti digitali realizzati in autonomia (videocv, muri digitali, profili LinkedIn, podcast...) e valutato con rubriche di valutazione. Il percorso è stato corredato da materiali di approfondimento sulle tematiche affrontate e ha pertanto stimolato anche competenze trasversali con riflessioni su impatto del distance learning.

**Parole chiave:** Cooperative Learning, UDL, orientamento al lavoro, FAD & DAD, Autonomia, Comunità di Apprendimento.

## 1 Comunità di apprendimento: la didattica che unisce

Quando questo progetto ha preso vita dal confronto tra le idee e le competenze di due docenti di scuole diverse per ordine e grado, ma presenti nello stesso ambito territoriale, la didattica a distanza era ancora un evento lontano. Dalla prima progettazione alla ridefinizione del lesson plan, che si è resa necessaria per assecondare i mutamenti in atto all'interno della scuola, sono stati scritti pagine di quaderno, fogli di Word, sono stati realizzati video, letti articoli, approfondimenti, e spese molte parole per discutere in aula il tema centrale di questo progetto: la realtà professionale nel nostro Paese.

Il progetto originario prevedeva il coinvolgimento di una classe Quarta Tecnico dei trattamenti Estetici e dell'Acconciatura, e una classe Seconda Liceo Scientifico 3.0. Nel primo caso si trattava di una classe interamente femminile (11 allieve), pronta a entrare nel mondo del lavoro, con una qualifica professionale in pugno e competenze in ambito tecnico professionale acquisite. Nel secondo di una classe composta da 24 alunni, di cui 4 femmine e 20 maschi.

Il percorso, ridisegnato per la didattica a distanza, prevedeva originariamente diversi ambienti di comunicazione, da Skype a LinkedIn, da Flipgrid alle bacheche virtuali di Padlet, immagini aumentate con Thinglink, per essere poi dislocato interamente "nelle stanze" delle G-Suite for Education dei due istituti. Le discipline coinvolte sono state diverse: Lingua Inglese, Italiano, Storia, Diritto, Orientamento.

## 2 Obiettivi pedagogici

Nel contesto classe si creano situazioni che evidenziano scarsa autoconsapevolezza sull'orientamento futuro e sulle competenze esercitate e/o acquisite, con alunni spesso demotivati e poco autonomi, che non vivono con serenità il contesto e non appaiono consapevoli delle competenze necessarie nel mondo professionale. Tutto ciò porta ad un innalzamento della demotivazione e nella Comunicazione in Lingua ad un innalzamento del filtro affettivo con poca flessibilità ed autonomia soprattutto nella comunicazione, fondamentale per la stesura ad esempio di un Curriculum Vitae.

Inoltre, si è notato come spesso non esista un reale coinvolgimento degli alunni nello svolgimento delle lezioni, derivante anche da un ambiente che non facilita il mantenimento dell'attenzione.

Pertanto, la scelta di metodologie coinvolgenti come l'*Integrated skills*, la *chunked lesson* e l'*UDL*, unita al Cooperative Learning dall'uso dei dispositivi personali proprio delle classi di entrambi gli Istituti, è stata fatta con l'obiettivo di agevolare il coinvolgimento degli studenti, grazie a una didattica attiva e flessibile per tutti che facesse sentire più autonomi e coinvolti, sia nell'approccio alle varie discipline che nell'uso delle tecnologie.

Per verificare se l'uso di tali metodologie favorisca il coinvolgimento nelle attività didattiche, l'autonomia e le abilità linguistiche degli studenti, si è deciso di intraprendere un percorso collaborativo, esercitando sia competenze digitali (gestione

dei dati, ricerca in rete, integrazione e creazione di contenuti digitali) sia trasversali (collaborazione, risoluzione di problemi, comunicazione con empatia), valutate con rubriche costruite dalle insegnanti e condivise con gli alunni. Inoltre, un aspetto importante che è emerso durante la scelta del tema principale di questo percorso, è stato l'esercizio di competenze disciplinari quali la comunicazione nella madrelingua, l'approfondimento del lessico sul lavoro, della pronuncia e della fluency in lingua straniera, le competenze sociali e civiche, la consapevolezza ed espressione culturale, il senso di iniziativa e imprenditorialità.

Per concludere, i BES, da noi stimati all'incirca il 50%, hanno trovato nel video e nel podcasting una modalità di apprendimento agevole e immediata in quanto veicolata all'oralità e alla creazione di mappe con cui organizzare i testi utilizzati per sviluppare i prodotti multimediali.

### 3 Metodologie e attività

#### 3.1 Prima dell'emergenza

Tutto è cominciato tra i corridoi di Liguria Digitale, dove ha sede il cuore del Progetto Scuola Digitale Liguria, la community delle scuole innovative. In questi spazi le persone si incontrano, intessono rapporti, danno vita a idee che si traducono in obiettivi. Mentor di due comunità di pratica diverse ma affini (Smart Users e Comunicazione e Contenuti Digitali), abbiamo deciso di far incontrare virtualmente i nostri alunni durante la didattica in presenza, per osservare attraverso i loro occhi il mondo del lavoro e per condurli a un confronto reciproco su diversi temi e problematiche.

L'avvio del progetto si è svolto nel periodo pre-Covid. Attraverso momenti di *debate*, durante i quali gli alunni si sono esercitati a sviluppare la capacità di sostenere le proprie idee, sono state analizzate diverse problematiche relative alla società di oggi. Per accompagnare e stimolare la riflessione, agli alunni di entrambi gli istituti sono state proposte letture incentrate sulle problematiche relative all'occupazione femminile, la visione di documentari e la realizzazione di mappe e mini-glossari in lingua inglese contenenti aggettivi per descrivere il mondo del lavoro.

Nella *fase di rappresentazione*, è stato loro chiesto di raccogliere in un Padlet condiviso le idee emerse e riflessioni riguardo le proprie aspirazioni professionali. Per la successiva *fase di espansione*, erano state programmate video lezioni sincrone su Skype e la creazione di un gruppo chiuso su LinkedIn all'interno del quale gli alunni dei due istituti avrebbero discusso tematiche relative al mondo del lavoro in italiano e in lingua inglese. Per la *fase di coinvolgimento* erano state progettate video-interviste che avrebbero "dialogato" all'interno di Flipgrid intessendo una narrazione audiovisiva vicina al reportage.

Nella classe Quarta del percorso IeFp, questa attività ha trovato il suo svolgimento durante la didattica in presenza (utilizzando una modalità cooperativa che si è espressa nell'ideazione e sviluppo di sceneggiature e storyboard), ed è stata a sua volta inserita all'interno del progetto ligure di Aliseo #Progettiamocilfuturo, che ha invitato l'istituto a partecipare a Casa Sanremo durante il Festival per intervistare esperti del settore del Benessere.

### 3.2 Guidare verso la DAD e la FAD

Nel passaggio dalla didattica in presenza alla formazione e didattica a distanza, gli alunni dei due istituti sono stati guidati, ascoltati e supportati utilizzando diverse modalità con il fine di raccogliere le criticità e rimodellare il progetto originario interrotto durante la fase di rappresentazione.

Un primo aspetto di cui si è tenuto conto durante l'emergenza Covid è stato la brusca interruzione delle lezioni con il conseguente smarrimento e senso di disorientamento degli alunni. Pertanto, si è reso necessario il confronto durante le lezioni in Hangout Meet, sull'impatto psicologico del lavoro a distanza, riflettendo prima sul *distance learning* in qualità di protagonisti di tale realtà. Si sono dunque create delle Moodboards con Canva, iniziando da riflessioni in Lingua Inglese scritte su Doc Google e trasferite in immagini scelte dagli alunni a creare un collage.

Successivamente, con le Moodboards pronte, gli alunni hanno guardato video e approfondito con letture gli aspetti dello Smart Working e Distance Learning, ampliando le loro conoscenze lessicali con mappe e glossari specifici sul tema. Da questi approfondimenti si sono potuti elaborare dei brevi *essays* sul lavoro ed è stato compilato il format Cv Europass in Lingua Inglese.

### 3.3 Riformulazione e sguardo al futuro

Superata la fase di transizione ci si è spinti ad immaginare prodotti innovativi che potessero traghettare la classe verso l'acquisizione di nuove competenze. Tra le varie opportunità fornite dalla tecnologia, nelle aule virtuali della classe 3.0 si è deciso di analizzare il Podcasting, un modo di comunicare che gli alunni non conoscevano appieno, pertanto prima sono stati introdotti alcuni esempi durante le videolezioni sincrone, per comprenderne l'efficacia nella Comunicazione. Gli alunni hanno dapprima lavorato su questi esempi individualmente sul tema del Distance Learning utilizzando Padlet come bacheca in cui hanno inserito anche brevi episodi registrati. Questo ha permesso innanzitutto una riflessione sull'esperienza di didattica a distanza e inoltre l'allenamento alla registrazione in Lingua Inglese con uno strumento digitale, per verificare errori e l'efficacia del flusso comunicativo sull'ascoltatore. Questi i link ad alcuni Padlet realizzati:

<https://padlet.com/ticosmucio/3vaci1foaksvt867>

<https://padlet.com/maticavallo2005/uvtzjz32v8kd0die>

Successivamente si sono organizzati dei gruppi di lavoro e si è steso un canovaccio che potesse contenere e ampliare le riflessioni sino ad allora svolte dagli alunni sul mondo del Distance Learning, del Lavoro e Smart Working. Infine le prime bozze di podcast sono state declinate sui bisogni del progetto e della DAD e gli alunni sono stati resi collaborativi a distanza. La scelta di Spreaker come ulteriore strumento per la creazione di tali prodotti è risultata efficace in quanto gli alunni hanno potuto confrontarsi dopo la visione di appositi tutorials suggeriti dall'insegnante con un livello di competenza digitale più avanzata, dopo l'uso di Padlet.

In quel momento, nell'aula virtuale della Quarta Tecnico dei Trattamenti estetici e dell'Acconciatura, si affrontava, in videolezioni sincrone, un'analisi accurata delle competenze raggiunte e ci si preparava alla progettazione di un videocv. Passando per la creazione di un profilo LinkedIn e attraverso la stesura di sceneggiature condivise su Google Docs, si è giunti alla realizzazione di videocurricula editati con diverse applicazioni (per mobile e pc). Ecco un esempio:

[https://drive.google.com/file/d/15\\_SwBKIdIoR390Ct6fhRDeUyLpRLe1oX/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/15_SwBKIdIoR390Ct6fhRDeUyLpRLe1oX/view?usp=sharing)

La *valutazione degli apprendimenti* ha tenuto in considerazione la flessibilità con la quale gli alunni di entrambe le scuole hanno affrontato la rimodellazione delle attività nel passaggio dalla didattica in presenza a quella a distanza, il miglioramento delle abilità specifiche in Lingua Inglese e Italiana, le competenze digitali (nell'utilizzo degli strumenti e degli ambienti di comunicazione, la condivisione di materiali e la creazione di contenuti creativi), l'esercizio di elementi di competenza trasversale (problem solving, empatia, creatività, collaborazione, intraprendenza).

#### **4 Criticità/Vantaggi e obiettivi futuri**

Nel percorso narrato, che ha visto il suo sviluppo durante l'emergenza Covid, la figura dell'insegnante si è ancor maggiormente trasformata, rivelandosi quella di un regista, di un direttore d'orchestra che fornisce strumenti, agevola e amalgama i vari elementi del gruppo classe. Insieme alla progettazione, all'organizzazione ordinaria dei materiali, alla realizzazione di artefatti, proprio noi insegnanti, insieme ai nostri alunni, ci siamo trovati ad affrontare difficoltà logistiche quotidiane, un senso quasi costante di smarrimento e incertezza che non sempre ci ha portato a credere nell'inclusione e collaborazione. Proprio quest'ultima è risultata essere il punto di forza emerso in questa fase eccezionale della nostra esperienza a scuola. La voglia di riuscire a creare percorsi condivisi con tutti gli alunni, come squadre che, seppur affaticate, non si lasciano sopraffare dalla demotivazione e dalla difficoltà, ci ha portato a riformulare il nostro progetto iniziale, adeguandolo a una situazione mai sperimentata e con molte incognite tecniche e psicologiche. Gli alunni dei nostri Istituti che hanno accettato la sfida del proseguire un cammino già tracciato e poi reso così complesso da forze a noi esterne, hanno saputo riflettere sul loro futuro e sulle competenze necessarie per raggiungere i loro obiettivi. Lo hanno fatto trovando nella tecnologia un valido supporto, sostenuta dalla creatività e dalla necessità di affrontare sfide complesse, per entrare in una dimensione sempre più europea.

Usciamo pertanto da questa esperienza consapevoli dei nostri limiti anche tecnici e strutturali, ma con l'obiettivo di ampliare questa collaborazione tra i nostri Istituti e tra noi insegnanti in una prospettiva di *Lifelong Learning* e di crescita professionale come Comunità di Apprendimento:

*“Research on professional development has shown that professionalisation is more effective when teachers collaborate, activities take place at the workplace and are integrated into daily practice (...) in a culture of collaboration the role of the teacher*

*shifts from that of individual actor to that of joint developer and learner , leading to collective learning , the core process of a Professional learning Community”<sup>1</sup>*

## Bibliografia

- Daloiso, M., *I bisogni Linguistici Specifici*, Erickson, Trento, (2016)
- Faggioli M., *Tecnologie per la didattica 2-Podcast e mobile*, eBook,(2010), <http://itunes.apple.com/it/book/tecnologie-per-la-didattica/id514895102?mt=1>
- Gioia, V., De Pascalis A., *Il colloquio di lavoro*, Giunti Editore, (2010)
- Gulli, D.M., *Inquadrature e regia, dallo storyboard alle riprese del film*, Gremese (2014)
- Meddings, L., & Thornbury, S., *Teaching unplugged: Dogme in English language teaching*. Ernst Klett Sprachen GmbH (2017)
- Middendorf, J.& Kalish, A., (Fall 1996) *The “Change-up”* in Lectures TRC Npr newsletter, 8:1
- Nunan, D., *The Self-Directed Teacher*, CUP, Cambridge, (1996)
- Pian A., *Didattica con il podcasting*, Laterza, Bari, (2009)
- Porto, I., *Tecniche di comunicazione per acconciatori*, Hoepli (2019)
- Rotta, M., *Learning 3: gli scenari dell'innovazione nelle strategie per la costruzione della cittadinanza digitale e della conoscenza in rete*. In *Cittadinanza Digitale*, a cura di Luciana Fiorini, Quaderni di documentazione dell'Istituto Pedagogico di Bolzano 22, (2009)
- Savia G. (a cura di), *Universal Design for Learning*, Erickson, Trento, (2016 )
- Tutilinatis, M., *Job Tips*, Franco Angeli, (2015)
- Vivarelli, I., *L'inglese per il web*, Hoepli (2018)

## Sitografia

- Aliseo, *Progettiamoci il futuro*, <https://www.progettiamocilfuturo.it/>
- Canva, <https://www.canva.com/>
- DigComp 2.1, [https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository\\_files/digcomp2-1\\_ita.pdf](https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf)
- Format per la realizzazione di un videocv, <https://www.youtube.com/watch?v=HFDGomT38Rg>
- InShot, <http://www.inshot.com/>
- Padlet, <https://padlet.com/>
- Spreaker, <https://www.spreaker.com/>
- Thinglink, <https://www.thinglink.com/>
- Wakelet, <https://wakelet.com/>

---

<sup>1</sup> Van Meeuwen,P., Huijboom, F., Rusman, E., Vermeulen, M., Imants, J., *Towards a comprehensive and dynamic conceptual framework to research and enact professional learning communities in the context of secondary education*, European Journal of Teacher Education, 2020, vol.43, NO.3, p.405

Professional development and perception of teachers in relation to performance and smart work in the context of Covid-19

#### Abstract

The article proposes a version adapted to the specificity of the teaching profession of the questionnaire on agile working for public administration already validated in the Italian context. The purpose of the article is to analyze the cognitive, motivational dimensions and the beliefs of the teachers with regard to agile working in emergency context from Covid-19. 694 aspiring support teachers (M Age = 39.09, SD = 6.94; F = 624) attending an ICT training course. Participants were given the adapted version of the agile working questionnaire. Descriptive and causal analyses (correlation and gradual regression) have been applied to the data. The results showed that teachers felt that agile working increases motivation, development of the organization system and reduction of absenteeism.

#### Keywords

Agile working, Smart teacher, perceptions, motivation, performance, DAD

#### Introduction

The concept of agile working has regained visibility in this emergency phase and has undergone a profound rethinking from both a theoretical and application point of view.

Agile working for school teachers translates substantially into distance learning (DAD). Unlike teleworking, the debate on DAD has a wide relevance in international studies on education. In fact, there is a real diatribe on the risks and advantages of distance learning and face-to-face teaching.

Educational research studies on the topics of learning situated, participated and supported by digital technologies centred on the complete inclusion of technologies in formal learning environments have been developed since the publication of Buckingham's essay (2010) *Do We Really Need Media Education 2.0? Teaching Media in the Age of Participatory Culture*.

Cognitive, emotional or real experiences mediated by technologies are the foundation of experiential learning, thanks to which the subject overcomes the situational uncertainty by putting in place concepts and theories learned during the previous experiences, even experimenting with new adaptive responses. Problem solving, creativity and self-awareness are just some of the emerging skills in learning by experience.

According to Dewey (1997), data observation and the elaboration of hypotheses form the basis for solving a decision-making problem in the actions of real-life contexts. Therefore, also according to Piaget's concept (2016), knowledge emerges from the interaction with the environment in the process of assimilation and adaptation.

Since they break the bonds of the educational programme and traditional teaching practice, technology tools are more adaptable to the needs of the context, proving to be more direct and immediate.

Digital media used in contemporary teaching practices presuppose a collaboration with the students and require the professional competence of the teachers, their ability to manage the unexpected. Teachers' views therefore must change in their constitutive, relational and content elements.

The expression professional experience means 'to experience' a job, a profession. It indicates knowledge mediated by the experience in which learning develops in real or simulated working contexts (Toto & Limone, 2019).

Therefore, a new practice emerges in teachers' professionalism that dictates a rethinking and a redefinition of its skills: the communicative competence linked both to the transfer of knowledge and skills and to the ability to modify language according to contexts and audience.

The communicative ability requires the teachers' ability to positively influence intentions and attitudes of their students. The reflective competence, considered one of the key competences, concerns the analysis of their own objective actions and the consequent ability to make decisions. Personal experience is the way to achieve goals that improve teaching practice and student learning.

Likewise, the inclusive competence allows the teachers to identify the needs of their students and to address them with care. Inclusiveness in this context is a broad category that incorporates the ability to face any kind of barrier that hinders the educational success of students. The collaborative competence presupposes the possession of interpersonal skills by the teachers who not only create networks and socialise with their colleagues, but share with them experiences and knowledge acquired in teaching practice.

Last but not least is the competence for innovation. Innovation is considered not only as a key to access the new teaching practice through the use of technologies, but also through the use of creativity within the teaching processes.

In the context of distance learning, the relationship with the environment is different; teachers abandon the mental habits of a standardised lesson and of a pre-packaged content that cannot be modified in time and space. Today's teaching has to respond to multiple emergency needs and educational actions have seen an increase in learning environments inside and outside the classic places of education.

For this reason, the role of the teacher has been energetically reoriented to expertise imbued with technological and didactic innovation. In multimedia environments, the teacher must take on the role of 'designer': he must be able to design real and virtual educational paths and learning environments. In intra- and extracurricular contexts, the teacher must necessarily be able to use tools and media resources aimed at creating innovative lessons; otherwise he would suffer the incommunicability of the proposed contents and the risk of disconnection from the socio-cultural context of the new generations.

The continuous contextual changes cause the need for a continuous updating of the teaching professionalism and a consequent search for self-efficacy. In this perspective, for example, active and cooperative methodologies develop the relationship between learning and action, facilitating relational and communicative dynamics within groups through active involvement and negotiation of meanings (Felisatti & Serbati, 2014).

The experimentation of didactic contents in the classroom context is a sedimented didactic acquisition that precedes the planning, an unmissable opportunity to increase the teacher's theoretical knowledge and operational skills. The digital evolution of learning environments has profoundly modified epistemological and disciplinary structures.

If, on the one hand, the environments change, on the other teaching methodologies and strategies become more complex. For example, teachers experience 'learning by doing', laboratory and problem teaching, action research, cooperative learning, etc. in their distance teaching lessons.

#### State of art and methodology

Teaching professionalism studies present a number of relevant theoretical issues: in the last two decades, research on the effectiveness of teachers has largely ignored intelligence as a potential predictor of teachers' performance, probably due to a cognitive bias of the researcher who intrinsically linked the construct of intelligence to this profession (Bardach & Klassen, 2020).

Among the few studies conducted, Bieri Buschor and Schuler Braunschweig (2018) examine the relationship between the fluid intelligence of teachers of different disciplines, student performance and the effectiveness of teachers (assessed by external observers), demonstrating how intelligence in relation to student performance has no significant effect on these dimensions.

The absence of such studies demonstrates that an in-depth analysis of such research is necessary.

A more conspicuous group of studies concerns the effects of teachers' cognitive and non-cognitive abilities on professional effectiveness (Kim, Jörg & Klassen, 2019). Motivation seems to have an effect in terms of professional effectiveness, but even in this case the number of studies is limited.

According to Goldhaber et al. (2017), numerical skills seem to be more strongly related to the teachers' effectiveness than their verbal skills. Teachers with higher numerical skills may also possess specific qualities or be more able to develop specific skills, such as the abilities to organise and structure information, to clearly present complex ideas or to explain topics in a logical way (Van de Cavey & Hartsuiker, 2016).

Pre- and post-Covid-19 literature (Klassen et al., 2020) has been enriched with publications concerning a work mode defined as 'agile working' which has had an exponential diffusion in recent months. In the original formulation, working in an 'intelligent' way would allow employees to effectively combine professional and personal spheres in a world that requires increasingly time optimisation.

Various flexible working practices have also been applied in the past, starting with teleworking and up to forms of remote work that reflect contemporary forms (Menshikova et al., 2020).

In a research conducted by the Department of Public Health and Infectious Diseases, La Sapienza University of Rome, and by PASS Italia s.r.l., Psicologa del Lavoro, a questionnaire was translated and validated with the aim of understanding Italian employees' level of knowledge of agile working and their attitudes towards it (Mascagna, et al., 2019).

In this study, the questionnaire was translated, revised and adapted to the particularities of the teaching profession. The original version of the agile working questionnaire was first provided to employees of the University of Rome 'La Sapienza' with the aim of validating it and then distributing it through a paper (Mascagna, 2019).

The questionnaire, consisting of 29 questions (27 in the adapted version), was created by 'La Sapienza' University of Rome in collaboration with the consultancy firm 'PASS Italia s.r.l.' of Bari, which operates in the following sectors: prevention, environment, safety and health at work.

The test is divided into two parts, 'A' and 'B': part 'A' (9 questions in the original version and 7 questions in the teacher version) aims to collect the socio-demographic information of the subjects. Part 'B' (20 questions both in the original and the teacher versions) is useful for understanding employees' perceptions about the application of agile working in their school.

The subdivision into seven subsections remained unchanged: 'General section', 'Feasibility', 'Reasons', 'Costs', 'Performance', 'Career', 'Support from companies'.

Data were provided through Google Form in April 2020, during the Covid-19 emergency stage. The interviewed teachers were 689 participants of the TFA support course at the University of Foggia, at the end of their qualification process, inaccessible for privacy reasons. The use of the online form made it possible to receive results in real time, quickly displaying a summary of them.

In the original questionnaire, to evaluate its internal consistency or the coherence between items, Cronbach's alpha statistical indicator was used, which measures the reproducibility over time and the homogeneity of the questions. It refers to the degree of correlation between the analysed variables and, in general, a questionnaire has good internal consistency if values higher than 0.70 are obtained. The same procedure was used in the present study.

Descriptive and internal consistency analysis was carried out through the SPSS (Statistical Package for Social Science) program, version 25, after having codified the variables. The qualitative variables were also converted into quantitative variables by means of binary coding or by assigning, for example, the values of '0' to negative responses and '1' to affirmative ones.

### Results

The results report the data collected in 694 questionnaires. Table 1 shows the descriptive analyzes and the main socio-demographic characteristics. The average age of the sample interviewed is 39 years, 59.7% are parents and 89.9% are women. This figure reflects the gender differences in relation to the types of work in the Italian context (Strazzeri & Toto, 2017).

Table 1: Sociodemographic information. (Part "A" of the questionnaire)

Sociodemographic variables	Frequencies % (n.)
To be a parent	
No	40,3 % (280)
Yes	59,7 % (414)
Civil status	
Unmarried	25,8 % (179)
Married	61,2 % (425)
Separate- Divorced	3,45 % (24)
Widover	0,55 % (3)
Other (Cohabitant)	9 % (63)
Distance between home and work	
< 50 km	27,4 % (190)
50÷100 km	4,3 % (30)
>100 km	5,3 % (37)
Home and workplace are in the same city	63 % (437)
Type of activity	
Internship	48,4 % (336)
work	51,6 % (358)

61,2 % of the sample are married persons, this qualifies the sample from the point of view of seeking professional stability and 63 % live close to the workplace. The second part of the questionnaire deals with the perceptions and experiences of teachers in relation to agile working. 51.6% of respondents used agile working for work (not training), although 92% of respondents had a fixed-term contract and not a stable contract. The re-edition of the questionnaire (Mascagna et al., 2019) present a good reliability (tab. 2).

Table 2 Reliability index.

	Average scale if the element is deleted	Variance scales if the element is eliminated	Correct element-total correlation	Quadratic multi-pla correlation	Cronbach's Alpha if the item is deleted
item9	11,60	18,306	,282	,171	,702
item10	14,44	21,231	-,194	,188	,738
item11	14,38	21,345	-,216	,193	,740
item12	14,06	19,156	,321	,276	,700
item13	14,23	18,664	,395	,404	,692
item14	14,27	18,377	,462	,375	,687
item15	14,39	18,281	,497	,456	,684
item16	14,09	19,320	,268	,153	,703
item17	14,39	18,893	,345	,249	,697
item18	14,55	18,695	,470	,341	,689
item19	14,18	18,808	,369	,182	,695
item20	12,56	14,844	,569	,499	,657
item21	12,60	14,816	,543	,491	,662
item22	12,70	14,975	,406	,312	,697
Item 23	14,61	19,104	,402	,289	,696

The questionnaire administered during the pandemic phase (April 4, 2020), reveals that 52.2% are quite interested in agile working (item 9) and do not believe that teamwork is compromised (item 10), Compared to item 11 the sample does not take a clear position, but remains equally distributed between two poles, not expressing the perception of complications at work.

Table 3 Correlations

	age	gender	item9	item10	item11	item12	item13	item14	item15	item16	item17	item18	item19	item20	item21	item22	item23
age Corr. Pearson	1	,101**	-,050	,027	,054	-,063*	-,071*	-,015	,005	-,037	-,039	,068*	-,070*	-,021	,005	,007	-,023
Gender Corr. Pearson	,101**	1	-,044	,066*	,017	-,090**	-,014	-,059	-,063*	-,042	-,062	-,102**	,023	-,094**	-,049	-,032	-,088*
item9 Corr. Pearson	-,050	-,044	1	-,154**	-,163**	,338**	,237**	,286**	,236**	,115**	,074*	,222**	,176**	,191**	,195**	,070*	,145**
item10 Corr. Pearson	,027	,066*	-,154**	1	,311**	-,299**	-,226**	-,212**	-,234**	,010	-,001	-,223**	-,039	-,093**	-,102**	-,056	-,194**
item11 Corr. Pearson	,054	,017	-,163**	,311**	1	-,251**	-,309**	-,298**	-,275**	-,042	-,002	-,178**	-,106**	-,107**	-,066*	-,072*	-,130**
item12 Corr. Pearson	-,063*	-,090**	,338**	-,299**	-,251**	1	,317**	,359**	,365**	,160**	,116**	,259**	,166**	,217**	,171**	,076*	,180**
item13 Corr. Pearson	-,071*	-,014	,237**	-,226**	-,309**	,317**	1	,457**	,567**	,156**	,138**	,260**	,298**	,210**	,217**	,176**	,165**
item14 Corr. Pearson	-,015	-,059	,286**	-,212**	-,298**	,359**	,457**	1	,490**	,182**	,134**	,362**	,255**	,320**	,268**	,174**	,282**
item15 Corr. Pearson	,005	-,063*	,236**	-,234**	-,275**	,365**	,567**	,490**	1	,224**	,152**	,384**	,275**	,327**	,299**	,201**	,269**
item16 Corr. Pearson	-,037	-,042	,115**	,010	-,042	,160**	,156**	,182**	,224**	1	,264**	,126**	,238**	,127**	,040	,197**	,085*
item17 Corr. Pearson	-,039	-,062	,074*	-,001	-,002	,116**	,138**	,134**	,152**	,264**	1	,162**	,156**	,138**	,135**	,454**	,123**

item18 Corr. Pearson	,068*	-,102**	,222**	-,223**	-,178**	,259**	,260**	,362**	,384**	,126**	,162**	1	,230**	,332**	,327**	,242**	,466**
item19 Corr. Pearson	-,070*	,023	,176**	-,039	-,106**	,166**	,298**	,255**	,275**	,238**	,156**	,230**	1	,190**	,182**	,232**	,200**
item20 Corr. Pearson	-,021	-,094**	,191**	-,093**	-,107**	,217**	,210**	,320**	,327**	,127**	,138**	,332**	,190**	1	,670**	,309**	,358**
item21 Corr. Pearson	,005	-,049	,195**	-,102**	-,066*	,171**	,217**	,268**	,299**	,040	,135**	,327**	,182**	,670**	1	,321**	,343**
item22 Corr. Pearson	,007	-,032	,070*	-,056	-,072*	,076*	,176**	,174**	,201**	,197**	,454**	,242**	,232**	,309**	,321**	1	,172**
item23 Corr. Pearson	-,023	-,088*	,145**	-,194**	-,130**	,180**	,165**	,282**	,269**	,085*	,123**	,466**	,200**	,358**	,343**	,172**	1

\*\* The correlation is significant at 0.01 level (one-tailed).

\* The correlation is significant at 0.05 level (one-tailed).

In the correlation analysis (tab. 3) a relationship emerges between items 13 and 15 (i.e. between periods of the year in which to perform agile working and reconciliation between life and work times) and 20 and 21 (achievement of personal goals and reduction of absenteeism) demonstrating a positive effect of agile working on professional expertise.

The Anova (tab. 3) reports a high significance between the age category and items 10 (penalty for team-work), 14 (motivation for agile working), 16 (improvement of work organization) and 21 (reduction of absenteeism) and the Anova with variable dependent on gender (tab. 4) has a high significance with items 9 (in interest for agile working), 14 (motivation for agile working), 16 (improvement of work organization) and 22 (agile working improves performance within the school).

**Table 4 Test of effects between subjects**

Dependent variable: age

Origin	Sum of type III squares	gl	Quatraatic mean	F	Sign.
Correct model	1.426,124 <sup>a</sup>	16	89,133	1,889	0,019
Intercept	35.485,536	1	35.485,536	752,218	0,000
item9	27,368	1	27,368	0,580	0,447
item10	3,171	1	3,171	0,067	0,796
item11	51,023	1	51,023	1,082	0,299
item12	44,755	1	44,755	0,949	0,330
item13	155,200	1	155,200	3,290	0,070
item14	13,376	1	13,376	0,284	0,595
item15	105,714	1	105,714	2,241	0,135
item16	7,199	1	7,199	0,153	0,696
item17	42,814	1	42,814	0,908	0,341
item18	410,301	1	410,301	8,698	0,003
item19	139,426	1	139,426	2,956	0,086
item20	21,950	1	21,950	0,465	0,495
item21	8,875	1	8,875	0,188	0,665
item22	25,918	1	25,918	0,549	0,459
item23	61,045	1	61,045	1,294	0,256

Gender	364,932	1	364,932	7,736	,006
Error	31937,157	677	47,175		
Total	1093857,000	694			
Corrected total	33363,281	693			

to. R-square =, 043 (adapted R-square =, 020)

**Table 5 Test of effects between subjects**

Dependent variable: gender

Origin	Sum of type III squares	gl	Quadratic mean	F	Sign.
Correct model	6,825 <sup>a</sup>	50	0,137	1,542	0,011
Intercept	77,473	1	77,473	875,316	0,000
item9	0,002	1	0,002	0,022	0,881
item10	0,035	1	0,035	0,397	0,529
item11	0,007	1	0,007	0,075	0,784
item12	0,140	1	0,140	1,583	0,209
item13	0,067	1	0,067	0,754	0,385
item14	0,002	1	0,002	0,018	0,892
item15	0,023	1	0,023	0,256	0,613
item16	0,005	1	0,005	0,055	0,814
item17	0,121	1	0,121	1,365	0,243
item18	0,183	1	0,183	2,063	0,151
item19	0,335	1	0,335	3,791	0,052
item20	0,096	1	0,096	1,080	0,299
item21	0,043	1	0,043	0,489	0,484
item22	3,683E-5	1	3,683E-5	0,000	0,984
item23	0,092	1	0,092	1,034	0,310
age	5,026	35	0,144	1,622	0,014
Error	56,911	643	0,089		
Total	2563,000	694			
Corrected total	63,736	693			

to. R-square =, 043 (adapted R-square =, 020)

## Discussion

This section will report the benefits and disadvantages identified in the respondents' perceptions. In the evaluation study of the agile working questionnaire, the authors reported the following advantages:

- Reduction of individual costs related to travel reduction;

- Reduction of company costs associated with fixed workstations (consider the licenses for the use of computer programs or the electricity necessary for the use of technological devices);
- Increased productivity by 15% per employee, which at national level generates total benefits of €13.7 billion;
- Reduction of transfer times between office and home (the adoption of agile working for at least an hour a week can save 40 hours a year on average);
- Improvement of work-life balance (consider physiological or pathological conditions);
- Reduction of absenteeism;
- Reduction of air pollution (estimated per capita saving of 135 kg of CO<sub>2</sub> per year).

The emergency context of data collection has influenced the perception of teachers who consider digital technologies to be the only salvation compared to professional and teaching isolation (data expressed in the last open-ended question).

Even today contemporary research tries to mediate (Gui, 2019) between these two extreme positions: on the one hand, it is argued that technology has no effect on learning, but only represents a modification of the object substrate of teaching tools; therefore there is no difference between a book or a tablet other than the presentation format of the content. On the other hand, the intrinsic characteristics of digital media produce cognitive changes and build operational skills compared to traditional teaching, more in step with the youth cultural background.

The studies also show (Legrottaglie and Ligorio, 2014) that the greatest resistance reported by the teachers concern the actual lack of technological resources, ease of access and adaptation of the school context to multimedia learning environments. Even perceptions play a role in reinforcing the described resistances; in fact, they are influenced by the personal characteristics of the teachers and by their motivation, affecting their sense of effectiveness and the real use of ICT in teaching practice.

Many scholars have been fascinated by the topic of acceptance in the use of technologies in a professional context and numerous theories and interpretative models emerged from this prolific debate: in the pioneering contribution Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology of 1989, starting from reflections of social psychology, Fred Davis adapted the Theory of Reasoned Action (TRA) to the emerging paradigm of Technology Acceptance.

Agile work can also have disadvantages, such as (specifically, the last two disadvantages refer to the regulatory framework in the Italian context):

- Isolation from relationships with colleagues;
- Risk of hyper-connection;
- The existence of regulatory gaps in terms of prevention and protection of workers (in particular, the inability to reconcile law No. 81/2017 with the preventive legislation for teleworking or, more generally, with the legislative decree 81/2008 and subsequent amendments related to the protection of health and safety at work);
- The presence of application difficulties regarding the effective and concrete adoption of the prevention principles mentioned in the legislative decree 81/2008 and in subsequent amendments.

The first two disadvantages are linked to digital competence; in practice, hyper-connection seems to represent the downside of increased productivity.

Since the 1990s, the (semantically broader) concept of digital literacy has spread. In addition to incorporating the instrumental competence of media literacy, with digital literacy we also mean skills, behaviours and critical thinking necessary both for the use of new technologies and the production of media texts (Buckingham, 2013). In the third millennium, the subject is called to produce media texts, not only to use them, in order not to be excluded from global communication.

Media, computer and digital literacy explained in the 2018 recommendation of the Council of the European Union not only describes the operation and use of different devices or software, but also determines the general principles, mechanisms and logic that underpin digital technology in evolution.

Of course, this competence must also be declined in a moral sense, in terms of security and identity responsibility, connected to active citizenship and social inclusion, and to collaboration with others and creativity in achieving personal, social and commercial goals (Limone, 2012).

With regard to the third and fourth disadvantages, the law No. 81 of 22 May 2017 requires that employees and their employer define, as part of their agreement, the times of disconnection; otherwise the risk is that the employee becomes a 'slave' to a permanent connection with repercussions on their mental and physical health and consequence on professional performances. The relative criticality regards the verification of its effectiveness.

It is therefore necessary to understand how to guarantee the concrete application of the right to disconnect since the employer, during agile working, does not check the actual working hours of the agile workers, as in the case of standard employees. Law 81/2017, in fact, decreed both an agreement between the parties with forms of organisation by stages and objectives (without spatial and temporal constraints) and the possible use of technological tools in the performance of professional functions.

The advent of an epidemiological state of emergency, caused by Covid-19, has rewritten the aforementioned regulatory dictation, making agile working the ordinary way of performing work with art. 87 of Legislative Decree 18/20. The presence of staff in the workplace is reduced only to activities that cannot be postponed or carried out remotely.

Health risks are also associated with the particularity of the technological tool and the home workstation, with particular regard to visual and eyesight problems, incorrect posture and physical or mental fatigue, and ergonomic and environmental hygiene conditions.

### Conclusions and related work

The transition from resistance to technologies in the education sector to a professionalising use of them by teachers is going through a complex process of professional redefinition. In general, technology has produced more incisive transformations in playful, relational and social contexts, accentuating the strong pre-existing gap between intra- and extracurricular reality.

The transition from a model of teacher as 'holder of (confessional) knowledge' to a synergistic model that integrates knowledge, methods, research, products, environments and objects has many obstacles to overcome. The strong interdisciplinary imprint of the technological revolution, in fact, forces the logic of individual work of the teachers, compelling them to share their didactic planning activities.

The image of reflective professionals (Magnoler, 2012) that emerges from this vision makes the educator capable of paying attention to the continuous updating of his knowledge and at the same time being expert

in building 'contextualised' paths, woven from the environments in which it operates. This dimension of professional reflexivity must incorporate reading skills of multiple areas of the subject, such as the psychological, relational and social spheres.

One of the most evident effects of agile working in the educational context is the substantial rethinking of teaching experience and of the workplaces in which to develop self-fulfilment and well-being of all students.

This rethinking is affected by Gardner's model of good work (2007), with which highly qualified activities, from a technical-professional but also responsible and ethical point of view, and engaging and demanding work, capable of developing skills and motivation in students, can be developed.

The necessity feared by many concerns the need for school training, necessary to face the crisis and the organisational and educational change. The delicate moments of crisis can be effectively addressed by the resilience of individuals, but also by the support of organisations that must be able to support in times of change and crisis. A key element to feel 'part of' an organisation is the participation and active involvement of employees in the organisational and managerial choices of the institution itself.

Gardner explains that if an employee is comfortable in his work environment, his organisation also experiences a state of well-being. Forced experimentation in the era of Covid-19 has made it possible to bring out the contradictions and shortcomings of digital technological education. In fact, this phase provides the starting point for designing and implementing useful tools aimed at creating digital artefacts that can really be used in contextual teaching practices.

The epochal change traced in germinal form by the investigation proposed in this contribution brings out the idea of passage from a teaching profession characterised by extreme individualism to a collective vision. With the support of colleagues, conscious teachers face change and crisis in critical forms.

The human potential that is activated concerns the ability to be responsible for one's actions in terms of risks and failures. The realisation of the subject through human potential does not only concern the working environment, but also the relational and social environment. In this emergency context, the potential is intrinsically linked to the performance category, intended as the practical realisation of human thinking.

In this iconic phase, performance increasingly oriented towards objectification of flexibility has been designed more than ever as an antidote to professional and organisational precariousness.

The effective use of technology in educational settings depends on its acceptance, which represents a prerequisite and at the same time a critical factor for the improvement of the learning process (El-Gayar, et al., 2011).

Birch and Irvine (2009) explored the factors that influence teachers' acceptance of the integration between Information and Communication Technologies (ICT) and classroom teaching. In line with what has been discussed in this chapter, the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) developed by Venkatesh et al. (2003) shows a greater construct validity than the previously exposed models and has reasonably predicted the intentions of use of teachers.

The key role of performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating conditions in the dynamics of acceptance of technology by teachers emerges clearly from the authors' reflections. Schools try to integrate ICT into teaching processes with increasing complexity to improve the teaching strategies adopted.

Once again didactic innovation makes the teacher the main responsible during the management and monitoring phases of student learning to achieve educational success. The conclusions of a recent experiment conducted by Radovan & Kristl (2017) confirmed that the introduction of digital technologies into current teaching models is subject to acceptance and willingness of teachers to use these innovative tools.

Finally, in addition to the instrumental value of technology, a fundamental element is also assumed by the presence of virtual learning environments, hybridised to school practices that structurally reform this ongoing process.

Mobile devices are rapidly spreading in formal and informal contexts of education and this speed is determined by technological quality, spread of networks and wireless bandwidth. Consequence of this evolution was the advent of mobile learning (m-learning), which is going through all degrees of education and extends to the most diverse disciplinary fields. Compared to laptops, mobile devices are more flexible and cheaper; for this reason, the development of mobile learning was inevitable.

This learning system allows (Tahir, and Arif, 2016) wireless access to Internet resources and teaching materials, conversations with other students and different apps and channels for communication; it is also more economical than desktop or laptop technology. Furthermore, both mobile learning and digital devices develop enthusiasm in children as they both allow linking their experiences to abstract knowledge.

## References

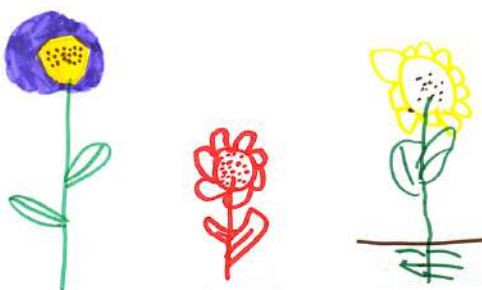
- Bardach, L., & Klassen, R. M. (2020). Smart teachers, successful students? A systematic review of the literature on teachers' cognitive abilities and teacher effectiveness. *Educational Research Review, 30*, 100312.
- Bieri, B. & Schuler, B. (2018) Predictive validity of a competence-based admission test - mentors' assessment of student teachers' occupational aptitude. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 43*, pp. 640-651.
- Birch, A., & Irvine, V. (2009). Preservice teachers' acceptance of ICT integration in the classroom: applying the UTAUT model. *Educational media international, 46*(4), pp. 295-315.
- Buckingham, D. (2010). Do we really need media education 2.0. *Digital content creation*, pp. 287-304.
- Buckingham, D. (2013). *Media Literacy per crescere nella cultura digitale*, Armando Editore, Roma.
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P., & Warshaw, P.R. (1989). "User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models", *Management science, 35*(8), pp. 982-1003.
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*, Touchstone, New York, (Original edition 1938).
- El-Gayar, O., Moran, M. & Hawkes, M. (2011). "Students' acceptance of tablet PCs and implications for educational institutions", *Educational Technology & Society, 14*, pp. 58-70.
- Felisatti, E., & Serbati, A. (2017). Preparare alla professionalità docente e innovare la didattica universitaria. *Preparare alla professionalità docente e innovare la didattica universitaria*, FrancoAngeli, Milano.
- Gardner, H. (ed.). (2007). *Responsibility at work*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Goldhaber, D., Gratz, T., & Theobald, R. (2017). What's in a teacher test? Assessing the relationship between teacher licensure test scores and student STEM achievement and course-taking. *Economics of Education Review, 61*, pp. 112-129.
- Gui, M. (2019). Il digitale a scuola. Rivoluzione o abbaglio? Il Mulino, Bologna.
- Kim, L., Jörg, V. & Klassen, R. M. (2019). A meta-analysis of the effects of teacher personality on teacher effectiveness and burnout. *Educational Psychology Review, 31*, pp. 163-195.
- Klassen, R. M., Kim, L. E., Rushby, J. V., & Bardach, L. (2020). Can we improve how we screen applicants for initial teacher education?. *Teaching and Teacher Education, 87*, 102949.

- Legrottaglie, S. & Ligorio, M.B. (2014). "L'uso delle tecnologie a scuola: il punto di vista dei docenti", *Italian Journal of Educational Technology*, 22(3), pp. 183-190.
- Limone, P. (2012). *Ambienti di apprendimento e progettazione didattica. Proposte per un sistema educativo transmediale*, Carocci, Roma.
- Magnoler, P. (2012). *Ricerca e Formazione: la professionalizzazione degli insegnanti*, Pensa multimedia, Bari.
- Mascagna, F., Izzo, A. L., Cozzoli, L. F., & La Torre, G. (2019). Smart working: validation of a questionnaire in the Italian reality. *Senses and Sciences*, 6(3), pp. 805-827.
- Menshikova, M., Fedorova, A., & Gatti, M. (2020). Introducing Smart-Working in the Conditions of Digital Business Transformation: Analysis of an Employee's. *Digital Transformation and New Challenges: Digitalization of Society, Economics, Management and Education*, 40, p. 59.
- Piaget, J. (2016). *L'epistemologia genetica*, Edizioni Studium Srl, Milano.
- Radovan, M., & Kristl, N. (2017). Acceptance of Technology and Its Impact on Teachers' Activities in Virtual Classroom: Integrating UTAUT and Col into a Combined Model. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 16(3), pp. 11-22.
- Strazzeri, I., & Toto, G. A. (2017). Globalization: Between Immigration and Discrimination, What Opportunities Emerge in this New Order?. In *the 30th International Business Information Management Association Conference-IBIMA* (pp. 5185-5191). International Business Information Management Association.
- Tahir, R., & Arif, F. (2016). Technology in Primary Schools: Teachers' Perspective Towards the Use of Mobile Technology in Children Education. In *Emerging Trends and Advanced Technologies for Computational Intelligence*, Springer, Cham.
- Toto, G. A., & Limone, P. (2019). Self-directed learning: An innovative strategy for sport and physical education. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2019, 14(Proc4), pp. S568-S577.
- Van de Cavey, J. & Hartsuiker, R.J. (2016). Is there a domain-general cognitive structuring system? *Evidence from structural priming across music, math, action descriptions, and language Cognition*, 146, pp. 172-184.
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B. and Davis F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS quarterly*, 27(3), pp. 425-478.

## Percorsi di Pensiero Computazionale nella scuola dell'Infanzia

Pasquale Davide Rana

Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Informatica  
ranadavide@gmail.com



**Abstract.** Partendo dal modo in cui viene costruita nuova conoscenza, viene delineata una breve storia ed una possibile definizione del *pensiero computazionale*. Il *costruttivismo* di J. Piaget, il *costruzionismo* di S. Papert ed il *pensare con le mani* di M. Montessori costituiscono le basi teoriche e metodologiche del *learning by making*. I bambini, ma anche gli adulti, imparano meglio se coinvolti in una esplorazione nella quale *costruiscono* da soli i propri progetti, provano schemi e manipolano nozioni e idee; la mente ha bisogno di *materiali da costruzione* appropriati per rendere *tangibili e concreti* pensieri e idee. Il computer, e più in generale la tecnologia, può diventare un ambiente per *imparare a imparare* e la programmazione un'attività cognitiva per costruire artefatti concreti a supporto dell'apprendimento. Dalle *mani* al *pensiero formale*, dagli *algoritmi* al *coding*, dalla *programmazione con il corpo* alla *robotica educativa* sono i percorsi di *pensiero computazionale* attuati nella scuola dell'infanzia "Don P.Uva" di Bisceglie attraverso una didattica innovativa della cultura scientifica e tecnologica. Tramite una demistificazione della tecnologia, viene dimostrato che i computer non pensano e solo con il contributo dei bambini, e quindi dell'essere umano, diventano utili e interessanti.

**Keywords:** Pensiero Computazionale, Scuola dell'infanzia, S. Papert, Costruzionismo, M. Montessori, Bambini, J. M. Wing, Robotica Educativa, Coding, LOGO, Cubetto

## 1 Come nasce la conoscenza?

### 1.1 Un cambiamento epistemologico

Nell'ultimo secolo abbiamo assistito a profondi cambiamenti nel paradigma epistemologico, passando da una *concezione oggettivista* della conoscenza ad una *visione costruttivista*<sup>[1]</sup> e *costruzionista*.

Il *costruttivismo*, posizione filosofica ed epistemologica che vede tra i suoi pionieri lo psicologo dello sviluppo *Jean Piaget*, vede la conoscenza come *costruzione personale della realtà*, anziché come rappresentazione di realtà indipendente. Non esiste quindi una rappresentazione oggettiva della realtà, poiché la nostra conoscenza del mondo è il risultato della nostra attività *costruttrice di realtà e significati*. In altre parole la costruzione di nuove conoscenze nelle mente, avviene attraverso l'interazione delle nostre esperienze con le conoscenze precedenti.

Nell'insegnamento, questo passaggio ha portato da un'idea di insegnamento come *trasmissione di conoscenze ed abilità*, metafore del "travaso" del sapere e della "tabula rasa" da iscrivere, ad un progressivo riconoscimento dell'importanza del concetto di apprendimento rispetto a quello di insegnamento.<sup>[1]</sup>

### 1.2 Nascita del costruzionismo e del linguaggio LOGO

*Seymour Papert*, partendo dal costruttivismo di Piaget, con cui ha collaborato all'Università di Ginevra dal 1958 al '63, elabora la teoria del *costruzionismo* che si sofferma sul *modo* in cui avviene la costruzione della conoscenza. Chi apprende, *costruisce modelli mentali* per comprendere il mondo che lo circonda. Tale costruzione avviene in maniera più efficiente se l'apprendimento è supportato dalla produzione o *costruzione* di artefatti cognitivi che rispecchiano tali modelli (*learning by making*); ovvero "*dalla costruzione di qualcosa di molto più concreto come un castello di sabbia, una torta, una casa di Lego, un programma per computer, una poesia o una teoria dell'universo*".<sup>[2]</sup>

I bambini, ma anche gli adulti, imparano meglio se coinvolti in una esplorazione nella quale *costruiscono* da soli i propri progetti, provano schemi e manipolano nozioni e idee; la mente ha bisogno di *materiali da costruzione* appropriati, esattamente come per la costruzione di una casa. Il processo di costruzione rende *tangibili e concreti pensieri e idee*: il risultato della costruzione può essere toccato, mostrato, esaminato ed ammirato.

Partendo da queste considerazioni, nel 1967, nel laboratorio di intelligenza artificiale del MIT di Boston, Papert crea la prima versione del linguaggio di programmazione LOGO, conosciuto anche come il linguaggio della tartaruga; è concepito dall'intersezione fra la scienza dell'informazione e la psicologia dello sviluppo ed è destinato a diventare il primo linguaggio di programmazione adoperato nella didattica con lo scopo principale di aiutare gli studenti a pensare in termini di logica e matematica.

L'ambiente LOGO è un ambiente cognitivo che si avvale del *computer* come uno *strumento per imparare ad imparare* e della *programmazione* come *attività cognitiva* per costruire artefatti computazionali concreti e condivisibili.

Con Papert, il costruttivismo si avvale delle tecnologie e degli strumenti informatici per favorire un *apprendimento attivo*, secondo cui “*dovrebbe essere il bambino a programmare il computer e non il computer a programmare il bambino*”.

### 1.3 Pensare con le mani

*Maria Montessori*, pedagogista italiana, prima ancora di Papert, aveva intuito l'importanza dell'uso dei *materiali* e quindi del fare, per *apprendere facendo* nell'educazione. Bambini, adolescenti e adulti, hanno bisogno di materiali concreti per sviluppare meglio la conoscenza: le *mani*, concretizzando il pensiero, usano, organizzano e ordinano tali materiali trasformando l'atto della manipolazione in atto intellettuale; “*la mano... permette all'intelligenza non solo di manifestarsi, ma di entrare in rapporti speciali con l'ambiente: l'uomo prende possesso dell'ambiente con la sua mano e lo trasforma sulla guida dell'intelligenza...*”<sup>[10]</sup>

## 2 Verso una definizione del Pensiero Computazionale

La locuzione “*Computational Thinking*” o *pensiero computazionale*, compare per la prima volta a pagina 182 del libro “*Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*”<sup>[3]</sup>, pubblicato da Seymour Papert nel 1980 durante la sua attività di condirettore (1967-1981) del laboratorio di intelligenza artificiale del MIT di Boston, senza tuttavia una spiegazione del suo significato.

È solo alcuni anni dopo che Papert delinea meglio la sua idea di *pensiero computazionale* nel suo paper “*An exploration in the space of mathematics educations*”<sup>[4]</sup> pubblicato nel 1996, in cui esplora nuove direzioni in cui l'educazione della matematica può essere riformata ed allo stesso tempo il ruolo del computer in questa proposta di cambiamento del paradigma educativo in cui il computer con l'uso del linguaggio LOGO e della geometria della tartaruga rivestono un ruolo cruciale.

L'espressione “*pensiero computazionale*” è divenuta popolare dieci anni dopo, nel 2006<sup>[5]</sup>, con un articolo pubblicato da Jeannette M. Wing, direttrice del Data Science Institute e Prof.ssa di informatica alla Columbia University, in cui viene presentato, senza definirlo in maniera precisa, come la capacità di risolvere problemi, progettare sistemi e comprendere il comportamento umano, attingendo dai principi fondamentali dell'informatica. Il pensiero computazionale comprende anche una serie di strumenti mentali che riflettono la vastità del mondo dell'informatica. In estrema sintesi, secondo Wing, equivale a “*pensare come un informatico*”.

Wing, nelle sue pubblicazioni del 2011<sup>[6]</sup> e del 2014<sup>[7]</sup>, definisce il *pensiero computazionale* come l'insieme dei processi mentali usati per formulare i problemi e le loro soluzioni in modo tale che la descrizione delle soluzioni sia effettivamente eseguibile da un agente che elabora informazioni.

Il pensiero computazionale può essere quindi definito come il processo mentale per la formulazione e la risoluzione efficace e creativa di problemi di varia complessità. Il processo di risoluzione del problema deve quindi essere esplicitato di modo che un

essere umano o un computer siano in grado di risolverlo. Ovvero è lo sforzo che un individuo deve mettere in atto per fornire a un altro individuo o macchina tutte e sole le “istruzioni” necessarie affinché questi eseguendole sia in grado di portare a termine il compito dato. Formulare un problema significa crearne una rappresentazione astratta; ed esprimere una soluzione vuol dire crearne una rappresentazione linguistica, allo scopo di comunicarla ad altri.

La definizione di Wing è stata molto influente nella narrativa del pensiero computazionale, ma tale definizione devia dall'idea originale immaginata da Papert. Wing si concentra sul *processo di risoluzione del problema*, ovvero sull'aspetto operativo di rendere i problemi calcolabili sfruttando i concetti fondamentali dell'informatica quali astrazione, decomposizione, generalizzazione, ricorsione etc. ed in questo senso il *pensiero computazionale* può essere considerato come “*il nucleo scientifico dell'informatica*” [8]. Questo aspetto è essenziale ma non è l'obiettivo principale del *pensiero computazionale* di Papert.

Quando Papert ha pensato a LOGO, il suo scopo non era quello di formare generazioni di programmatori di computer, ma di servirsi del computer come ambiente per “*imparare a imparare*” e della programmazione come attività cognitiva indispensabile per esprimere progetti personali, per costruire artefatti concreti e condivisibili [1]. L'obiettivo era “*usare il pensiero computazionale per forgiare idee*” [4].

Per Papert, l'essenza del *pensiero computazionale* era cosa si può ottenere nell'interazione con i computer, considerati come estensori della mente e del pensiero, per creare e scoprire; “*come i computer possono influenzare il modo in cui le persone pensano e apprendono*” [3].

Oggi la maggior parte delle persone non vuole diventare un informatico, ma tutti, a partire dai bambini, possono usare il computer e più in generale la tecnologia come un estensore della loro mente e del loro pensiero per esperire il mondo, creare ed imparare.

D'ora in avanti quando ci riferiremo al *pensiero computazionale*, lo considereremo come “*il nucleo scientifico dell'informatica*”, ma allo stesso tempo, nella sua declinazione più papertiana, come uno strumento del costruzionismo che si avvale del computer e della tecnologia per costruire artefatti cognitivi e computazionali concreti a supporto dell'apprendimento.

### 3 Il Pensiero Computazionale a scuola

Il *pensiero computazionale* viene considerato come la “*quarta abilità di base*” [5] oltre a saper leggere, scrivere e calcolare. Ed è per questo che dovrebbe essere insegnato sin dalla tenera età. Questo non significa che i bambini e più in generale l'essere umano debbano imparare a pensare come il computer: il pensiero computazionale è il modo in cui gli esseri umani insegnano al computer a risolvere problemi e non viceversa.

Il *pensiero computazionale* è uno strumento mentale di utilità generale che rimane valido per tutta la vita, come avviene per il linguaggio naturale e la matematica [9]; l'apprendimento di tali concetti investe tutti i livelli di istruzione e tutti i campi di applicazione. Da questo si deduce il ruolo cruciale rivestito dal *pensiero computazionale*

e quindi dall'informatica, come disciplina trasversale in grado di fornire un valido contributo per una migliore comprensione di altre discipline, come già avviene per l'italiano e per la matematica.

#### 4 Percorsi di Pensiero Computazionale nella scuola dell'infanzia

Le riflessioni di cui sopra, sono state la base teorica di partenza del progetto PON extracurricolare "*Piccoli Programmatori Crescono*" che ha raggiunto lo scopo di introdurre nella scuola dell'infanzia il *pensiero computazionale* attraverso una didattica innovativa della cultura scientifica e tecnologica.

Il progetto è stato destinato a 19 bambini di 5 anni della Scuola dell'Infanzia 4° C.D. "Don P.Uva" di Bisceglie (BT). Il corso è stato svolto dal Dott. Pasquale Davide Rana, esperto esterno del progetto, in qualità di responsabile scientifico ed ideatore dei percorsi educativi.

Il progetto è stato svolto nell'anno scolastico 2018 / 2019 in orario extracurricolare. Le attività hanno toccato tutti i campi di esperienza: "Il sé e l'altro", "Il corpo e il movimento", "Immagini, suoni, colori", "I discorsi e le parole" e "La conoscenza del mondo".

Gradualmente i bambini sono stati introdotti allo sviluppo del *pensiero computazionale* attraverso molteplici attività ed approcci: dalle *attività manuali* al *coding*, dalla *programmazione con il corpo* al *linguaggio di programmazione tangibile*, dalla pittura all'espressione grafica dell'esperienza vissuta.

Attraverso il gioco sono stati veicolati i concetti di algoritmo, istruzione, linguaggio, programma, errore, sequenzialità, pattern e superiorità dell'intelligenza del bambino su quella del computer; attraverso le storie i bambini hanno scoperto il robot *Cubetto*, il suo cervello e le parole della sua lingua.

Tutte le attività proposte hanno favorito la collaborazione tra pari, l'inclusione e la crescita dell'autostima nei bambini.

Si riportano a titolo esemplificativo alcuni dei percorsi ideati, da non considerare come percorsi indipendenti ma interdipendenti, utilizzati ed utilizzabili anche in maniera simultanea.



Fig. 1. Algoritmi, robotica educativa, programmazione con il corpo e coding

#### 4.1 Percorso 1: Algoritmi per bambini

Seguendo i passi riportati in algoritmi lineari, i bambini hanno costruito, usando carta, cartone, pennarelli e nastri, il robot *Cubetto*, hanno disegnato un fiore ed alcuni semplici animali ed hanno composto collane e bracciali usando forme geometriche. I bambini hanno eseguito algoritmi con un diverso grado di precisione, comprendendo che ad *istruzioni più precise* corrispondono disegni più simili fra loro.

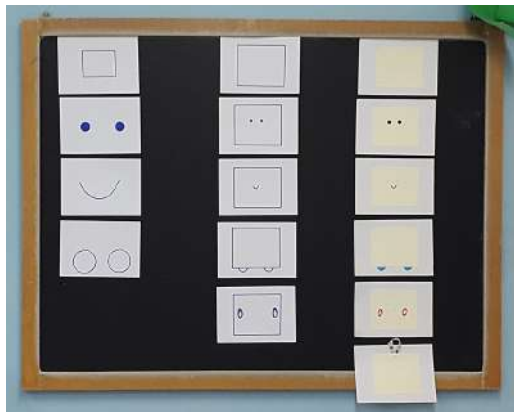


Fig. 2. Algoritmi per disegnare *Cubetto* con differenti gradi di precisione

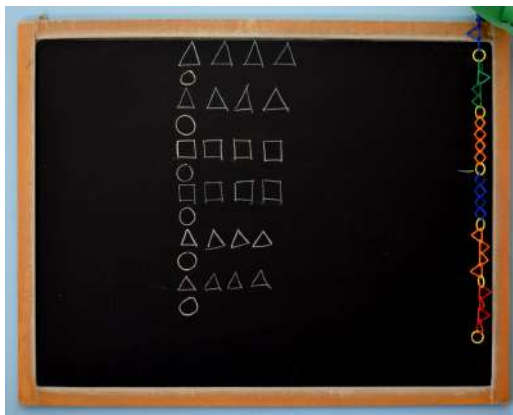


Fig. 3. Algoritmo per costruire *collane geometriche*

Tale attività ha permesso di porre le basi del pensiero algoritmico, una componente essenziale del pensiero computazionale, ed ha rafforzato la capacità di classificazione, distinzione del colore e delle forme geometriche di geometria piana, l'orientamento nello spazio e la coordinazione oculo-manuale.

In alcuni algoritmi sono state inserite delle istruzioni sbagliate per abituare i bambini alla ricerca dell'errore ed all'instaurazione di un rapporto amichevole con esso per apprendere riflettendo sui propri errori.

## 4.2 Percorso 2: Robotica educativa

La *robotica educativa* permette di “parlare” con un *artefatto cognitivo concreto*, ad esempio un robot, portando il *coding* nel mondo del reale.

Il robot Cubetto, prodotto nel 2016 dalla Primo Toys, usa un *linguaggio di programmazione tangibile*, ed è considerato sia come l’evoluzione del sistema *Tortis*, ideato nel 1974 da Radia Perlman sotto la supervisione di Papert al MIT e quindi come un artefatto cognitivo del costruzionismo, sia come un materiale di costruzione montessoriano poiché *auto-educativo* e *auto-correttivo*.

Nel sistema *Tortis*, la “*button box*”, precursore del *tangible computing*, consentiva ai bambini di controllare un robot chiamato *Turtle* attraverso il linguaggio TORTIS, una semplificazione del linguaggio educativo LOGO. In *Cubetto*, la scheda, che ospita le istruzioni tangibili, svolge la stessa funzione.



Fig. 4. Similarità e differenze fra la “*button box*” di *Turtle* (1974) e la *scheda* di *Cubetto* (2016)

Il robot *Cubetto* viene presentato ai bambini come un piccolo e sorridente robot esploratore, con un corpo di legno, un computer come cervello e con un suo *linguaggio* da toccare, manipolare ed imparare per guidare *Cubetto* alla scoperta del mondo. Le parole, o blocchi o linguaggio di cubetto sono le istruzioni avanti, indietro, gira a sinistra e gira a destra. La scheda serve per parlare con cubetto ed è come un telecomando.

Attraverso lo storytelling ed il gioco i bambini hanno sperimentato il mondo della robotica. Il robot *Cubetto* viene fatto muovere programmaticamente dai bambini sulle caselle suggerite da una storia. Muovendo *Cubetto*, i bambini acquisiscono il *pensiero computazionale* programmando percorsi liberi e obbligati e rafforzano i concetti di direzione e lateralizzazione.

Il *linguaggio di programmazione tangibile* dà quindi l’opportunità ai bambini di toccare con mano e di comporre concretamente il processo risolutivo che risiede nella loro mente. Attraverso un approccio concreto vengono poste le basi per l’acquisizione del *pensiero formale*.

*Cubetto*, permette al bambino di stimolare i sensi del tatto, dell’udito e della vista, dando la possibilità di fare e sperimentare da solo, imparando dai propri errori poiché essi vengono riconosciuti (*debugging*) e utilizzati per apprendere.

### 4.3 Percorso 3: Programmare con il corpo

Il mondo di cubetto è stato riprodotto sia usando un pavimento morbido componibile con lettere e numeri, sia con un reticolo realizzato con il nastro adesivo. Oltre al classico *gioco a coppia del robot e del programmatore*, è stato sperimentato un gioco di *programmazione* collettiva in cui i bambini hanno impersonato Cubetto, il super programmatore, i blocchi, il comando di start e gli ostacoli (fiume, collina, montagna) per guidare Cubetto alla scoperta del mondo. Impersonando Cubetto, i bambini acquisiscono e rafforzano concetti di direzione e lateralizzazione insieme alla capacità di collaborazione e di lavoro in gruppo.

Il *pensiero computazionale* viene appreso in modo *corpo-sintonico* coinvolgendo i bambini a livello corporeo; l'orientamento spaziale del proprio corpo coincide con quello del robot *Cubetto*.

### 4.4 Percorso 4: Coding

Il *coding* è l'utilizzo della programmazione a fine educativo; permette di indirizzare l'uso incontrollato della tecnologia a supporto dei pensieri complessi, della fantasia, della creatività e dell'apprendimento e dell'esercizio del *pensiero computazionale*.

Il gioco di cubetto è stato utilizzato come base per lo sviluppo di un'app web <sup>1</sup> con *Scratch* per la LIM ed una versione per tablet Android per insegnare ai bambini della scuola dell'infanzia a programmare.

Lo scopo dell'app è fornire a Cubetto le istruzioni per raggiungere una farfalla. Per farlo i bambini devono trascinare le *parole* di cubetto sui fori della scheda e premere il grande bottone azzurro che rappresenta lo *start*. Quando cubetto raggiunge la farfalla, un suono indica che la farfalla è stata raggiunta. La farfalla una volta toccata vola via in maniera casuale su una nuova casella ed il punteggio delle farfalle raggiunte si incrementa.

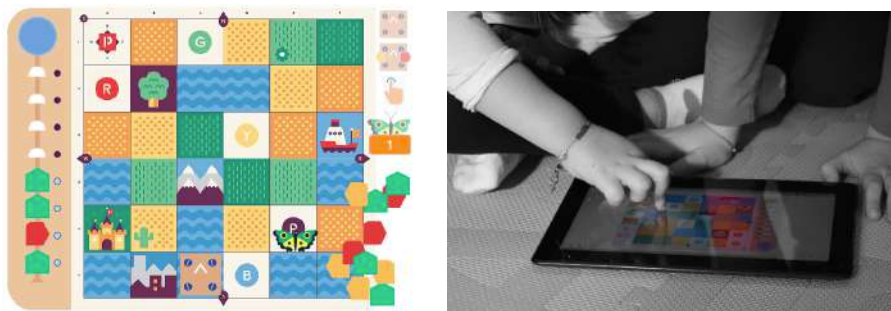


Fig. 5. Schermata dell'app Android ed esempio di utilizzo

Il *coding*, come anche la *robotica educativa*, educano ad un utilizzo consapevole della tecnologia, permettono di sperimentare in prima persona, sostituiscono *l'imparare per usare* con *l'usare per imparare*, permettono il controllo dell'errore e l'apprendere

da esso, di lavorare in autonomia senza l'aiuto dell'adulto, di sviluppare e potenziare la creatività, i processi logici, la concentrazione, l'attenzione e la precisione.

L'uso delle tecnologie in classe dovrebbe essere un mezzo e mai il fine dell'apprendimento dei bambini e delle bambine.

## 5 Conclusioni

L'esperienza condotta ha confermato che i bambini hanno acquisito e rafforzato concetti di logica semplice e predittiva, matematica, astrazione, decomposizione, generalizzazione, concetti spaziali, topologici, di direzione e lateralizzazione e migliorato le capacità espressive e creative. Attraverso le attività di gioco cooperativo tra pari e con l'insegnante, hanno imparato a condividere tempi, spazi, giochi, problemi e soluzioni

I bambini hanno imparato cosa è un algoritmo, un programma, cosa fa un programmatore e che lingua parlano i robot. Hanno attuato strategie risolutive per ipotizzare un percorso, contare passi, dare istruzioni, osservare, descrivere, progettare e programmare.

Attraverso compiti di complessità crescente, hanno interiorizzato la scrittura e l'esecuzione di programmi per il raggiungimento di uno specifico obiettivo, utilizzando fino a dieci istruzioni e tenendo conto dei vincoli dati.

Hanno compreso che *problemi complessi*, come la costruzione di una collana geometrica, la programmazione di un percorso o il disegno di un fiore, possono essere *decomposti* in piccoli problemi di più facile soluzione.

Nel caso delle indicazioni per un percorso, hanno imparato, inoltre, che per uno stesso problema può esserci anche più di una soluzione.

Nel caso del disegno del fiore (fig. in copertina) hanno scoperto che pur seguendo le stesse istruzioni i fiori risultavano leggermente differenti: l'imprecisione di alcune istruzioni è stata colmata dalla creatività di ogni bambino.

I bambini, attraverso il ragionamento e l'osservazione diretta, hanno compreso di essere più intelligenti di un robot, di un computer, di un tablet, perché i bambini possono pensare e sognare, sono loro che forniscono le *parole* o istruzioni a Cubetto: "*senza parole Cubetto non può andare da nessuna parte*" (E. 5 anni), "*senza il bambino il tablet non sa fare niente da solo*" (P. 5 anni).

I bambini hanno completato con successo il corso, acquisendo le abilità di base del pensiero computazionale ed i fondamenti dell'informatica, con una ricaduta su tutti i campi di esperienza.

*I piccoli programmatori sono cresciuti, essendo in possesso già oggi, delle abilità del domani!*

## References

1. Capponi, M. (2009), *Un giocattolo per la mente. L'«informatica cognitiva» di Seymour Papert*, Morlacchi Editore, Perugia.
2. Papert S. (1993), *The Children's Machine. Rethinking School in the Age of the Computer*, Basic Books, Inc. New York, tr.it., *I bambini e il computer*, Rizzoli, Milano 1994.
3. Papert S. (1980), *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, Basic Books, Inc. New York, tr.it., *Mindstorm. Bambini, computers e creatività*, Emme Edizioni, Milano 1984.
4. Papert S. (1996), *An Exploration in the Space of Mathematics Educations*, International Journal of Computers for Mathematical Learning, Vol. 1, No. 1, pp. 95-123.
5. Wing, J.M. (2006), *Computational Thinking*, *Communication of the ACM*, vol. 49, no. 3, March 2006, pp. 33-35.
6. Wing, J.M. (2011), Research Notebook: *Computational thinking -what and why?*, The Link Magazine, 20-23.
7. Wing, J.M. (2014), *Computational thinking benefits society*. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 2014.
8. Armoni, M. (2015), *Computer Science, Computational Thinking, Programming, Coding: The Anomalies of Transitivity in K-12 Computer Science Education*, ACM Inroads, 7(4), 24-27.
9. Forsythe, G.E. (1968), *What To Do Till The Computer Scientist Comes*, The American Mathematical Monthly, 75(5), 454-462.
10. Montessori M. (1936), *Il segreto dell'infanzia*, Garzanti, 1936.

---

<sup>1</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/306409613/>

# **Didattica a distanza (anche per i più giovani)**

# Which factors may influence child User eXperience in distance learning?

Antonio Giardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Siena, Italy  
antonio.giardi@unisi.it

**Abstract.** The objective of this paper is to share the results of a “pilot study” conducted by the University of Siena in collaboration with the “Renato Fucini” Comprehensive Institute. 96 children (42 males and 54 females), aged between 9 and 10 years attending the fifth grades of primary school, took part in the experimentation. Two different educational formats have been used in the study, the “Frontal Teaching” and the “Multimedia Teaching”. Six between subjects experiments have been carried out. At the end of each experiment a multiple-choice questionnaire (learning level evaluation) and the AttrakDiff questionnaire (UX evaluation) have been used. Starting from UX role, a new analysis on experimental research results published in 2019 has been carried out. The research question related to the new data analysis has been “Which factors have positively influenced the pupils’ UX perceptions in Multimedia Teaching?”. The main factors identified have been six, confirming the results of other experimental research, confirming the results of other experimental research.

**Keywords:** UX, UX evaluation, Learning level evaluation, AttrakDiff.

## 1 Introduction

The recent COVID-19 pandemic has forced “blocking” of frontal teaching activities. All educational institutions, from primary schools to universities, had to adapt to this emergency situation. Many of them were “ready” to provide a distance teaching method, others had to adapt very quickly.

The platforms utilisation for distance learning, involves several problems.

The main problem is certainly “security”. In this worldwide emergency period throughout Italy [1], from Naples [2] to Turin [3], hacker attacks occurred towards the platforms providing distance learning activities.

A second problem is the “digital divide”. According to two researches published by the National Statistics Institute (ISTAT), 33.8% of Italian families do not have computers or tablets in their own home (in 2018-2019) [4], 76.1% of Italian families have an internet access (2019), 74.7% have a broadband connection (2019) [5].

A third problem is the “user acceptance” of Information and Communications Technology (ICT). A recent bibliographic research results has shown that the decision to adopt ICT (especially in a mobile learning context) is a complex process influenced

by several factors. One of these factors, which has received little attention from researchers, is the User eXperience (UX) role. [6].

Starting from UX role, a new analysis on experimental research results (published in 2019) has been carried out [7]. One of the original research aim has been to evaluate the different User eXperience of 96 children using two different educational formats, Frontal Teaching (FT) and Multimedia Teaching (MT). For Multimedia Teaching content production, USiena format has been used [8]. For UX evaluation, the AttrakDiff questionnaire has been used.

The research question related to the new data analysis has been “Which factors have positively influenced the pupils’ UX perceptions in Multimedia Teaching?”.

## **2 Materials and Methods**

### **2.1 Participants**

The experimental method has been used to carry out a pilot study with 96 children, 42 males and 54 females, aged between nine and ten years attending the fifth grade of a primary school. The 96 children have been divided into five groups, from A to E. Each group performed two actions: listened to a frontal lecture (FT) held by the teacher and observed a multimedia lecture (MT). Six between subjects experiments have been carried out.

### **2.2 The experimentation**

Together with the school teachers, two educational contents have been identified: The Galaxies and Small Celestial Bodies. For each content, a prototype videoclip has been created, following the guidelines provided by the USiena format. Texts and images present in videoclips, varied according to the contents explained by the teacher, as well as blinking actions on keywords [8] [9] [10]. The same teacher has both explained the frontal lecture and videotaped – inserted in the videoclip structure (multimedia lecture). Considering the children, three distinct experimental situations have been reproduced:

- a “known” teacher (but not the own) appeared in video and explained the frontal lesson (groups A-B);
- the “own” teacher appeared in video and explained the frontal lesson (groups C-D);
- a “never seen and known” teacher appeared in video and explained the frontal lesson (group E).

The experimentation has been divided into six between subjects experiments and each group participated in a single experiment. Each experiment has been divided into two tests. In one test, the task assigned to each child has been to listen to the teacher explaining a first didactic content in the classical mode of the frontal lecture (Frontal Teaching). In the other test, the task assigned to each child has been to watch the prototype videoclip described above containing a second educational content in a multimedia format (Multimedia Teaching).

### 2.3 Attrakdiff questionnaire

Increasingly, cognitive artifacts stand out for their UX. AttrakDiff assess the user's feelings about the cognitive artifact with a questionnaire. In AttrakDiff questionnaire, both hedonic and pragmatic dimensions of UX are studied with semantic differentials. A shortened version of AttrakDiff, containing only 10 attributes, has been used in experimentations. To facilitate the visual understanding that the lived experience may have different shades, associated with the bipolar semantic differential 7-scale method, the AttrakDiff shortened questionnaire has been enriched with smileys [11] [12].

## 3 Results

In this section the new data analysis results are listed. The main factors that positively influenced pupils' UX perceptions in Multimedia Teaching have been six.

Firstly, a limited "complex words" usage. Compared to the original version of USiena format, in the present experimentation a "very limited" number of complex words for each slide contained in the prototype videoclip have been used, in the face of words with a simpler meaning. This "poor attitude" to read the video contents confirms the research conducted by Jakob Nielsen [13].

Secondly, a medium/large size font usage. USiena format uses "Optima" font (sans-serif) "50" points. Again, research conducted by Jakob Nielsen shows that children do not like reading texts written in too small fonts [13] [14].

Thirdly, the "animations" usage. Compared to the original version of USiena format, in the present experimentation many photos and several animations have been used. This aspect confirms that children are attracted to scenarios that can include drawings, sound effects, animations, because they see "fun" in this didactic interaction [14] [15].

Fourthly, a "minimal" content usage. Compared to the original version of the USiena format, in the present experimentation a reduced amount of textual content has been used (for each slide present in the video). This aspect confirms some experimental research results: instead of presenting all the content on some pages, it's better to split them into many small pieces (full of meaning) and keep each page short [14].

Fifthly, a "bright colors" usage. By defining the videoclip format, bright colors have been used. As stated by Smith, vision is a feature that develops with children. Bright colors help attract attention, provide stark contrast needed for not yet fully developed eyes. The attention aspect can help make the product seem more fun, as well as help draw attention to certain UI aspects [15].

Sixthly, "voice + blinking" pairing. USiena format provides, in the same videoclip, the simultaneous presence of a small video (teacher explaining) and the slide used at that time. Sometimes a blinking effect is added, to highlight and draw attention to the most important concepts. Simple and concise voice-overs [14], drawing users' attention (even in an "exaggerated" way) [15] are important aspects for a good child UX.

To conclude, the first UX rule is to "know the user". With kids, even the most seasoned expert can quickly grow out of touch with kids and lose the knowledge that

would make them a good UXer in the first place [15]. That means that there is always a growing gap between a UX designer and a child user. To mitigate that gap UX designer need to be in constant contact with their users. It's an exciting field in that it's always changing, Justin Smith says, but that means staying on top of that change and knowing your users' habits and how they are changing day to day, week to week, month to month, and year to year [15].

## References

1. Il Messaggero Italia, [https://www.ilmessaggero.it/italia/scuola\\_coronavirus\\_attacco\\_hacker\\_lezioni\\_online-5162415.html](https://www.ilmessaggero.it/italia/scuola_coronavirus_attacco_hacker_lezioni_online-5162415.html), last accessed 2020/09/17.
2. La Repubblica Napoli, [https://napoli.repubblica.it/cronaca/2020/04/10/news/scuola\\_gli\\_hacker\\_vanno\\_all\\_attacco\\_delle\\_lezioni\\_online-253605164/](https://napoli.repubblica.it/cronaca/2020/04/10/news/scuola_gli_hacker_vanno_all_attacco_delle_lezioni_online-253605164/), last accessed 2020/09/17.
3. La Repubblica Torino, [https://torino.repubblica.it/cronaca/2020/04/07/news/hacker\\_zoom-253380164/](https://torino.repubblica.it/cronaca/2020/04/07/news/hacker_zoom-253380164/), last accessed 2020/09/17.
4. ISTAT, <https://www.istat.it/it/archivio/240949>, last accessed 2020/09/17.
5. ISTAT, <https://www.istat.it/it/archivio/236920>, last accessed 2020/09/17.
6. Giardi, A.: Mobile learning partire da un'analisi della letteratura esistente per comprendere i fattori che ne possono influenzare l'adozione. *Mondo Digitale*, ISSN: 1720-898X, anno XVII, n.82/2019, 1-17 (2019).
7. Giardi, A.: Evaluate children's User eXperience with AttrakDiff method USiena experience. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, ISSN: 1825-7321, 19(3), 155-174 (2019). <https://dx.doi.org/10.13128/form-7464>.
8. Giardi, A.: User-Centered Design applicata ad un corso mobile il format "USiena". *QWERTY*, ISSN: 2240-2950, 14(2), 110-132 (2019). <https://dx.doi.org/10.30557/QW000020>.
9. Giardi, A.: Mobile learning: una comparazione sull'acquisizione della conoscenza utilizzando due modelli di corso. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, ISSN: 1825-7321, 16(3), 148-162 (2016). <https://dx.doi.org/10.13128/formare-18705>.
10. Giardi, A.: iTunesU e modello «USiena» una nuova prospettiva per l'apprendimento in mobilità degli studenti con dislessia?. *Dislessia*, ISSN: 1724-9767, 14(2), 213-236 (2017). <https://dx.doi.org/10.14605/DIS1421704>.
11. Hassenzahl, M.: The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products. *Human-Computer Interaction*, 19(4), 319–349 (2004). [https://dx.doi.org/10.1207/s15327051hci1904\\_2](https://dx.doi.org/10.1207/s15327051hci1904_2).
12. Hassenzahl, M., Burmester, M., Koller, F.: AttrakDiff: Ein Fragebogen zur messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In: Szwillus, G., Ziegler, J. (Eds.), *Mensch & Computer 2003. Interaktion in Bewegung*, pp. 187-196. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag. (2003).
13. Nielsen Norman Group, <https://www.nngroup.com/articles/childrens-websites-usability-issues/>, last accessed 2020/09/17.
14. UX Matters, <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2010/05/designing-user-experiences-for-children.php>, last accessed 2020/09/17.
15. Envato Tuts+, <https://webdesign.tutsplus.com/articles/the-finer-details-of-ux-for-kids--webdesign-17316>, last accessed 2020/09/17.

# **Distanti ma uniti: esperienze di lavoro collaborativo a distanza nella scuola primaria**

Federica Carla Tamburini

Istituto comprensivo Marco Polo Viani, Viareggio (Lucca)  
Associazione EP ICT  
fedetamb@gmail.com

**Abstract.** La didattica a distanza, forzatamente adottata durante il lockdown nazionale avvenuto da marzo a giugno dello scorso anno scolastico a causa della pandemia di Covid-19, ha sfidato alunni ed insegnanti a cercare nuove forme di lavoro, spesso modificando quelle a cui eravamo abituati. Nell'articolo racconto dell'esperienza della mia classe, in cui viene solitamente adottata la metodologia Teal (*Technology-Enhanced Active Learning*) e in cui i ragazzi sono soliti confrontarsi con il lavoro collaborativo: è stata una sfida cercare forme di lavoro a coppie o a gruppi da fare a distanza, considerando anche la poca dimestichezza con alcuni strumenti che la maggior parte di ragazzi avevano e il fatto che i devices utilizzati fossero plurimi. Abbiamo cercato di adottare forme di lavoro a coppie e a gruppi e anche forme che riuscissero a coinvolgere l'intera classe. Per fare questo ci siamo avvalsi degli strumenti della piattaforma "Google Suite for Education" adottata dalla scuola, e di alcune risorse online gratuite con cui si potesse facilmente lavorare da vari tipi di devices (dal pc allo smartphone).

**Parole chiave:** didattica a distanza, Gsuite, cooperative learning, Teal

## **1 Introduzione**

La situazione di pandemia di Covid-19 che ha costretto al lockdown tutto il Paese nel mese di marzo 2020, con la conseguente chiusura di tutte le scuole, ha obbligato gli insegnanti ad adottare una Didattica a Distanza online (DaD) che permettesse di portare avanti la programmazione didattica e di concludere l'anno scolastico, anche se in un modo certamente inaspettato e diverso da come era iniziato. Il Ministero della Pubblica Istruzione, nei giorni immediatamente successivi alla chiusura, ha emanato una nota<sup>1</sup> per indicare alcune linee-guida e in particolare ribadiva come "*Ogni iniziativa che favorisca il più possibile la continuità nell'azione didattica è, di per sé, utile*".

L'Istituto comprensivo Marco Polo Viani in cui insegno è da molto tempo attento allo sviluppo tecnologico delle sue scuole: ogni classe ha una LIM (anche alla scuola

---

<sup>1</sup> Nota Ministero della Pubblica Istruzione prot. 278 del 6 marzo 2020 a cui ha fatto seguito la Nota M.I. del 08.03.2020, prot. n. 279

dell'infanzia); è presente un grande laboratorio informatico-multimediale a cui accedono tutti i plessi e che viene utilizzato anche per corsi di formazione ed esami relativi al conseguimento degli esami ICDL (International Computer Driving Licence); annualmente vengono organizzati corsi di aggiornamento su vari strumenti digitali nella didattica, aperti anche ai docenti dell'Ambito e degli Ambiti confinanti; è Centro di Innovazione Didattica EPICT (European Pedagogical ICT Licence<sup>2</sup>); sono attive tre sperimentazioni di Avanguardie Educative<sup>3</sup>: debate, service learning, Teal.

Nell'Istituto è attiva la piattaforma "Google Suite for Education" (da qui in avanti, abbreviata con GSuite) ma essa, fino all'avvento della Didattica a Distanza, è stata utilizzata con i ragazzi solo alla Scuola secondaria di primo grado e non alla primaria.

La nostra classe (Quarta di scuola primaria) è una di quelle in cui è attiva la metodologia TEAL (Technology-Enhanced Active Learning<sup>4</sup>) per cui in ogni unità didattica, dopo la prima parte di lezione svolta in modo "tradizionale" (con spiegazioni, esercitazioni, ecc.), i ragazzi sono chiamati a svolgere in gruppo un piccolo progetto utilizzando vari strumenti digitali: può essere la realizzazione di un video, uno storytelling digitale, una presentazione multimediale, un piccolo progetto di robotica, la creazione di un artefatto in realtà aumentata o virtuale, ecc. La classe è quindi abituata al lavoro collaborativo fin dalla classe seconda e all'utilizzo di strumenti digitali sin dalla classe prima (molti dei progetti effettuati sono raccontati nel blog della classe<sup>5</sup>).

In particolare, lo scorso anno scolastico era stato attivato un Progetto di scrittura collaborativa insieme ad un'altra classe Quarta: il Progetto prevedeva di utilizzare lo strumento di Google Documents per realizzare un testo narrativo da scriversi e ampliarsi in step successivi su vari stimoli dati dal docente. Questo progetto ha quindi fornito l'occasione di attivare la GSuite anche nelle nostre classi e di fornire un account scolastico a tutti gli alunni e ciò si è rivelato provvidenziale!

## 2 Organizzazione e strumenti del lavoro a distanza

### 2.1 Strumenti per le lezioni a video

La piattaforma da noi utilizzata nel periodo della cosiddetta Didattica a Distanza (DaD) è stata la già citata Google Suite for Education. In particolare, abbiamo utilizzato Classroom per la comunicazione e la condivisione di materiale e compiti (creando una "classe" per disciplina) Meet per le lezioni a video e gli altri strumenti Google (in particolare Drive, Documents, Fogli, Moduli, Presentazioni) per il lavoro quotidiano e l'esecuzione di compiti e verifiche.

Durante le spiegazioni a video, come lavagna multimediale noi insegnanti abbiamo utilizzato Microsoft Whiteboard (software gratuito, fruibile liberamente da tutti previa creazione di un account Microsoft) perché, a differenza di Jamboard (inserita nella suite

---

<sup>2</sup> <https://www.epict.it/>

<sup>3</sup> <http://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/chi-siamo>

<sup>4</sup> <http://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/teal>

<sup>5</sup> <http://raccontidigitali.blogspot.com/>

Google) ci ha consentito anche di inserire schede in pdf da mostrare alla classe ma su cui poter anche scrivere: questa lavagna permette anche il lavoro condiviso, ma noi non abbiamo sfruttato questa possibilità.

Per consentire all'insegnante di poter vedere e guidare i ragazzi durante gli esercizi (soprattutto in matematica e in grammatica), è stata utilizzata la web app Whiteboard.fi<sup>6</sup>, strumento free e facilmente condivisibile tramite un link (che inseriamo direttamente nella chat di Meet durante la lezione a video) che consente ai ragazzi di poter scrivere su una propria lavagna e al docente di visualizzare le lavagne di tutta la classe contemporaneamente, potendo quindi osservare subito la correttezza dell'esercizio assegnato.

## 2.2 Applicazioni per materiali didattici.

Oltre a quelli già citati, la classe ha utilizzato anche altri software per attività specifiche, come Padlet<sup>7</sup> e Coogle<sup>8</sup>, nelle rispettive versioni gratuite, per realizzare mappe condivise ed interattive.

Altre web app e strumenti utilizzati dai noi docenti nella didattica quotidiana sono stati Liveworkshhet<sup>9</sup> con cui abbiamo realizzato schede interattive da utilizzare come esercitazioni o verifiche; Learningapps<sup>10</sup> e Wordwall<sup>11</sup> con cui sono stati realizzati piccoli giochi didattici interattivi che sono stati usati sia durante le lezioni sia come esercizi per casa; Powtoon<sup>12</sup> con cui abbiamo creato alcuni video per presentare i contenuti in modo più accattivante.

**Criticità.** La criticità della classe è stata la grande varietà dei device utilizzata a casa dagli studenti: abbiamo dovuto quindi utilizzare strumenti che potessero adattarsi ai computer (con diversi sistemi operativi), ai tablet, agli smartphone e agli Ipad: è stata una sfida e questo spiega anche le scelte di utilizzo di alcuni strumenti rispetto ad altri.

## 2.3 Organizzazione oraria.

Come ribadisce anche Di Donato [2], *“tutti i docenti italiani si sono trovati a fare i conti con una giornata scolastica che non è paragonabile alla giornata in presenza a scuola. Per questo non si può (e non si deve) pretendere che docenti e studenti stiano davanti ad uno schermo per sei ore di seguito”*.

L'organizzazione oraria dei nostri incontri a video ha voluto rispettare la suddivisione a cui la classe, a tempo pieno, era abituata: le due insegnanti curricolari si sono quindi alternate dal lunedì al venerdì facendo un'ora di lezione al mattino e un'ora

---

<sup>6</sup> <https://whiteboard.fi/>

<sup>7</sup> <https://it.padlet.com/>

<sup>8</sup> <https://coggle.it/>

<sup>9</sup> <https://www.liveworksheets.com/>

<sup>10</sup> <https://learningapps.org/>

<sup>11</sup> <https://wordwall.net/>

<sup>12</sup> <https://www.powtoon.com/>

al pomeriggio (poi portata ad un'ora e mezzo con l'accordo dei genitori) distribuendo le varie discipline nell'arco della settimana. All'interno di questo orario si è inserita anche la docente di inglese mentre l'insegnante di religione ha preferito utilizzare altri strumenti.

I ragazzi hanno mostrato di adattarsi bene all'orario e alla struttura della nuova didattica, nonostante le ovvie difficoltà della situazione che talvolta hanno creato nervosismi e stanchezza (soprattutto nel periodo finale dell'anno).

Tutti i docenti della scuola hanno rimodulato la progettazione annuale, adattando le Unità di Apprendimento previste e rimandando la trattazione o l'approfondimento di alcuni argomenti al successivo anno scolastico.

### **3 Il lavoro collaborativo a distanza: attività realizzate**

Come già accennato nell'introduzione, la classe è abituata a svolgere progetti collaborativi (a coppie o a piccoli gruppi). Durante il periodo del lockdown ci sarebbe quindi dispiaciuto perdere questa opportunità, anche per non interrompere l'interazione diretta tra gli studenti e lo stimolo alla produzione condivisa.

Le attività seguenti si inseriscono quindi all'interno della didattica a distanza come momenti di confronto e creatività, proponendo una didattica volta a promuovere l'apprendimento collaborativo, attraverso la creazione di spazi di apprendimento, il rafforzamento delle relazioni e l'utilizzo dell'espressione personale all'interno di un clima positivo.

Come sottolinea anche Ferro [3] *“Il collaborative learning si è configurato quindi quale valido alleato per riprodurre il contesto classe, pur se in formato virtuale”*.

Oltre a questo, per noi è stata anche una scelta per aumentare l'autonomia dei ragazzi nell'uso delle tecnologie.

Infatti, nonostante la frequenza d'uso dei dispositivi digitali in classe, la maggioranza degli alunni non è ancora del tutto autonoma nel loro utilizzo, abituata comunque ad avere il supporto costante dei docenti nei piccoli intoppi che possono sorgere e che spesso mandano in crisi il lavoro; in questo, non tutte le famiglie hanno potuto sostenere i ragazzi (spesso più esperti comunque dei genitori): per questo motivo, le attività in *collaborative learning* sono partite in modo graduale, per dar modo ai bambini di adattarsi al nuovo tipo di comunicazione e alla gestione autonoma dei software utilizzati. La disciplina scelta per questo tipo di lavori è stata soprattutto Storia, che bene si prestava a questo tipo di attività collaborative.

#### **3.1 Lavoro a coppie: presentazione condivisa**

Così come avviene solitamente in classe, la prima modalità di lavoro collaborativo che è stata proposta è stata quella in coppia. Gli accoppiamenti sono stati proposti dal docente, tenendo conto - oltre ai parametri educativi - anche del device utilizzato, cercando di abbinare chi aveva il medesimo strumento: questo per renderli in grado di potersi, eventualmente, aiutare a vicenda. A differenza di quanto avviene solitamente

in classe, quando non ci sono ruoli predeterminati e sono gli stessi alunni a distribuirsi di volta in volta gli incarichi, durante la lezione introduttiva abbiamo stabilito insieme cosa dovesse fare ognuno, in modo da non generare confusione; questa modalità organizzativa l'abbiamo mantenuta anche nei successivi lavori in gruppo.

Il primo lavoro proposto è stata una presentazione conclusiva sulla civiltà egizia: ciascuna coppia di lavoro aveva un argomento da trattare all'interno di una presentazione condivisa.

Per realizzare questo prodotto è stato utilizzato il software Presentazioni, presente all'interno della GSuite; l'insegnante ha predisposto un semplice modello che unificasse i vari argomenti, caricandolo poi in Classroom a disposizione di tutti gli alunni.

I ragazzi avevano a disposizione per la consultazione i testi e i materiali a corredo del libro digitale curricolare ("Officina delle Discipline 4", ed. Raffaello) oltre, naturalmente, alle risorse reperibili in rete.

Ciascuna coppia ha quindi realizzato un numero variabile di slides a seconda dell'argomento trattato (il minimo richiesto era 3, qualche coppia è arrivata fino a 5).

Al termine del lavoro a casa (durato circa una settimana), durante la lezione a video, tutti insieme abbiamo stabilito quale fosse l'ordine degli argomenti (spostando e riposizionando quindi le varie slides) e ogni coppia ha potuto presentare alla classe il suo lavoro e giustificare le scelte fatte.

La classe ha mostrato di aver gradito molto questo tipo di attività, anche perché ha ritrovato in parte il tipo di lavoro che spesso viene fatto in classe.

### 3.2 Lavoro di gruppo a tre: bacheca virtuale condivisa

La proposta successiva è stata la realizzazione di una bacheca virtuale sulla civiltà ebraica in cui inserire varie tipologie di contenuti. Dopo alcune lezioni utilizzando il libro digitale e alcune proposte interattive del docente, alla classe è stato proposto un lavoro a gruppi che consentisse di fare un quadro complessivo della civiltà studiata. La scelta è ricaduta su Padlet, strumento facile nell'utilizzo ma efficace per il tipo di attività da realizzare. La classe ha un account gratuito già attivo da qualche anno, per cui tutti gli alunni hanno lavorato entrando con queste credenziali.

Durante la lezione iniziale i ragazzi sono stati suddivisi in gruppi di tre e insieme sono stati assegnati i vari ruoli: lo *scrittore* (chi curava i testi), il *grafico* (colui che ha reperito le immagini, le mappe o gli schemi, anche eventualmente realizzandole personalmente), l'*intrattenitore* (chi si è occupato dell'inserimento di elementi multimediali, come musiche o video).

A ciascun gruppo è stato assegnato anche un colore, da utilizzare come sfondo dei post su Padlet, in modo da rendere subito riconoscibile l'argomento inserito. L'insegnante ha predisposto lo sfondo e il layout: è stato scelto il formato "Tela" (Canvas), che consente l'inserimento libero dei vari contenuti ma in cui è possibile anche collegare un post ad un altro in modo da creare una sorta di mappa.

Questa modalità è molto efficace, soprattutto in questo tipo di lavori dove ci sono più contenuti che formano un argomento più vasto, perché in questo modo si mettono in evidenza le relazioni tra le varie sezioni e si crea un percorso di lettura.

Anche in questo caso, una volta concluso il lavoro dei gruppi, durante la lezione conclusiva è avvenuta la presentazione dei vari contenuti alla classe ed è stata fatta insieme la sistemazione ordinata dei vari elementi, creando i vari collegamenti tra i post e gli argomenti, in modo da dare organicità ai contenuti per chi li leggerà.



Fig. 1. Realizzazione finale e particolare di esempio di collegamenti tra i post.

Il Padlet finale è stato poi esportato anche in formato immagine e condiviso nella classe tramite Classroom in modo da renderne più immediata la fruizione da parte dei ragazzi.

### 3.3 Mappa di classe collaborativa

Un'altra modalità di attività collaborativa è stata la proposta di realizzare una mappa condivisa sulla civiltà fenicia. In questo caso, il lavoro è stato iniziato tutti insieme durante la lezione e proseguito poi individualmente.

In questa attività è stato scelto di realizzare un prodotto condiviso in cui ciascuno avesse un contenuto da inserire.

L'ambiente di lavoro è stato Coogole: ogni alunno si è loggato con l'account scolastico della Gsuite e ha inserito più nodi dell'argomento a lui assegnato, aggiungendo anche eventuali immagini a corredo.

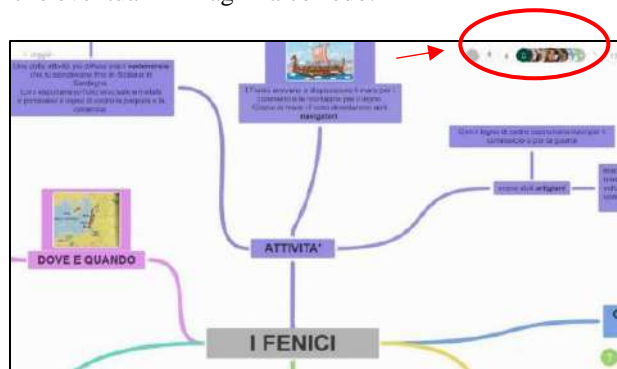


Fig. 2. Particolare della mappa condivisa con l'evidenziazione dell'accesso di tutti gli alunni

La scelta di realizzare un prodotto simile è stata legata al desiderio di promuovere negli alunni la consapevolezza del proprio ruolo all'interno di un artefatto collettivo e la capacità di leggere il "particolare" riconoscendolo parte di un argomento più generale: ciascuno doveva stabilire in autonomia a cosa il suo argomento poteva essere collegato e doveva suddividere i contenuti in nodi più piccoli collegati tra loro e, eventualmente, con nodi di argomenti afferenti al proprio.

E' stata per questo un'attività stimolante, che ha coinvolto i ragazzi anche in modo inaspettato: per qualcuno non è stato semplicissimo individuare i collegamenti, che sono poi stati completati tutti insieme nella lezione conclusiva, in cui - come nei precedenti lavori già illustrati- ciascuno ha presentato il proprio lavoro e motivato le scelte fatte.

### 3.4 Lavoro a gruppi: Caccia al tesoro digitale

Verso la fine dell'anno scolastico, quando anche la stanchezza ha cominciato a farsi sentire, la proposta di una sorta di gioco per ripassare la civiltà cretese è stata accolta con comprensibile vivo entusiasmo.

L'idea della Caccia al tesoro a gruppi ha sfruttato la possibilità di Meet di creare stanze di lavoro modificando la parte finale dell'indirizzo assegnato alla riunione: prima dell'attività, l'insegnante ha quindi predisposto i vari link alle stanze di lavoro e ha preparato tutto il materiale.

Le varie "buste" (cioè le tappe della Caccia al tesoro) erano costituite da Documenti contenenti link ad alcune attività: una volta svolte le attività richieste (ad esempio, giochi didattici preparati con Wordwall o Learningsapps) i ragazzi dovevano tornare sul Documento iniziale e rispondere alle domande inserite.

**IN FUGA DAL LABIRINTO!**

**CACCIA AL TESORO VIRTUALE**  
per Cretesi coraggiosi

**INIZIATE DA QUI:**  
trovatvi nella vostra stanza, decidete chi condividerà lo schermo (qualcuno che usa il computer); gli altri lo aiuteranno a completare le attività e ricercheranno le informazioni sui libri

GRUPPO 1	<a href="https://meet.google.com/leoknp/gruppo1">https://meet.google.com/leoknp/gruppo1</a>
GRUPPO 2	<a href="https://meet.google.com/leoknp/gruppo2">https://meet.google.com/leoknp/gruppo2</a>
GRUPPO 3	<a href="https://meet.google.com/leoknp/gruppo3">https://meet.google.com/leoknp/gruppo3</a>
GRUPPO 4	<a href="https://meet.google.com/leoknp/gruppo4">https://meet.google.com/leoknp/gruppo4</a>
GRUPPO 5	<a href="https://meet.google.com/leoknp/gruppo5">https://meet.google.com/leoknp/gruppo5</a>

**Bene giovani Cretesi del gruppo 2... il viaggio ha inizio!**

Cliccate su [questo link](#) e iniziate la vostra esplorazione: una volta terminato, copiate qua sotto la risposta all'ultima domanda:

*Attivate poi la maestra che vi darà il link per la prossima tappa*

**Fig. 3.** Il Documento iniziale della Caccia al Tesoro contenente i link alle varie stanze e un esempio di tappa da completare

Tutta l'attività si è svolta durante la lezione a video: dopo il lancio della proposta, in cui sono anche stati formati i gruppi di lavoro, i ragazzi sono stati invitati a lasciare la riunione e ad andare in Classroom dove hanno trovato il Documento iniziale contenente i link alle varie "stanze". L'insegnante aveva già effettuato l'accesso a tutte le riunioni, aprendo sul desktop le varie finestre in modo da poter passare facilmente da una stanza all'altra, potendo quindi interagire con i vari gruppi sia separatamente sia, eventualmente, in modo simultaneo con tutti.



**Figura. 4.** Il desktop del docente con tutte le sotto-stanze aperte

Per evitare di sentire le comunicazioni dei vari gruppi contemporaneamente e anche per evitare che i ragazzi fossero disturbati dalle comunicazioni degli altri gruppi quando l'insegnante aveva il microfono aperto, il docente ha utilizzato l'estensione di Chrome MuteTab<sup>13</sup>, che consente di silenziare una finestra, lasciando però aperto l'audio del pc per tutte le altre funzioni. In questo modo il docente poteva comunicare con un solo gruppo, silenziando intanto gli altri.

All'interno dei vari gruppi, i ragazzi hanno deciso chi avrebbe condiviso lo schermo in modo da consentire a tutti i compagni di vedere le varie attività da svolgere ma evitando dispersioni. I link alle varie tappe sono stati inseriti dall'insegnante nelle chat delle varie stanze man mano che i gruppi terminavano la tappa precedente,

L'attività si è svolta in circa due ore e non ci sono state particolari criticità.

È stato sicuramente un modo diverso e divertente di usare la rete: i ragazzi, soprattutto chi doveva condividere lo schermo ma anche tutti gli altri, hanno imparato giocando a "saltare" tra una tab e l'altra del browser, a gestire contemporaneamente più risorse, collaborando tutti insieme per arrivare alla risposta corretta.

<sup>13</sup><https://chrome.google.com/webstore/detail/mutetab/bljjobffcekcobpmkgfhpcjmbfnelkfg>

### 3.5 Lavoro a gruppi: Escape Room di ripasso

L'alto gradimento dell'attività precedente e l'entusiasmo da parte di tutti gli alunni, hanno spinto l'insegnante a replicare il lavoro di gruppo con un'altra attività digitale integrata. Per ripassare alcuni contenuti di grammatica alla fine dell'anno è stata quindi proposta una Escape Room di Italiano.

Questa volta la stessa modalità è stata però applicata utilizzando il software Presentazioni e la sua possibilità di inserire link: nel nostro caso abbiamo realizzato una presentazione iniziale e altre presentazioni collegate ad essa contenenti i vari "indizi" (esercizi da svolgere o domande). Tutte le presentazioni erano costituite da una sola slide.

Per praticità (e anche perché la scelta precedente si era rivelata molto funzionale) sono stati mantenuti gli stessi gruppi dell'attività precedente e la stessa modalità operativa (il gruppo doveva scegliere un solo compagno che condividesse lo schermo mentre gli altri collaboravano per le risposte).



Figura. 5. La slide iniziale con un esempio di collegamento nascosto

I vari gruppi hanno svolto insieme i vari esercizi proposti, appuntandosi man mano le varie risposte (gli indizi) che al termine sono poi state inserite in un Modulo costruito da varie sezioni tra loro collegate: man mano che la risposta corretta veniva inserita si accedeva alla sezione successiva fino ad arrivare all'ultima contenente un'immagine finale che scandiva la fine del percorso.

Anche questa attività, modulata sul successo della precedente, svolta interamente durante la lezione, non ha riservato particolari criticità (se non alcune difficoltà di qualche gruppo sui contenuti disciplinari) e ha consolidato le abilità di uso del browser della precedente Caccia al tesoro. La collaborazione tra i ragazzi, pur giocosa, è stata fondamentale per superare alcuni livelli e ha fatto emergere le competenze personali di ognuno.

## 4 Conclusioni

Le proposte didattiche descritte sono state ideate con lo scopo di mantenere l'aspetto socio-relazionale proprio delle dinamiche collaborative, in sintonia con le competenze descritte nelle Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio d'Europa del 18 dicembre 2006, indispensabili ad ogni cittadino per la realizzazione e lo sviluppo personale e sociale, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale. Tutte le attività cercano di potenziare le competenze riguardanti la comunicazione digitale, imparare a imparare e le competenze sociali e civiche.

La valutazione degli apprendimenti è stata svolta tramite osservazione diretta del docente e tramite Rubriche che hanno preso in considerazione il coinvolgimento personale, il contributo apportato e la collaborazione con gli altri (oltre alla correttezza dei contenuti disciplinari inseriti).

Come docente, ritengo che incentivare attività collaborative anche a distanza abbia contribuito a mantenere vivo il clima positivo della classe durante un periodo non facile per i bambini e le famiglie. A livello di competenza generale, anche grazie al coinvolgimento diretto degli alunni con proposte di questo tipo, abbiamo potuto osservare un aumento generalizzato nell'autonomia e nella sicurezza della gestione delle risorse online.

Per questo, come prospettiva futura, pensiamo di continuare ad utilizzare molti degli strumenti sperimentati durante la DaD anche durante le attività scolastiche in presenza dell'attuale anno scolastico in cui, per il perdurare della pandemia, dobbiamo ancora mantenere banchi separati e distanze interpersonali.

Gli strumenti digitali individuali, portati a scuola in una più ampia ottica BYOD (Bring Your Own Device), ci consentiranno di replicare le attività collaborative fatte a distanza in ambiti e discipline diverse, riuscendo quindi a colmare la difficoltà del distanziamento sociale e a superare la mera lezione frontale che la disposizione forzata dei banchi implicherebbe.

## Bibliografia di approfondimento

1. Barbuto Emiliano: La didattica a distanza - Metodologie e tecnologie per la DaD e l'e-learning, ed. Laterza, (2020)
2. Di Donato Daniela: Didattica on line ai tempi del coronavirus, in Agenda Digitale 9 marzo 2020, <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/didattica-online-ai-tempi-del-coronavirus-come-fare/>
3. Ferro Florencia Cecilia: Il collaborative learning da remoto: una dinamica di gruppo da casa, in Bricks, 2, 2020
4. Toselli Luca: Didattica a distanza: funziona se sai come farla, ed. Sonda, (2020)

# Uscite didattiche a distanza a tema naturalistico-scientifico: una meta-analisi delle risorse proposte nel web

Giulia Carmeci<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Università degli studi di Genova, <sup>2</sup> Associazione Epict Italia

giulia.carmeci@edu.unige.it

**Abstract.** Durante il periodo di fermo didattico dovuto alla pandemia da Covid-19, insieme a lezioni, attività laboratoriali ed extra-curricolari, studenti e docenti hanno dovuto rinunciare anche alle uscite didattiche, usualmente previste nella seconda parte dell'anno scolastico. Le uscite didattiche sono attività tanto attese dagli studenti e forniscono occasione per apprendere al di fuori delle mura scolastiche e sviluppare competenze trasversali come quelle sociali e competenze in materia di cittadinanza. Come rimediare in questo lungo periodo di didattica a distanza? Analizzando il web in cerca di esperienze didattiche e strumenti per sopperire allo stop delle lezioni in presenza, il docente può trovare numerose iniziative di enti, parchi e musei che hanno sviluppato interessanti alternative alle consuete gite scolastiche, proponendo percorsi didattici per gli studenti a casa, da seguire in remoto. Tali proposte costituiscono per il docente una risorsa per integrare le lezioni online e, se da un lato non riportano tra gli obiettivi primari lo sviluppo di competenze sociali, dall'altro possono contribuire allo sviluppo di competenze digitali.

Obiettivo di questo articolo è presentare alcune delle numerose proposte a indirizzo naturalistico scientifico, di uscite didattiche a distanza reperite in rete, rivolte a studenti della scuola primaria e secondaria, e indicare alcuni strumenti e applicazioni che il docente può usare per creare e sviluppare per i propri alunni tour virtuali personalizzati.

**Keywords:** Didattica a distanza, Uscite didattiche, Tour virtuali, Scienze.

## 1 Introduzione

Il periodo di lockdown da marzo a giugno 2020 per la pandemia da Covid-19 ha temporaneamente sospeso insieme alle attività a scuola, anche le consuete uscite didattiche. Una ricerca in rete è stata condotta al fine di reperire risorse utili al docente per sopperire a questa mancanza e trovare proposte alternative che potessero ricreare l'esperienza del viaggio di istruzione e far uscire, almeno per un'ora, gli studenti fuori dalle mura di casa e della classe virtuale.

L'ambito disciplinare di ricerca delle risorse è quello delle Scienze Naturali. Si sono volute esplorare infatti le iniziative e proposte sul web da seguire in remoto, a indirizzo scientifico naturalistico. La principale fonte di consultazione nel web è stata

il social network Facebook: sono stati presi in esame alcuni gruppi e pagine organizzati da insegnanti di Scienze della scuola primaria e secondaria di I e II grado, che propongono e condividono esperienze, materiali e strumenti a carattere disciplinare, e gruppi dedicati alla didattica a distanza, nati dalla situazione di emergenza da Coronavirus. Leggendo i post sui gruppi e sulle pagine Facebook è stato possibile reperire segnalazioni su iniziative a distanza organizzate da associazioni, musei e parchi, e informazioni su materiali e strumenti, direttamente dai docenti che ne hanno fatto esperienza. Le risorse suggerite nelle pagine del social sono infatti spesso corredate da giudizi e commenti da parte degli insegnanti, che permettono, in alcuni casi, di trarre informazioni sulla loro efficacia e sul loro valore didattico e pedagogico.

Le risorse reperite in rete consistono da un lato in iniziative ideate da enti, associazioni, musei e comprendono visite a distanza a musei di storia naturale italiani e internazionali, a orti botanici, percorsi naturalistici e video-incontri con guide ambientali esperte, dall'altro in strumenti e applicazioni web che consentono al docente stesso di creare itinerari personalizzati per i propri studenti.

Le proposte presentate possono rappresentare per il docente un'alternativa alla consueta lezione online o essere integrate in percorsi didattici che hanno come obiettivo, accanto allo sviluppo di competenze disciplinari, l'esercizio di competenze digitali. Target delle risorse sono gli studenti della scuola primaria e secondaria di I e II grado.

## 2 Le risorse reperite dai social

Le risorse descritte nel presente articolo sono state raccolte dai gruppi Facebook: *Insegnare scienze* [1], *Didattica Secondaria Primo Grado Professione Insegnante* [2], *Scuola e didattica a distanza: soluzioni e idee di attività* [3], *Didattica a distanza - Idee & Materiali* [4], *Scienze in gioco alla Primaria* [5]. Il periodo di consultazione di tali gruppi è stato tra il 28 febbraio, quando già alcune scuole delle regioni italiane più colpite erano chiuse, e il 20 maggio 2020. Alcuni gruppi sono stati consultati a partire dalla data della loro creazione, proprio in occasione dell'emergenza e del conseguente avvio della didattica a distanza. È il caso per esempio del gruppo *Didattica a distanza - Idee & Materiali*[4], creato l'11 marzo 2020.

### 2.1 Proposte e iniziative per uscite didattiche a distanza

Le iniziative segnalate nei post dei gruppi Facebook consultati, riguardano enti, musei e associazioni per la didattica ambientale che propongono alle scuole varie risorse e attività alternative alle normali visite e uscite didattiche, fruibili a distanza attraverso i propri siti web e canali social. In base alla tipologia delle proposte a disposizione dei docenti e degli studenti, sono state individuate tre categorie di risorse: risorse video, risorse interattive e video-incontri a distanza.

**Risorse video.** Consistono in contenuti video o percorsi di immagini di varia lunghezza, da 5 minuti a un'ora, registrati e resi disponibili al pubblico in genere a cadenza settimanale, sui canali social come Facebook e YouTube. Tali contenuti comprendono video in cui esperti naturalisti presentano specie animali o vegetali dalle

stanze dei musei o passeggiando negli orti botanici, e visite a siti di interesse naturalistico di rilevanza nazionale e internazionale, accompagnati da guide ambientali.

Punti di forza: le risorse video forniscono molte informazioni in pochi minuti, da esperti in materia, costituendo materiale didattico di qualità che il docente può utilizzare per integrare le sue lezioni online.

Criticità: l'utilizzo di materiale video può comportare una fruizione passiva dello studente e un calo di motivazione. È consigliabile diversificare e movimentare l'attività, per esempio interrompendone la visione per porre domande agli studenti e mantenere alta la loro attenzione.

**Risorse interattive.** Sono le iniziative ideate per coinvolgere, almeno in minimo grado, gli studenti attivamente, e renderli partecipi se non protagonisti dell'attività a distanza proposta, o risorse già sviluppate per altri scopi e disponibili nel web che possono essere utilizzate dal docente per attività didattiche. Si tratta di tour virtuali per esplorare paesaggi e luoghi naturali, vicini e lontani, o visite all'interno di musei di storia naturale, nazionali e internazionali; video immersivi a 360° e diorami digitali. Comprendono infine strumenti interattivi messi a disposizione da alcuni enti e musei che permettono di realizzare attività laboratoriali in remoto.

Punti di forza: il coinvolgimento dello studente che, a seconda delle indicazioni dell'insegnante, può avere un certo grado di libertà e decidere in quali direzioni muoversi per esempio all'interno di un itinerario virtuale o tra le stanze di un museo, e quali contenuti multimediali esplorare, attraverso l'uso del mouse, o della funzione touch del tablet o dello smartphone. Per alcune di queste risorse è inoltre possibile l'utilizzo di visori per la realtà virtuale (VR).

Criticità: potrebbe essere necessaria una connessione internet veloce per poter navigare in modo fluido tra i contenuti proposti. Nonostante la natura interattiva e quindi più coinvolgente di questa tipologia di risorsa, il docente dovrà comunque provvedere a contestualizzare l'attività, fornire indicazioni, più o meno precise a seconda del grado di scuola, e dettare i tempi per i vari step dell'attività, al fine di evitare dispersione e calo della motivazione da parte dell'alunno.

**Video-incontri a distanza.** Alcuni musei e istituti per la didattica ambientale, durante il periodo di lockdown, hanno organizzato invece video-incontri a distanza, fruibili in diretta streaming attraverso i loro canali social o piattaforme per la video-conferenza. Questa tipologia di risorsa si può collocare in posizione intermedia tra le risorse video e le risorse interattive e comprende: collegamenti in diretta con esperti, secondo un calendario settimanale, per parlare di temi ambientali o visitare attraverso gallerie di immagini e video paesaggi naturali, e vere e proprie visite guidate a distanza, prenotabili dalle scuole, dove le guide propongono alle classi visite in diretta alle sale di musei. La durata degli incontri in genere varia da una a due ore.

Punti di forza: trattandosi di incontri in diretta streaming è possibile una certa interazione, ponendo domande alla guida che accompagna la classe o scrivendo commenti attraverso la piattaforma o il canale social di fruizione.

Criticità: in base all'ente proponente, sono necessari alcuni requisiti tecnici, è quindi necessario prenderne visione in anticipo e prepararsi seguendo le indicazioni

fornite. È necessaria una buona connessione internet per mantenere il collegamento durante tutto l'incontro.

Nei paragrafi successivi verranno descritte in modo più dettagliato alcune tra le numerose iniziative consultate in rete. Nella tabella sottostante (Tabella 1) sono invece presentate in uno schema riassuntivo che riporta: il titolo e il link della risorsa, il nome dell'ente proponente e la tipologia di risorsa, secondo quelle individuate nel presente contributo.

**Tabella 1.** Tabella riassuntiva delle iniziative reperite in rete.

Titolo della risorsa	Link alla risorsa	Ente proponente	Tipologia di risorsa
• A casa col Museo	<a href="https://www.facebook.com/hashtag/acasacolmuseo">https://www.facebook.com/hashtag/acasacolmuseo</a>	Museo delle Scienze – UNICAM (Camerino)	Risorsa video
• Diari di un naturalista	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCkyPt5ObF2AyBNB1pJ1Ujhw">https://www.youtube.com/channel/UCkyPt5ObF2AyBNB1pJ1Ujhw</a>	Museo di storia naturale della Maremma (Grosseto)	Risorsa video
• Il MUSE step by step	<a href="https://www.muse.it/it/Esplora/Progetti-Speciali/Pagine/Marzo_2020/Tutto-il-MUSE-online.aspx#stepbystep">https://www.muse.it/it/Esplora/Progetti-Speciali/Pagine/Marzo_2020/Tutto-il-MUSE-online.aspx#stepbystep</a>	Museo delle Scienze (Trento)	Risorsa video
• Digital Diorama	<a href="http://www.digitaldiorama.unimib.it/">http://www.digitaldiorama.unimib.it/</a>	Università degli Studi di Milano-Bicocca	Risorsa interattiva
• Emozioni 360	<a href="https://www.acquariodigenova.it/iorestoacasa/#/video-immersivi">https://www.acquariodigenova.it/iorestoacasa/#/video-immersivi</a>	Acquario di Genova	Risorsa interattiva
• Live streaming webcams	<a href="https://www.webcamtaxi.com/en/map.html">https://www.webcamtaxi.com/en/map.html</a>	Webcamtaxi	Risorsa interattiva
• Museum Virtual Tour	<a href="https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/">https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/</a>	Smithsonian National Museum of Natural History (USA)	Risorsa interattiva
• Strumento per riconoscere i bombi	<a href="https://www.museonaturalemaremma.it/identificazione-bombi/">https://www.museonaturalemaremma.it/identificazione-bombi/</a>	Museo di storia naturale della Maremma (Grosseto)	Risorsa interattiva
• Tour Virtuale	<a href="http://museodonini.prilli.it/">http://museodonini.prilli.it/</a>	Museo della Preistoria “Luigi Donini” (Bologna)	Risorsa interattiva
• Virtual Bioblitz	<a href="https://www.museonaturalemaremma.it/virtual-bioblitz/">https://www.museonaturalemaremma.it/virtual-bioblitz/</a>	Museo di storia naturale della Maremma (Grosseto)	Risorsa interattiva
• Aperiwild	<a href="https://www.facebook.com/wwftravel.it/videos/?ref=page_internal">https://www.facebook.com/wwftravel.it/videos/?ref=page_internal</a>	WWF Travel	Video-incontri a distanza
• Live MUSME	<a href="https://www.musme.it/live-musme-scuole/">https://www.musme.it/live-musme-scuole/</a>	Museo di Storia della Medicina (Padova)	Video-incontri a distanza

• Natura dal divano	<a href="https://www.verdeacqua.org/natura-dal-divano">https://www.verdeacqua.org/natura-dal-divano</a>	Cooperativa Verdeacqua (Milano)	Video-incontri a distanza
• WildLearning	<a href="https://www.facebook.com/wildumbria/videos/?ref=page_internal">https://www.facebook.com/wildumbria/videos/?ref=page_internal</a>	Associazione WildUmbria (Perugia)	Video-incontri a distanza

### **Approfondimento di alcune Risorse video.**

*A casa col museo* è un progetto del Museo delle Scienze dell'Università di Camerino che ha realizzato durante il periodo di lockdown, fino a luglio 2020, più di 30 video, nei quali esperti e divulgatori scientifici guidano gli studenti in percorsi naturalistici ed escursioni geologiche, verso luoghi di rilevanza mondiale, come il Monte Conero o il Parco nazionale dei Monti Sibillini, alla scoperta delle piante dell'Orto Botanico di Camerino, o presentano le collezioni di animali nelle sale del Museo. I video sono sintetici con spiegazioni chiare ed efficaci, di durata dai 3 ai 10 minuti, e sono disponibili sulla pagina Facebook del Museo. *Diari di un naturalista* è una delle iniziative proposte dal Museo di storia naturale della Maremma (Grosseto). Si tratta di una serie di video brevi (circa 6 minuti) dove un naturalista e un filmmaker accompagnano lo spettatore in ambienti naturali per conoscerne la biodiversità. I video sono disponibili sul canale YouTube dedicato. Tra le numerose risorse didattiche rese disponibili dal Museo delle Scienze di Trento, per periodo di chiusura delle scuole, e riunite sotto il progetto "Il MUSE per #iorestoacasa", troviamo la proposta *Il MUSE step by step*, che consiste in un viaggio virtuale tra le sale del Museo, attraverso brevi videoclip di un minuto in cui vengono presentati i temi chiave affrontati nei vari piani della struttura: dall'evoluzione al DNA, dalla storia delle Dolomiti alla biodiversità dell'ambiente alpino. I video sono archiviati nella pagina web dedicata e sul canale YouTube del Museo.

### **Approfondimento di alcune Risorse interattive.**

*Virtual Bioblitz* e *lo Strumento per riconoscere i bombi* sono due interessanti attività per gli studenti, proposte dal Museo di storia naturale della Maremma nel periodo di lockdown. *Virtual Bioblitz* è la prima edizione virtuale del progetto Bioblitz, e consiste nell'inviare le fotografie di animali e piante nei nostri archivi o scattate nel giardino o sul balcone di casa, alla piattaforma dedicata dove un team internazionale di esperti e ricercatori identificheranno le specie nelle immagini. È anche possibile tentare il riconoscimento delle specie da soli, attraverso lo strumento online a disposizione nella piattaforma. L'obiettivo è quello di raccogliere il maggior numero di osservazioni e identificare il maggior numero di specie animali e vegetali in un breve arco di tempo stabilito, al fine di arricchire la conoscenza collettiva sulle specie. Le osservazioni e le specie identificate sono poi presentate in un report e visibili online su una mappa. *Lo Strumento per riconoscere i bombi* è invece uno strumento online che permette di approfondire la conoscenza sugli insetti impollinatori presenti anche nei giardini e sui balconi di casa e stimolare le abilità di osservazione. Pensato per attività da svolgere a distanza, lo strumento fornisce schede interattive per l'identificazione e invia commenti immediati sulla correttezza del riconoscimento effettuato dall'utente. Tra i musei scientifici che hanno realizzato percorsi virtuali tra le sale espositive si segnalano lo Smithsonian National Museum of Natural History

(USA) e il Museo della Preistoria “Luigi Donini” (San Lazzaro di Savena – BO). Sia il *Virtual Tour* dello Smithsonian che il *Tour virtuale* del Museo della Preistoria permettono di navigare a 360° tra i vari piani e gallerie, e spazi esterni, seguendo le indicazioni e orientandosi con la mappa del museo, con la possibilità di utilizzare visori VR, effettuare ingrandimenti e abilitare contenuti audio e di testo per una maggiore immersione nell’ambiente. I tour virtuali sono disponibili nella pagina web del sito del museo. *Emozioni 360* è un’iniziativa dell’Acquario di Genova che ha realizzato tre video immersivi per esplorare a 360° alcune vasche e osservare da casa squali, lamantini e specie tropicali. I video sono arricchiti da contenuti extra come testi e immagini informativi e video-spiegazioni di esperti, e sono disponibili alla pagina web dedicata, fruibili sia da PC che da smartphone. *Digital Diorama* è un progetto dell’Università Milano Bicocca per la digitalizzazione di diorami, ambientazioni in scala ridotta di ambienti o scenari, presenti nei musei scientifici italiani. Si tratta di interfacce interattive che rappresentano ambienti naturali ed ecosistemi, pensate per una fruizione alla LIM, che possono essere anche navigabili attraverso PC e Tablet. Alcuni diorami digitali sono disponibili sul sito dedicato del progetto. Infine si segnalano le *Live streaming webcams* del sito web Webcamtaxi. Con questo strumento è possibile viaggiare attorno al mondo, scegliendo la località sulle mappe Google o dai menù del sito e osservando in diretta streaming immagini satellitari o street view. È possibile attivare l’audio e tornare indietro nelle registrazioni della webcam. Dal menù dei siti di interesse è possibile selezionare paesaggi lacustri e marini, acquari, zoo e riserve naturali, e osservare in tempo reale animali nei loro habitat naturali. Da tenere presente il diverso fuso orario.

**Approfondimento di alcune risorse Video-incontri a distanza.**

*Aperiwild* è un’iniziativa promossa dal WWF che ha trasmesso 15 dirette streaming, tra aprile e maggio 2020, sulla pagina Facebook WWF Travel, in cui, ogni sera, esperti esploratori hanno raccontato i loro viaggi per il mondo, attraverso gallerie di immagini e filmati. Tra le mete le Galapagos, l’Amazzonia e l’Artico. Le registrazioni, della durata di un’ora circa si possono trovare nella sezione “Video” della pagina. *WildLearning* è un’iniziativa progettata del Centro Recupero Animali Selvatici Wild Umbria (Perugia), e consiste in attività di didattica ambientale a distanza, rivolte alle scuole, e trasmesse in diretta sulla pagina Facebook del Centro. Gli argomenti trattati riguardano la fauna selvatica e i metodi di studio nelle scienze naturali. Le registrazioni video della durata di un’ora circa sono disponibili nella pagina. *Natura dal divano* è un’iniziativa ideata dalla cooperativa per la divulgazione scientifica Verdeacqua (Milano) che ha messo a disposizione delle scuole collegamenti in diretta con esperti biologi e naturalisti che hanno accompagnato le classi alla scoperta di ambienti naturali come boschi e ghiacciai. Gli incontri, per i quali è stato segnalato il grado di scuola target, e prenotabili ogni settimana, si sono svolti sulla piattaforma Zoom. *Live MUSME* è infine la proposta del Museo di Storia della Medicina di Padova che ha previsto per le scuole, durante il periodo di quarantena, visite guidate per le sale del museo, alla scoperta del corpo umano, e laboratori didattici di dissezione virtuale, in diretta sul canale YouTube del Museo.

### 3 Strumenti e applicazioni per creare

E se il docente stesso volesse progettare e creare la propria uscita didattica per la sua classe? Sono disponibili nel web diversi strumenti e applicazioni per progettare itinerari personalizzati, in base alle esigenze didattiche, al contesto della classe, o semplicemente che permettono di realizzare e fruire online la visita culturale che era stata prevista, stando a casa. Con le applicazioni presentate di seguito è possibile realizzare tour virtuali a tappe, con immagini a 360°, visualizzazioni in 2D e 3D, fruibili a distanza con il proprio computer o smartphone, attraverso piattaforme specifiche, pagine web o blog. Il docente progetta le visite virtuali decidendone il punto di partenza, la meta e le tappe intermedie. Gli itinerari possono essere integrati da elementi multimediali come testo, immagini, elementi sonori, collegamenti ipertestuali, attraverso i quali l'insegnante fornisce informazioni e istruzioni, guidando i suoi studenti all'esplorazione dei luoghi. Gli studenti non assistono quindi passivamente da remoto ad una visita guidata dall'insegnante ma interagiscono con gli elementi multimediali, si muovono all'interno di percorsi tracciati su mappe, esplorano luoghi e paesaggi. Un'alternativa alla progettazione di itinerari da parte del docente è quella di far creare agli studenti stessi il loro percorso virtuale, in modo individuale o collaborativo, proponendo ad esempio una rielaborazione di quanto ascoltato durante la lezione a distanza, o la progettazione di una futura uscita didattica. Gli strumenti proposti in questo contributo sono tre applicativi Google: Tour Builder, Earth e Tour Creator, e le applicazioni web StoryMap JS e Thinglink. Il loro utilizzo risulta essere adatto in ogni ordine di scuola.

**Google Tour Builder.** Google Tour Builder [6] è un applicativo Google per creare itinerari digitali interattivi. È gratuito ed è necessario possedere un account Google per poter realizzare i propri percorsi. Tour Builder utilizza Google Maps [7] su cui è possibile tracciare un percorso descrivendone le varie tappe attraverso l'inserimento di contenuti multimediali. Ogni località inserita infatti, può essere raccontata attraverso una breve descrizione integrata da link che rimandano a risorse del web o a file locali, attraverso foto e video. Le varie tappe del tour possono essere segnalate sulla mappa da icone personalizzabili, collegate tra loro da linee, e raccontate in modo sequenziale cioè seguendo l'ordine di inserimento delle località scelto, o radiale dove le tappe sono tutte collegate ad una centrale principale. È possibile inserire per ogni tappa del tour una data di partenza e di fine, e associare una modalità di visualizzazione più o meno ingrandita attraverso la funzione di zoom in/out, per rendere più scenografica al fruitore la navigazione del tour una volta completato. Completato l'editing, l'itinerario viene salvato e conservato all'interno di un archivio personale. Il docente a questo punto può rendere il tour "Privato" o accessibile ai suoi studenti attraverso un link condivisibile. Per visualizzare il tour non è necessario da parte degli studenti effettuare il log in all'applicativo. È possibile inoltre condividere l'itinerario in modo più ampio, incorporandone il link per esempio sul sito web o sulla pagina social della scuola, o sul blog di classe.

Punti di forza: lo strumento è versatile, si possono realizzare itinerari storici o tour per visitare riserve naturali o habitat animali. È semplice e intuitivo, ciò ne permette l'utilizzo anche da parte degli alunni della scuola primaria qualora il docente optasse per un'attività in cui sono gli studenti stessi a realizzare il loro itinerario. Un'opzione presente, molto interessante è quella che permette di aprire il proprio progetto nell'interfaccia Google Earth [8] e poter quindi modificare e esplorare l'itinerario in modalità 3D. Ciò rende la fruizione naturalmente più scenografica e coinvolgente.

Criticità: nel caso di attività collaborative, l'editing di un tour o di una tappa specifica da parte di più studenti può risultare difficoltosa. È necessario che le modifiche vengano apportate da una sola persona alla volta, altrimenti si rischia la sovrascrizione di contenuti.

**Google Earth.** Google Earth [8] nella sua versione web, è un applicativo Google che permette di realizzare tour virtuali con una prospettiva a 360° e visualizzare immagini tridimensionali. È gratuito ed è necessario possedere un account Google e il browser Chrome. Con questo strumento si possono creare itinerari a tappe, arricchiti da elementi multimediali come testo, link a risorse dal web, gallerie di immagini, video, visualizzazioni 3D e immagini street view del luogo scelto. Lo stile di presentazione di questi elementi è personalizzabile scegliendo le dimensioni dell'info box. Alla sequenza di località dell'itinerario è possibile aggiungere inoltre slide a schermo intero come introduzione al progetto o alle varie tappe, o a conclusione dell'itinerario. Le varie località possono essere individuate da icone personalizzabili e collegate tra loro da linee o inglobate in figure geometriche. È possibile inoltre misurare la distanza tra le posizioni lungo il percorso tracciato o l'area di un sito. Una volta terminato il progetto, il docente può condividerlo con gli studenti comunicandone il link e scegliendo la modalità di sola visualizzazione. È possibile collaborare ad uno stesso progetto, per esempio nel caso più docenti partecipassero alla costruzione dell'itinerario, condividendo il link e scegliendo in questo caso l'opzione editor.

Punti di forza: la presentazione di un itinerario con questo applicativo è sicuramente più accattivante e coinvolgente, lo studente può immergersi nelle street view esplorando i luoghi a 360°; l'effetto grafico 3D permette di visualizzare siti, elementi naturali da più punti di vista e di cogliere più dettagli. Lo studente è quindi portato ad una maggiore interazione con quanto proposto dall'insegnante. Un elemento utile di questo applicativo è il salvataggio automatico dei progetti creati o in progress nel proprio ambiente Google Drive, che ne rende più rapido l'accesso e ne permette un'archiviazione e organizzazione personalizzata.

Criticità: è consigliabile avere una connessione internet veloce per lavorare alla progettazione del tour e navigare tra i contenuti in modo fluido. Per gli alunni più piccoli della scuola primaria, è consigliabile fornire maggiore supporto alla fruizione dei contenuti.

**Google Tour Creator.** Google Tour Creator [9] è uno strumento Google che permette di creare itinerari immersivi esplorabili sul web o in realtà virtuale con l'utilizzo di visori VR. È gratuito ed è necessario possedere un account Google per l'accesso all'applicazione. I tour realizzati consistono in un'immagine o sequenza di immagini a 360° o a 180°, create e caricate dal docente o scelte dal ricco database di immagini di Google Street View. Per creare immagini a 360°, se non si possiede una

macchina fotografica adeguata, basta avere uno smartphone, scaricare la Google app gratuita Street View [10] e utilizzare la funzione “Scatta foto sferica”. A queste immagini è possibile sovrapporre elementi aggiuntivi come testi di descrizione, immagini e file audio di due tipi: ambientali per favorire l’immersione dello studente nell’ambiente proposto o di narrazione della scena, come la registrazione della voce del docente che guida l’alunno nell’esplorazione. Una volta realizzato, il tour può essere pubblicato sulla piattaforma Poly [11], la libreria Google per i contenuti in 3D, ed essere così visualizzato dagli studenti in modalità VR mediante smartphone e visore, o in modalità 2D sul browser. È possibile anche condividere il progetto solo con i propri alunni mediante link che può essere incorporato ad esempio sul sito web della scuola.

Punti di forza: la fruizione dei contenuti in modalità VR, qualora fosse possibile l’utilizzo di visori, è sicuramente molto coinvolgente per gli studenti. Nel caso si vogliano realizzare attività dove siano gli studenti stessi a progettare itinerari, queste potranno prevedere il loro coinvolgimento su tutti i livelli di progettazione, dalla ricerca di informazioni e immagini, alla scrittura dei testi, alla realizzazione di fotografie a 360° e registrazione degli audio, con conseguente crescita a livello di più competenze.

Criticità: il docente che voglia creare percorsi virtuali con questo strumento, dovrà considerare i tempi di realizzazione, che saranno necessariamente più lunghi vista la tipologia degli elementi multimediali da preparare. Inoltre l’applicazione non ha al momento disponibile la funzione di creazione progetti in collaborazione, perciò è possibile la progettazione solo a livello individuale. Per gli alunni più piccoli della scuola primaria, è consigliabile fornire maggiore supporto alla fruizione dei contenuti. **StoryMap JS.** StoryMap JS [12] è un’applicazione web gratuita e per accedervi è necessario un account Google. L’applicazione è concettualmente simile a Google Tour Builder, in quanto permette di realizzare presentazioni digitali interattive, costituite da slide, una per ogni tappa dell’itinerario, con contenuti multimediali (testo, immagini, video dal web o caricati dal proprio computer, link a pagine web) geolocalizzati su una mappa. È possibile scegliere tra diversi stili di mappa, ad esempio mappe in bianco e nero, a colori, scegliere una visualizzazione Open Street Map [13], o inserirne una propria. Un’alternativa interessante ad un itinerario su mappa è la possibilità che offre lo strumento di navigare all’interno di immagini di grandi dimensioni ad alta densità di pixel, chiamate gigapixel. L’opzione è utile qualora il docente volesse per esempio proporre ai suoi alunni un viaggio all’interno di un paesaggio naturale, un habitat, uno specifico ecosistema rappresentato in una fotografia. Il progetto realizzato potrà essere condiviso con gli studenti mediante link che può essere incorporato su pagine web.

Punti di forza: è un’applicazione web-based quindi non è necessaria alcuna installazione sul proprio computer; il suo utilizzo è semplice e intuitivo; molto semplice è anche la navigazione all’interno della presentazione realizzata, ciò rende l’applicazione particolarmente adatta agli studenti più piccoli della scuola primaria. Buona è la navigazione anche su smartphone.

Criticità: qualora il docente decidesse di utilizzare immagini gigapixel, sono da tener conto l’utilizzo di un ulteriore applicativo (come ad esempio ZoomifyImage) e

alcuni passaggi preliminari per creare un'immagine di grandi dimensioni e compatibile con l'applicazione.

**Thinglink.** Thinglink [14] è un'applicazione web che permette di creare immagini aumentate, ovvero immagini il cui contenuto è arricchito da ulteriori informazioni sotto forma di elementi multimediali, statiche o a 360°. Si può accedere creando un account con un indirizzo email valido e una password, oppure utilizzando il proprio account Google, Facebook o Microsoft. Esiste una versione dell'applicazione free e una premium. Itinerari più coinvolgenti sono sicuramente quelli esplorabili con mouse o visori VR, creati con le immagini a 360°. Il docente con account gratuito può caricare le immagini che ha creato, per esempio con l'applicazione Google Street View, o immagini reperite in repository sul web, o utilizzare le immagini a 360° disponibili per utenti free sulla piattaforma Thinglink. Alle immagini è possibile sovrapporre dei tag, ossia dei tasti identificati da icone personalizzabili, che fungono da link a risorse multimediali come testo, immagini singole o gallerie di immagini, video, e file audio ambientali. È inoltre possibile incorporare link a contenuti web esterni come siti web o mappe Google. Una funzione utile per la creazione di itinerari a tappe, è il tag "Tour creator" che permette di costruire un percorso collegando tra loro più immagini a 360° attraverso link di entrata e uscita ai vari ambienti inseriti. L'account gratuito permette inoltre di creare video aumentati, in questo caso il docente dovrà decidere a quale momento associare la comparsa dei vari tag, e video a 360° ma è necessario un account premium per poter condividere questo tipo di progetti. Una volta terminata la fase di creazione, il docente con account free può rendere il proprio progetto privato, pubblico o condividerlo solo con i propri studenti mediante link. È possibile incorporare il link generato in una pagina web, sui social, su Google Classroom o sulla piattaforma Microsoft Teams.

**Punti di forza:** lo strumento è semplice e intuitivo, versatile e può essere utilizzato in progetti multidisciplinari; l'account teacher free permette al docente di usufruire di molte funzionalità a creare vari tipi di progetto.

**Criticità:** se il docente possiede un account free, gli studenti non possono accedere alla piattaforma e possono visualizzare il progetto creato solo tramite link condiviso o incorporato in un sito esterno. Per gli alunni più piccoli della scuola primaria, è consigliabile fornire maggiore supporto alla fruizione dei contenuti, nel caso di immagini o tour a 360°.

#### **4 Quale prospettiva per il futuro?**

Le iniziative e gli strumenti presentati offrono ai docenti della scuola primaria e secondaria spunti e proposte per realizzare uscite didattiche a distanza e risorse utili per integrare le lezioni online, durante il periodo di sospensione delle lezioni in presenza. Ma non solo! Alcune iniziative, nate proprio nel periodo di quarantena per far fronte alla chiusura dei musei e degli enti per la didattica ambientale e mantenere comunque un contatto con il pubblico e in particolare con le scuole, hanno avuto un grande successo. Ne è un esempio la prima edizione del Virtual Bioblitz organizzata dal Museo di storia naturale della Maremma, che prevede quindi di ripetere

l'esperienza online anche in assenza di situazioni di emergenza. Inoltre i numerosi materiali pubblicati online durante il lockdown, a cura dei vari istituti ambientali, resteranno a disposizione nel web per tutti i docenti e gli studenti che ne vorranno usufruire. La ricchezza e la varietà delle risorse presentate, e il valore didattico e pedagogico che il docente ne può trarre, ne permettono una flessibilità nell'utilizzo, sia in situazioni di emergenza e conseguente stop didattico sia in situazioni di normalità, nelle attività in presenza.

### **Bibliografia e Sitografia**

1. Insegnare Scienze, <https://www.facebook.com/groups/193382724123446>, ultimo accesso 2020/05/20.
2. Didattica Secondaria Primo Grado Professione Insegnante, <https://www.facebook.com/groups/207046403290175>, ultimo accesso 2020/05/20.
3. Scuola e didattica a distanza: soluzioni e idee di attività, <https://www.facebook.com/groups/didatticaadistanza>, ultimo accesso 2020/05/20.
4. Didattica a distanza – Idee & Materiali, <https://www.facebook.com/DidatticaDistanzaIdee>, ultimo accesso 2020/05/20.
5. Scienze in gioco alla Primaria, <https://www.facebook.com/groups/745689942164190>, ultimo accesso 2020/05/20.
6. Google Tour Builder, <https://tourbuilder.withgoogle.com/>, ultimo accesso 2020/07/30.
7. Google Maps, <https://www.google.it/maps>, ultimo accesso 2020/07/30.
8. Google Earth Web, <https://earth.google.com/web/>, ultimo accesso 2020/07/30.
9. Google Tour Creator, <https://arvr.google.com/tourcreator/>, ultimo accesso 2020/07/30.
10. Google Street View, <https://www.google.it/streetview/>, ultimo accesso 2020/07/30.
11. Google Poly, <https://poly.google.com/>, ultimo accesso 2020/07/30.
12. StoryMap JS, <https://storymap.knightlab.com/>, ultimo accesso 2020/07/30.
13. Open Street Map, <https://www.openstreetmap.org>, ultimo accesso 2020/07/30.
14. Thinglink, <https://www.thinglink.com/>, ultimo accesso 2020/07/30.

# Didattica Online a distanza durante l'emergenza da Covid-19: un Ambiente Digitale di Apprendimento per le Digital Humanities

Cecilia Fissore<sup>1</sup>[0000-0001-8398-265X] and Marina Marchisio<sup>2</sup>[0000-0003-1007-5404]

<sup>1</sup> Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere e Culture Moderne, Università di Torino, Via Giuseppe Verdi, 8, 10124 Torino, Italia

<sup>2</sup> Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute, Università di Torino, Via Nizza 52, 10126 Torino, Italia

{cecilia.fissore,marina.marchisio}@unito.it

**Abstract.** Le Digital Humanities abbracciano una varietà di argomenti molto ampia e incorporano materiali digitali o digitalizzati combinando le metodologie delle discipline umanistiche tradizionali con strumenti forniti dalle tecnologie. Uno degli obiettivi delle Digital Humanities è quello di migliorare l'insegnamento e l'apprendimento delle discipline umanistiche. Questa ricerca riguarda l'utilizzo di un Ambiente Digitale di Apprendimento e di attività e risorse multimediali per la Didattica Online a distanza durante l'emergenza da Covid-19. Sono stati analizzati i corsi in piattaforma di 90 docenti di diverse materie umanistiche (Lingua e letteratura italiana, Lingua e cultura latina, Lingue straniere, etc.) sulla piattaforma nazionale del progetto PP&S – Problem Posing and Solving. Per ogni corso sono state esaminate le attività e le risorse predisposte e utilizzate dal docente e le strategie didattiche, sottolineando quelle risultate particolarmente efficaci e quelle che invece potrebbero essere potenziate per la futura Didattica Online in presenza, a distanza o in modalità mista. Gli esempi riportati mostrano che i docenti hanno saputo adottare strategie didattiche efficaci per coinvolgere gli studenti, per guidarli nella navigazione del corso in piattaforma e nella fruizione di materiali e per fornire e ottenere feedback. Il duro lavoro svolto dai docenti in questi mesi di emergenza risulta essere molto formativo e molto prezioso per la didattica futura e per un rinnovamento dell'insegnamento e dell'apprendimento delle discipline umanistiche.

**Keywords:** Ambiente Digitale di Apprendimento, Didattica Online, Digital Humanities.

## 1 Introduzione

Il *Digital Humanities Quarterly* fornisce la seguente definizione di Digital Humanities (DH): “sono un campo diversificato e ancora emergente che comprende la pratica della ricerca umanistica nella e attraverso la tecnologia dell'informazione e l'esplorazione di come le discipline umanistiche possono evolversi attraverso la loro integrazione con la tecnologia, i media e i metodi computazionali” [1]. La definizione tratta

dal *The Digital Humanities Manifesto 2.0* [2] (redatto in forma collettiva e cooperativa dai partecipanti del Mellon Seminar in Digital Humanities della UCLA nel corso del 2009) è più approfondita: "Le DH non sono un campo unificato, ma una serie di pratiche convergenti che esplorano un universo in cui la stampa non è più il mezzo esclusivo o normativo in cui la conoscenza viene prodotta e/o diffusa ma si trova assorbita in nuove configurazioni multimediali; e strumenti, tecniche e media digitali hanno alterato la produzione e la diffusione della conoscenza nelle arti e delle scienze umane e sociali. Le DH cercano di giocare un ruolo inaugurale rispetto a un mondo in cui le università, non più uniche produttrici, amministratrici e divulgatrici di conoscenza o cultura, sono chiamate a plasmare modelli digitali per le nuove sfere pubbliche emergenti dell'era attuale (internet, la blogosfera, le biblioteche digitali, ecc.), per modellare l'eccellenza e l'innovazione in questi domini e per facilitare la formazione di reti di produzione, scambio e diffusione della conoscenza che siano, allo stesso tempo, globali e locali". La definizione di DH viene continuamente riformulata da studiosi e ricercatori, dal momento che questo campo è in continua evoluzione e cambiamento [3]. Le DH abbracciano una varietà di argomenti molto ampia e incorporano materiali digitali o digitalizzati combinando le metodologie delle discipline umanistiche tradizionali con strumenti forniti dalle tecnologie. Studiosi di DH utilizzano metodi computazionali sia per rispondere alle domande di ricerca e sfidare i paradigmi teorici esistenti sia per generare nuove domande di ricerca e scoprire nuovi approcci. Alcuni degli obiettivi delle DH sono:

- fornire ampio accesso alle informazioni culturali, consentendo di manipolare tali dati (gestirli, combinarli, estrarli, mapparli, modellarli);
- modernizzare la comunicazione accademica;
- migliorare l'insegnamento e l'apprendimento delle discipline umanistiche;
- aumentare il coinvolgimento e l'interesse delle persone nei confronti di queste discipline.

Rendendo ampiamente disponibile l'informazione umanistica e introducendo metodologie innovative, gli studenti possono sviluppare abilità e competenze, possono coltivare una prospettiva informata e critica sulla tecnologia e sulla cultura e capire l'importanza delle discipline umanistiche. La didattica multimediale sta conoscendo uno sviluppo significativo in tutti i campi dell'insegnamento. Tra le varie discipline, quelle umanistiche possono risultare ambiti dove il coinvolgimento dei docenti in progetti sulla didattica digitale presenta complessità maggiori [4]. Tuttavia, negli ultimi anni, ci sono state numerose testimonianze di come la disponibilità di risorse sul web e le possibilità offerte dalla tecnologia offrono al docente una vasta gamma di metodologie didattiche, alcune del tutto nuove, altre che consentono magari soltanto una migliore realizzazione di pratiche didattiche tradizionali (si veda ad esempio [5–7]).

L'università di Torino porta avanti da molti anni progetti di ricerca che mirano a digitalizzare l'insegnamento delle discipline umanistiche al pari delle discipline STEM. L'esperienza di "Scuola dei Compiti", progetto giunto alla sua ottava edizione, ha dimostrato come un nuovo paradigma didattico digitale possa risultare vincente tanto nell'ambito delle discipline scientifiche quanto in quello delle materie umanistiche [8]. Da questa esperienza, nell'anno scolastico 2015/16 è stato progettato e realiz-

zato il corso di formazione “Lagrange e Cicerone al computer” che ha mirato a formare una comunità di docenti di matematica e di latino di diversi ordini di scuola capaci di interagire fra di loro, di produrre materiali didattici digitali e di condurre sperimentazioni con oltre 1500 allievi. È stato inoltre ideato e attuato nell’Area Metropolitana di Torino il progetto “Scuola per Tutti” per il recupero dell’insuccesso scolastico in discipline scientifiche ma anche linguistiche attraverso metodologie didattiche digitali e innovative [9, 10].

In Italia, durante l’emergenza da Covid-19, tutte le scuole sono state chiuse dal mese di marzo 2019 e non sono state riaperte fino alla fine dell’anno scolastico. Tutti i docenti (e gli studenti) hanno dovuto affrontare un grande cambiamento per passare dalla didattica in presenza alla didattica a distanza, in modo da non interrompere la continuità didattica. Una delle iniziative promosse dal Ministero dell’Istruzione per sostenere la didattica a distanza è stato il progetto nazionale PP&S “Problem Posing and Solving” [11]. Il progetto (disponibile sul sito [www.progettopp.it](http://www.progettopp.it)) promuove dal 2012 la formazione dei docenti delle scuole secondarie di secondo grado su metodologie didattiche innovative, attraverso l’utilizzo delle tecnologie e delle ICT. Gli insegnanti coinvolti nel progetto imparano a utilizzare diversi tipi di strumenti digitali e nuove metodologie didattiche, al fine di migliorare la loro didattica quotidiana. L’Università di Torino è uno dei partner di questo progetto e ospita e mantiene l’infrastruttura IT del progetto. Il progetto inizialmente era rivolto esclusivamente ai docenti di discipline STEM ma, per supportare tutti i docenti nella didattica emergenziale a distanza, ha aperto le iscrizioni ai docenti della scuola secondaria di tutte le discipline. A partire dal mese di marzo 2020 hanno aderito al progetto 402 nuovi docenti di cui 90 di discipline umanistiche. Iscrivendosi gratuitamente al progetto, i docenti hanno la possibilità di progettare e utilizzare un Ambiente Digitale di Apprendimento integrato per svolgere lezione con tutte le classi di studenti che desiderano. Con Ambiente Digitale di Apprendimento intendiamo uno spazio online condiviso da docenti e studenti, nel quale i docenti possono progettare e mettere a disposizione degli studenti molteplici risorse multimediali interattive e numerose attività sincrone e asincrone.

In seguito all’iscrizione di nuovi docenti e alle necessità portate dal periodo di emergenza, sono stati intensificati gli incontri formativi online sincroni per fornire ai docenti una prima formazione di base e per supportarli nell’emergenza e nel passaggio alla didattica online [12]. Questi incontri, tenuti dai formatori del progetto, hanno riguardato le principali esigenze dei docenti per la didattica online, come ad esempio l’utilizzo dell’Ambiente Digitale di Apprendimento, le diverse attività e le risorse che è possibile realizzare e utilizzare con gli studenti, la valutazione degli studenti e il monitoraggio delle loro attività in piattaforma. Inoltre, tutti i docenti hanno potuto collaborare in piattaforma per scambiarsi suggerimenti, pratiche didattiche e idee, e hanno sempre avuto il supporto costante dei formatori del progetto, disponibili tramite il servizio di Helpdesk della piattaforma e tramite forum. Nel mese di maggio, quando la maggior parte dei docenti aveva iniziato la didattica online e aveva acquisito familiarità con gli strumenti proposti, è iniziata una fase di formazione per proporre corsi avanzati sulla didattica online, che prevedevano anche la preparazione di attività da svolgere insieme agli studenti. Sicuramente i docenti che facevano parte del progetto da più tempo e che erano abituati a utilizzare l’Ambiente Digitale di Apprendimento

per la loro didattica quotidiana sono stati avvantaggiati durante questa emergenza. Allo stesso tempo questa esperienza, seppur in un periodo di grande emergenza e difficoltà, è molto formativa per i nuovi docenti e decisamente preziosa in vista di un futuro della didattica sempre più blended. Per capire come i docenti di discipline umanistiche si sono rapportati con la Didattica Online e con l'utilizzo dell'Ambiente Virtuale di Apprendimento sono stati analizzati i corsi in piattaforma di 90 docenti di diverse materie (Lingua e letteratura italiana, Lingua e cultura latina, Lingua e cultura greca, Filosofia, Storia, Geografia, Lingue straniere, Storia dell'arte e disegno). Per ogni corso sono state analizzate le attività e le risorse utilizzate dal docente e le strategie didattiche, sottolineando quelle particolarmente vincenti e quelle che potrebbero essere potenziate per una Didattica Online efficace.

## **2 Didattica Online in un Ambiente Digitale di Apprendimento**

La didattica online a distanza non dovrebbe essere un semplice trasferimento di lezioni frontali in modalità online sincrona. Questo per diversi motivi: è molto difficile per gli studenti stare davanti a uno schermo per molte ore consecutive e gli studenti non sono necessariamente in grado di connettersi a causa di connessioni Internet domestiche lente o sovraccariche o per mancanza di sufficienti dispositivi mobile per tutta la famiglia. Inoltre, è più difficile rimanere concentrati sulla lezione e concentrarsi a lungo fuori dal contesto scolastico con molte più distrazioni. La didattica online è una forma di insegnamento che consiste in risorse ma anche e soprattutto attività asincrone sempre disponibili, che gli studenti possono svolgere quando possono e quando preferiscono. L'apprendimento online, infatti, permette agli studenti di studiare da casa rispettando i propri tempi e organizzando in autonomia l'orario di studio. Le risorse e le attività possono essere multimediali e possono essere il risultato dell'integrazione di diversi media per facilitare la comprensione e la personalizzazione dell'insegnamento in base alle caratteristiche degli studenti. Una componente fondamentale per l'insegnamento online è l'Ambiente Digitale di Apprendimento, uno spazio online condiviso tra docente e studenti per la fruizione delle risorse e per lo svolgimento di attività didattiche. L'Ambiente Digitale di Apprendimento del PP&S si basa su una piattaforma Moodle integrata con un sistema di valutazione automatica che permette la creazione di domande con feedback immediati e interattivi per guidare gli studenti passo dopo passo nel processo di risoluzione [13, 14]. L'interazione è un elemento centrale nell'educazione online: può avvenire tra i vari partecipanti (tra studenti o tra docente e studenti) o con i materiali di apprendimento e può essere sincrona o asincrona, consentendo agli studenti di organizzare il loro studio in base alle loro esigenze. L'Ambiente Digitale di Apprendimento dovrebbe essere il più interattivo possibile (dove il termine "interattivo" è inteso in opposizione a "trasmissivo"), popolato non (o almeno, non solo) da risorse "statiche" come testi e video, ma da attività che promuovono l'esplorazione attiva degli studenti e che reagiscono all'azione dell'utente dando un feedback. In questa prospettiva, l'Ambiente Digitale di Apprendimento permette di avere un ambiente che soddisfi l'ideale costruttivista ed esperienziale: permette agli studenti di creare e pubblicare i propri lavori, immediatamente

utilizzabili e condivisi all'interno della comunità, di confrontare il lavoro, e di collaborare attivamente con il docente o altri studenti. Il feedback è considerato una delle strategie più efficaci per l'apprendimento [15]. Un feedback frequente e ben strutturato aiuta gli studenti a capire dove si trovano, dove stanno andando e cosa dovrebbero fare per raggiungere il loro obiettivo. È importante fornire informazioni non solo su come l'attività sia stata eseguita ma anche sul processo da padroneggiare, e consentire l'autoregolamentazione e l'auto-monitoraggio delle azioni. Riassumendo, alcuni degli aspetti che dovrebbero caratterizzare un insegnamento online sono:

- ricercare l'interattività in risorse multimediali da preferire a quelle statiche;
- fornire spesso feedback agli studenti il più possibile immediati e interattivi;
- chiedere feedback agli studenti sulle attività svolte e sulle spiegazioni teoriche;
- guidare gli studenti fornendo indicazioni per la navigazione dei contenuti;
- non sovraccaricare gli studenti di materiale dando a loro il compito di selezionarli.

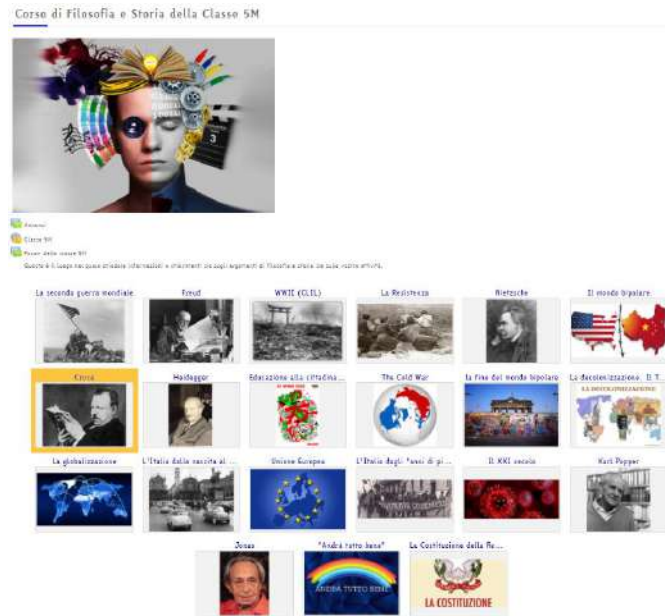
### 3 Metodologia

Per capire come i docenti di discipline umanistiche si sono rapportati con la Didattica Online e con l'utilizzo dell'Ambiente Digitale di Apprendimento sono stati analizzati 335 corsi in piattaforma di 90 docenti di diverse materie umanistiche. Questi 335 corsi realizzati nell'Ambiente Digitale sono stati utilizzati da oltre 7500 studenti. Attraverso la creazione di un report configurabile, un plugin di Moodle che permette di creare report personalizzati in linguaggio SQL, sono state riportate automaticamente per ogni corso: nome del corso; docente del corso; numero totale di attività e risorse presenti nel corso; numero di file (pdf, word, podcast, sito internet, etc.) presenti nel corso; numero di attività presenti nel corso per ognuna delle seguenti tipologie: quiz con valutazione automatica, lezione, chat, sondaggio, glossario, workshop, questionario, galleria di immagini. Dopodiché sono stati selezionati i 92 corsi in cui erano presenti più di 5 attività e sono state analizzate le diverse tipologie di attività e risorse utilizzate dai docenti e le strategie didattiche per coinvolgere gli studenti. In riferimento agli aspetti della Didattica Online presentati nel paragrafo precedente saranno presentati, attraverso esempi rappresentativi, le strategie che possono essere particolarmente efficaci e quelle che possono essere potenziate.

### 4 Risultati

I 92 corsi selezionati, con almeno cinque attività e risorse, sono stati realizzati da 23 docenti diversi, nelle seguenti materie: Disegno e storia dell'arte, Filosofia, Geografia, Inglese, Lingua e letteratura italiana, Lingua e letteratura latina, Storia. L'analisi dei corsi mostra che tutti i docenti hanno progettato e personalizzato l'Ambiente Digitale di Apprendimento per i loro studenti (come ad esempio il corso in Fig. 1). Il formato del corso utilizzato da tutti i docenti è il formato a griglia, molto apprezzato dagli studenti, in cui per vedere i contenuti di ogni sezione è sufficiente cliccare sull'immagine della sezione stessa. L'analisi mostra che in totale sono state create 2663

attività e risorse in 92 corsi, dove il numero varia da un minimo di 6 a un massimo di 154. Questo numero è molto significativo se consideriamo che i docenti hanno avuto poco più di tre mesi per progettare il corso e i contenuti didattici, e che hanno imparato a utilizzare la piattaforma in un periodo di tempo limitato e di emergenza.



**Fig. 1.** Esempio di corso in piattaforma.

Analizzando nel dettaglio le attività e le risorse proposte dai docenti (Tabella 1), si può vedere che l'attività maggiormente usata è l'attività "Consegna compito", mentre non sono state utilizzate attività come il questionario o il workshop e risorse come le pagine di spiegazione o le gallerie di immagini. L'attività di consegna compito permette agli studenti di consegnare degli elaborati (in qualsiasi formato come ad esempio word, pdf, power point o immagine) e permette ai docenti di visualizzarli e correggerli direttamente dalla piattaforma e restituire un feedback. I docenti possono assegnare una valutazione per ogni compito e lasciare un commento personalizzato ad ogni studente. L'attività è stata utilizzata per diversi scopi: svolgimento di temi o ricerche teoriche, traduzioni dal latino o da lingue straniere, creazione di mappe concettuali, etc. Probabilmente è stata utilizzata da molti docenti dal momento che è molto affine a un'attività di consegna che si potrebbe svolgere durante una lezione in presenza, inoltre è un'attività asincrona molto adatta alla didattica online a distanza perché lo studente può svolgerla quando può e quando preferisce. La seconda attività che è stata maggiormente utilizzata dai docenti è stata l'attività Quiz, che permette di creare test con diverse tipologie di domande (scelta multipla, risposta aperta, domande con menu a tendina, corrispondenza, etc.) con valutazione automatica. In Fig. 2 è riportato un esempio di quiz creato da una docente di Lingua e cultura latina per una verifica sulla terza declinazione.

**Tabella 1.** Attività e risorse proposte dai docenti.

	Risorse	Consegna compiti	Quiz	Lezione	Chat	Sondaggio	Glossario
Totale	1136	710	133	12	9	5	4
Massimo in un corso	1	1	1	1	1	1	1
Minimo in un corso	95	37	13	2	2	1	1
Numero di corsi in cui è presente	75	82	35	9	7	5	4

Inserisci nelle brevi frasi proposte uno dei sostantivi elencati.

Duces cellidis consiliis \_\_\_\_\_ fugabant.

Strenui milites semper \_\_\_\_\_ imperio parebant (pareo: obbedire)

Montes et \_\_\_\_\_ superabis, si fortis eris.

In multis \_\_\_\_\_ magni pisces sunt.

---

Segna la corretta traduzione di *regum*.

Scegli un'alternativa:

a. il re

b. dei re

c. al re

---

Volgi al passivo la seguente frase mantenendo inalterato l'ordine dei termini.

Hostes moenia dolent

Risposta:

**Fig. 2.** Esempi di domande di un quiz in piattaforma.

Questo tipo di quiz sono molto adatti per una verifica di tipo sommativo ma meno adatti per la valutazione formativa, utile allo studente per capire ciò che è stato e non è stato appreso e come migliorare e comodo per i docenti per monitorare i processi di apprendimento. Per questo, nel mese di maggio, la formazione avanzata proposta ai docenti ha riguardato anche la creazione di test con valutazione formativa automatica (attraverso l'AAS integrato alla piattaforma) con domande adaptive finalizzate a insegnare agli studenti come rispondere ai vari quesiti, guidandoli passo dopo passo con feedback interattivi e immediati. L'attività "chat", un'attività sincrona che permette di dialogare con gli studenti con messaggi istantanei, è stata utilizzata da alcuni docenti per instaurare un dialogo con gli studenti durante il periodo di emergenza (dove non si poteva utilizzare una video conferenza) o per creare uno spazio in cui gli studenti potessero comunicare tra loro tramite la piattaforma, ad esempio per lo svolgimento di un'attività di gruppo. A tale proposito, l'unica attività collaborativa che è stata utilizzata è l'attività "Glossario". Questa attività permette agli studenti di creare e progettare un elenco di definizioni, come un dizionario. La sua funzionalità di "collegamento automatico" consente inoltre di collegare automaticamente qualsiasi parola del corso

presente nel glossario alla sua definizione tramite link. Ad esempio, una docente di Inglese ha scelto di utilizzare questa attività come attività collaborativa da far svolgere agli studenti durante le vacanze estive. Ogni studente doveva collaborare alla creazione del glossario inserendo 15 nuove parole “difficili” che aveva imparato leggendo dei libri. Per ogni parola lo studente doveva includere: la nuova parola, la frase del libro letto e il titolo del libro, la definizione inglese della parola (riferita al significato nella frase del libro), un esempio e possibilmente una foto. Per aiutarsi con la definizione gli studenti potevano cercare sui dizionari online come Cambridge, Macmillan, Longman, Collins. Al termine delle vacanze estive il glossario conteneva 232 termini, che gli studenti hanno potuto condividere, studiare insieme e su cui hanno potuto confrontarsi. Questa strategia didattica risulta molto efficace per aumentare l’interattività del corso (dal momento che ogni volta che gli studenti trovano una parola del glossario possono ripassarne la definizione) e per coinvolgere attivamente gli studenti, che risultano loro stessi i creatori di materiali didattici e di nuove conoscenze. Un’altra strategia che risulta molto vincente durante la didattica online (e non solo) è stata quella di chiedere feedback agli studenti sulle attività svolte o sulle spiegazioni svolte in modalità sincrona online, per coinvolgerli nella progettazione delle attività e per avere una loro opinione. Questa strategia può certamente aiutare a far sentire lo studente più coinvolto in un contesto online (con meno contatti diretti con i docenti e con gli altri studenti) e può aiutare il docente a capire su quali attività concentrarsi, quali sperimentare e quali utilizzare meno. Un tipo di attività che si presta a questa strategia è l’attività “Sondaggio”, che permette di creare molto velocemente dei brevi questionari da sottoporre agli studenti. Ad esempio, una docente di francese ha sottoposto agli studenti un sondaggio sulla didattica online all’inizio del mese di giugno per chiedere agli studenti un parere su diversi aspetti tra cui: la durata delle lezioni online, l’aspetto negativo e positivo delle lezioni online, esercizi di cui hanno sentito maggiormente bisogno, etc. Dal sondaggio, al quale hanno risposto 15 studenti, è emerso ad esempio che la durata delle lezioni preferita dagli studenti di 30-40 minuti. Tra gli aspetti critici principali ci sono i problemi di connessione, la mancanza della presenza dell’insegnante e di conseguenza la relazione sociale che si può instaurare con la presenza, la mancanza dei lavori a coppie e di gruppo e il fatto che le lezioni sono più intense e richiedono più concentrazione. Tra gli aspetti positivi emersi ci sono la possibilità di seguire le lezioni da casa senza tempi morti di spostamento, il fatto che le lezioni sono più intense e di conseguenza vengono preparate scandendo meglio i tempi e la maggiore indipendenza nella gestione dell’attività di studio. Tra le attività di cui gli studenti hanno sentito maggiormente il bisogno risultano gli esercizi di grammatica, gli esercizi di pronuncia e ascolto, i lavori collaborativi da costruire a gruppi con i compagni. Infine, è stato chiesto agli studenti cosa proponessero di mantenere della didattica online a distanza se si tornasse a scuola al 100% nell’anno scolastico successivo (2020/2021). Gli studenti hanno proposto di tenere le riunioni sincrone online per il feedback sui compiti e le interrogazioni, di continuare a svolgere le attività anche in piattaforma, di avere i materiali e le risorse online a disposizione e la possibilità di un dialogo diretto con i professori anche al di fuori dell’orario scolastico. Certamente il punto di vista degli studenti può essere molto prezioso per la progettazione delle future attività didattiche.

Come si può vedere dalla Tabella 1, il numero di risorse “statiche” (file pdf, word, file audio, link a siti, presentazioni, immagini, etc.) utilizzate dai docenti è molto alto. Questo non deve stupire, dal momento che i docenti hanno dovuto affrontare il cambiamento dalla didattica in presenza alla didattica online a distanza in poco tempo e avevano sicuramente un gran numero di materiali già pronti che in poco tempo non sono riusciti a riprogettare per un contenuto online. Ciò nonostante ci possono essere strategie più o meno efficaci nell'utilizzare le risorse e si possono adottare strategie per aumentare l'interattività del corso. Ad esempio, l'inserimento di molte risorse analoghe (come ad esempio file pdf) una dopo l'altra, può avere effetti negativi sul coinvolgimento dello studente, che può essere demotivato dalla grande mole di materiale. Inoltre, contenuti di questo tipo (ma soprattutto file word, power point, etc.) non risultano del tutto accessibili per gli studenti, perché non possono consultarli direttamente dalla piattaforma ma hanno bisogno di scaricare il file. Alcune strategie per ovviare a questi problemi possono essere ad esempio quella di specificare il materiale obbligatorio o facoltativo e alternare le tipologie di risorse (spiegazione scritta, file audio, mappa concettuale, video, etc.) per andare incontro ai diversi stili di apprendimento degli studenti, utilizzando le risorse della piattaforma in modo da renderle più accessibili. Una soluzione per rendere più interattivo il corso e il ripasso di contenuti teorici può essere quella di utilizzare l'attività “Lezione” che permette di creare lezioni interattive adattive attraverso una raccolta di pagine html personalizzabili e delle mappe concettuali che permettono di fissare i concetti chiave. Ogni pagina può avere contenuti (video, audio, immagini, testo, mappa concettuale, ecc.) o domande per lo studente. Lo studente può navigare tra le varie pagine e scegliere i diversi contenuti da visualizzare. Inoltre, possono essere dati agli studenti commenti/feedback differenti a seconda della risposta data e gli studenti possono essere indirizzati nella navigazione. Ad esempio, una docente di Lingua e cultura latina ha creato una lezione per ripassare la prima declinazione. La lezione era strutturata in quattro pagine di spiegazione e al termine di ogni pagina di spiegazione gli studenti dovevano rispondere a un breve quiz su quanto appena studiato. A seconda della risposta corretta o errata, lo studente veniva reindirizzato alla pagina precedente per una nuova lettura o alla pagina successiva. Questo tipo di presentazione adattiva dei contenuti e delle domande permette di personalizzare al meglio l'esperienza di studio degli studenti e li rende protagonisti del loro apprendimento: li costringe a pensare a ciò che è richiesto e li stimola ad essere attivi nella costruzione della loro conoscenza.

## 5 Conclusioni

L'analisi condotta mostra che i docenti di discipline umanistiche che hanno deciso di iscriversi al progetto PPS durante l'emergenza da Covid-19, hanno saputo imparare in poco tempo a utilizzare l'Ambiente Digitale di Apprendimento e a progettare attività e risorse didattiche per gli studenti. Gli esempi riportati mostrano che i docenti sono riusciti ad adottare strategie didattiche efficaci per coinvolgere gli studenti, per guidarli nella navigazione del corso in piattaforma e per fornire e ottenere feedback. La formazione dei docenti continuerà nell'anno scolastico 20/21 al fine di apprendere

nuove metodologie didattiche e potenziare le strategie didattiche per la didattica online. Il duro lavoro svolto dai docenti in questi mesi di emergenza risulta essere molto formativo e molto prezioso per la didattica futura e per un rinnovamento dell'insegnamento e l'apprendimento delle discipline umanistiche.

## References

1. Digital Humanities Quarterly, <http://www.digitalhumanities.org/dhq/about/about.html>, last accessed 2020/9/16
2. The Digital Humanities Manifesto 2.0, [http://www.humanitiesblast.com/manifesto/Manifesto\\_V2.pdf](http://www.humanitiesblast.com/manifesto/Manifesto_V2.pdf), last accessed 2020/9/16
3. Kirschenbaum M. G.: What Is Digital Humanities and What's It Doing in English Departments? In *Defining Digital Humanities*, pp. 211–220, Routledge (2016).
4. Averame M. C., L'aggiornamento digitale dei docenti di materie umanistiche nella scuola secondaria di secondo grado. Un percorso per la scuola reale fra semantica digitale e Big Data. [F]. In *Atti di Didamatica 2017*, pp. 1–10, (2017).
5. 1 FOCUS SU DIDATTICA DELLE MATERIE UMANISTICHE (ITALIANO E STORIA) CON LE TIC. BRICKS Editori: AICA - SIE-L, (2013).
6. Balbo A., *Materiali e metodi per una didattica multimediale del latino*. Pàtron (2017).
7. Balboni P. E., *Le sfide di Babele. Insegnare le lingue nelle società complesse*. UTET Università, Torino (2011).
8. Marchisio M., Melgiovanni R., Rabellino S., La Piattaforma Moodle al servizio del recupero scolastico nel Progetto “Scuola Dei Compiti” della Città di Torino. In *MoodleMoot Italia 2013*, pp. 82-88, Università Politecnica delle Marche (2013).
9. Barana A., Floris F., Marchisio M., Marelo C., Pulvirenti M., Rabellino S., Sacchet M., Adapting STEM Automated Assessment System to Enhance Language Skills. In: *Proceedings of the 15th eISE Conference*, pp. 403-410, Bucharest (2019).
10. Barana A., Pulvirenti M., Fissore C., Marchisio M., An online math path to foster the transition of students between lower and upper secondary school. In: *Proceedings of the 16th eISE Conference*, pp. 568–575, Carol I National Defence University Publishing House, Bucharest (2020).
11. Barana A., Brancaccio A., Marchisio M., Pardini C., L'efficacia della metodologia del “problem posing and solving” con l'utilizzo delle TIC nella didattica della matematica e delle materie tecnico-scientifiche, *Bricks* 5, pp. 105–127 (2015).
12. Fissore C., Marchisio M., Rabellino S., Secondary school teacher support and training for online teaching during the covid-19 pandemic, (In press).
13. Barana A., Fissore C., Marchisio M., From Standardized Assessment to Automatic Formative Assessment for Adaptive Teaching: In: *Proceedings of the 12th International Conference on CSEDU*, pp. 285–296, SCITEPRESS, Prague, Czech Republic (2020).
14. Barana A., Marchisio M., Miori R., MATE-BOOSTER: Design of Tasks for Automatic Formative Assessment to Boost Mathematical Competence. Springer (in press).
15. Hattie J., Timperley H., The Power of Feedback. *Review of Educational Research* 77, pp. 81–112, (2007).

# A scuola senza cattedra: “la didattica @umentata”

Giuliana Lo Giudice<sup>1</sup> Valentina Meli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Liceo Statale “Giorgione”, Castelfranco Veneto (TV), Associazione Epict

[scenot@yahoo.it](mailto:scenot@yahoo.it), [logiudice.giuliana@gmail.com](mailto:logiudice.giuliana@gmail.com)

**Abstract.** La scuola, sempre restia ad aggiornare metodologie e strumenti didattici in tempi di lockdown si è vista costretta improvvisamente a fare quel rinnovamento che da anni le viene chiesto. I docenti tutti hanno dovuto affrontare e superare il gap con le avanguardie della formazione attraverso strumenti digitali tra i più diversificati. Didattica Flipped, E-learning, Digital Storytelling, Cooperative Learning, Project Based Learning. Niente ha potuto di più in termini di modernizzazione, non le ondate di Tic e Pnsd, quanto la pandemia. Come hanno risposto i docenti? Quali nuovi “attrezzi” hanno messo dentro la loro cassetta in termini di strategie e strumenti? Si può pensare di non perdere questo importantissimo bagaglio innovativo una volta tornati a scuola?

**Parole chiave:** Didattica Digitale, Didattica a distanza, Didattica aumentata digitalmente, Valutazione delle competenze

## 1. Scuola chiusa per pandemia: uno scenario inedito

La tecnologia usata durante la chiusura delle scuole ha richiesto un innalzamento notevole delle competenze tecnologiche degli insegnanti. Questo nuovo bagaglio potrebbe consentire di consolidare scenari pedagogici innovativi, attraverso una didattica “aumentata” anche in presenza, o in presenza “mista”, e quindi di cambiare prospettiva una volta riaperte le scuole, attraverso modalità di lavoro diverse più motivanti e inclusive in cui emergano i talenti. Una filosofia da sempre assunta e proposta dal modello Epict (European Pedagogical ICT License) impostato su una formazione professionale in cui la tecnologia è uno strumento e non un fine.

Il vero punto di partenza di una scuola nuova colloca al centro, finalmente, lo studente, e va oltre le strette mura delle discipline, delle classi e dei programmi. La scuola si evolve e diventa centro di ricerca, luogo di progetto, aperta e flessibile, in cui il docente monitora processi. Questo salto di prospettiva è molto profondo, ma ci si può avvicinare per gradi sfruttando in maniera positiva questo momento particolare. Ci vogliono docenti preparati da anni di esperienza e formazione come nelle nostre scuole si possono trovare, leader nelle avanguardie all’interno dei singoli istituti, in grado di motivare la comunità attraverso il loro esempio. Ma anche Dirigenti aperti, non spaventati dalla burocrazia, capaci di coordinare e dare fiducia. E soprattutto ci

vuole chiarezza dall'alto, non solo attraverso finanziamenti adeguati, ma anche con la gestione lungimirante del cambiamento.

## 2. **La scuola in corsa: il rinnovo ai tempi del virus. La corsa dei docenti per aggiornare la didattica con metodologie didattiche inclusive.**

L'improvvisa emergenza della Didattica a Distanza (DaD) ha reso più evidente la parallela coesistenza di due percorsi didattici diversi, o meglio del modo di intendere la formazione e la professione docente. Da una parte docenti che pur cercando costantemente di aggiornarsi sono rimasti alla didattica per conoscenze e alla trasmissività di contenuti statici. Dall'altra docenti che magari anche privi di sofisticate competenze tecnologiche hanno impostato comunque la didattica attraverso la costruzione di ambienti di apprendimento in cui le conoscenze sono la base per costruire percorsi di competenze flessibili.

Di fronte a questo drastico cambiamento entrambe le categorie si sono però viste spesso sprovviste della sufficiente capacità prospettica di utilizzare gli immensi strumenti della rete in maniera flessibile e soprattutto critica. La DaD, e la più recente Didattica Digitale Integrata (DDI) sono infatti armi a doppio taglio per il docente poiché richiedono competenze tecniche ma soprattutto metodologiche. Ancor più richiedono grande sicurezza e flessibilità. Il docente che si senta meno preparato digitalmente dei propri studenti rischia infatti di non possedere gli strumenti per governare pienamente la didattica aumentata dalle tecnologie a scuola e per dominare tutti i lati più negativi dell'online come copiature, manomissione dei materiali o intromissione di estranei.

Se si chiede semplicemente allo studente di consegnare del materiale, inevitabilmente egli andrà a costruirlo mettendo insieme tutto quello che trova senza alcun senso critico, in una facile operazione ormai denominata copia-incolla.

Guardando retrospettivamente al periodo di chiusura delle scuole nell'anno scolastico 2019/20 dal punto di vista dell'organizzazione del sistema, la problematica più evidente è stata una sorta di anarchia iniziale in cui ogni docente si è sentito in debito rispetto alle lezioni in presenza, per cui, oltre alle dirette, ha riempito di consegne le classi senza tener conto del lavoro dei colleghi. Prima che gli istituti siano riusciti ad organizzarsi rispetto ad un orario accettabile di lezioni online, che non può essere pari a quello in presenza, ma soprattutto orientandosi su poche piattaforme e su un ponderato carico di lavoro, i ragazzi hanno dovuto barcamenarsi tra infiniti strumenti, tipologie diverse di classi virtuali, reperimento di consegne su ambienti tra i più diversi. Nel tentativo di risolvere il problema, le scelte drastiche indicate dalla governance dell'istituto sono state percepite come calate dall'alto e quindi viste dai docenti come una intromissione nella loro autonomia e nella personalizzazione che giustamente le discipline richiedono. Anche in questo caso si tratta di acquisire una certa flessibilità: non deve essere lo strumento a determinare le modalità del percorso di apprendimento, ma piuttosto la competenza del docente che riesce a piegare

qualsiasi strumento, anche in maniera creativa, alla propria progettazione. Il docente che è veramente Competente Digitale non è un tecnico ma è colui che crea percorsi di apprendimento innovativi anche semplicemente usando un file condiviso, perché sa sfruttare la capacità dell'online di rendere tutti operativi, tutti creativi e capaci di produrre autonomamente ma anche di lavorare con il gruppo, di condividere, di cercare e costruire, magari citando e revisionando e non copiando. In sostanza è il docente che riesce a motivare all'impegno e allo studio attraverso una relazione in cui "molte barriere vengono abbattute" [1] sfruttando canali familiari ai ragazzi e utilizzando strumenti che rendono gli studenti attivi e co-creatori della loro crescita culturale.

### **3. Quali percorsi seguire una volta tornati a scuola. A scuola senza cattedra anche dopo il virus. Prospettive.**

La necessità di turnazioni delle classi, di sfasamenti d'orario e di distanziamento sociale che obbligano parte degli studenti alla DaD ha determinato la necessità di un tempo-scuola in presenza parzialmente ridotto. In questo scenario è cruciale riprogrammare l'intervento didattico. Il modello di Blended Learning si basa su tre parole chiave "apprendimento", "distanza", "tecnologie", e può essere immaginato come evoluzione dell'esperienza in DaD consolidata in un nuovo modo di fare scuola. Uno stile di apprendimento in cui lo studente impara sia a distanza che in classe, con un supporto importante da parte del digitale.

D'altra parte, con "didattica mista" ci si può riferire sia al binomio "sincrono-asincrono" che "distanza-presenza". Per quanto riguarda la "distanza-presenza", nelle classi che alternano gruppi di studenti in aula e a casa, il docente dovrà saper integrare la "presenza virtuale" degli studenti collegati con la "presenza fisica" del gruppo in aula. La vera sfida, in questa situazione, è saper coinvolgere con la stessa intensità gli uni e gli altri. In una prospettiva di apprendimento esperienziale, creativo e pluridisciplinare, il docente dovrà attivare ambedue i gruppi, intrecciando i loro contributi. Strumenti come lavagne condivise, presentazioni o documenti redatti a più mani consentono una interazione dei due gruppi che si troveranno a collaborare a distanza producendo artefatti digitali in tempo reale. Se pur i ragazzi in classe non fossero individualmente attrezzati con strumentazione digitale, gli studenti che a casa sono collegati col loro dispositivo possono eseguire una ricerca in rete e successivamente inserire post su muri virtuali proiettati in classe, oppure possono predisporre costruzioni geometriche e commentarle da remoto dopo aver condiviso lo schermo. Ancora: possono eseguire esperimenti virtuali e presentarli ai compagni in aula, oppure rispondere da casa a poll e quiz.

Per quanto invece attiene al binomio "sincrono-asincrono", il docente efficace dovrà pianificare con attenzione quali attività predisporre per l'utilizzo da parte degli alunni al pomeriggio (asincrono) e cosa, invece, riservare alla mattina (sincrono). Il modello Flipped Classroom offre, in questo caso, un riferimento solido e testato, basato sulla considerazione che i ragazzi possano più efficacemente fruire in modalità asincrona di materiali di studio in autonomia, riservando ai momenti sincroni

l'applicazione, il collegamento significativo, la sintesi. L'anticipazione cognitiva si servirà di prodotti multimediali selezionati dal docente in rete oppure autoprodotti. I contenuti da trasmettere saranno, quindi, quasi completamente esauriti attraverso il lavoro autonomo dello studente. L'attività in presenza o sincrona online svilupperà il processo di apprendimento per quegli aspetti che sono più cruciali ma anche più difficili: l'approfondimento dei contenuti attraverso la risposta ai dubbi e le integrazioni intra o pluri-disciplinari, l'applicazione ad esercizi e compiti autentici, la sintesi. Poiché il processo di apprendimento e di consolidamento trae vantaggio massimo da un feedback puntuale, va da sé che un feedback sincrono risulti più agevole sia perché fornito più tempestivamente, sia perché non mediato da una trasmissione digitale, sia perché socializzato.

Quali sono, quindi, le fasi di questa progettazione? Per quanto riguarda la scelta o la produzione del materiale di studio, è opportuna una collaborazione di Dipartimento per una distribuzione dell'impegno e per un proficuo confronto. Nella pianificazione della didattica sincrona è opportuno ricorrere a modelli di Cooperative Learning in modo da non impiegare ulteriormente la didattica frontale e invece rendere i ragazzi più attivi e consapevoli. La suddivisione in gruppi, la collaborazione e il confronto fra pari si realizza efficacemente in classe ma anche attraverso la comunicazione digitale: alcuni programmi di videoconferenza consentono una efficiente gestione di "stanze" a cui gli studenti sono assegnati velocemente e soprattutto in cui il docente può "entrare" per osservare il lavoro che viene svolto, offrire il contributo specifico e valutare molti aspetti del lavoro di gruppo e individuale. Ne consegue che il modello descritto si adatta non solo a "sincrono-asincrono" ma anche a "presenza-distanza", infatti la progettazione resta valida anche laddove la fase di consolidamento preveda la partecipazione degli studenti presenti in classe e di una quota parte che segue in diretta da casa (DDI).

#### **4. La sfida della valutazione. Come non lasciare nessuno indietro. Esempi innovativi di valutazione.**

Se la didattica a distanza o in "presenza/mista" non può essere uguale a quella tradizionale, neppure la valutazione può basarsi sui criteri pre-pandemia. I momenti della valutazione sono strettamente legati a ciò che di innovativo offre la didattica come contenuti e alle nuove e diverse competenze che gli studenti maturano in una situazione del tutto inedita.

Un primo aspetto della valutazione è legato alle modalità di verifica: nella didattica a distanza sembra venga a mancare quella interazione continua che consente al docente la rimodulazione costante del suo insegnamento e fornisce allo studente l'indicazione dello sviluppo del suo apprendimento. In realtà molte esperienze, tra cui la nostra, dimostrano che a questa lacuna l'insegnante può supplire attraverso le tecnologie a distanza, sostituendo la valutazione del compito o dell'interrogazione con i feedback personalizzati che continuamente fornisce alle varie consegne assegnate. Una comunicazione fra docente e studente di tipo meno convenzionale (come in aula) ma più diretto e informale (online) da un lato fa emergere in modo più chiaro le

problematiche dell'apprendere da parte dello studente, dall'altro fornisce elementi per una valorizzazione delle molteplici abilità e competenze delle intelligenze multiple. Lavorando in parte in presenza e in parte online la verifica degli apprendimenti risulta più costante, effettuata in momenti più ravvicinati, più individualizzata, meno formalizzata. Il feedback informale attenua il peso del giudizio e accentua l'aspetto formativo e costruttivo della valutazione. Anche se non stigmatizzata con un voto sul registro, ogni consegna aggiunge un piccolo tassello a quello che sarà il quadro valutativo finale. La trasparenza è assicurata da piattaforme di e-learning o classi virtuali, in cui i feedback sono comunque registrati e disponibili ai genitori.

In tempi di DaD (con classi interamente a distanza) può risultare molto difficile verificare l'apprendimento di conoscenze di tipo nozionistico attraverso prove scritte. Somministrare domande online comporta già di per sé renderle disponibili in digitale e quindi facilmente inseribili in un motore di ricerca; un'alternativa può essere la distribuzione delle domande o degli esercizi attraverso la scrittura manuale (foto o brevissimo video). La raccolta dello svolgimento manuale della prova attraverso una foto che lo studente invia all'insegnante o carica in allegato di qualche app (anche Google Moduli lo consente adesso) espone al rischio che, una volta digitalizzata la risoluzione, la foto sia velocemente condivisibile con i compagni (gruppi di whatsapp o simili). Per una prova scritta che debba sondare l'apprendimento di contenuti l'unico strumento che dà un certo grado di attendibilità è il quiz di durata limitata; a questo scopo Moodle può generare quiz con un numero prefissato di domande scelte casualmente da un "deposito domande"; se il deposito è ben fornito, ogni prova è diversa dalle altre. Sempre nell'ambito del quiz di Moodle è possibile inserire domande in cui i dati sono generati random, quindi ogni studente ha, di fatto, un esercizio diverso. La piattaforma Moodle, ampiamente usata anche in ambito universitario, consente alcuni accorgimenti volti a rendere il quiz il più attendibile possibile, e a scoraggiare comportamenti disonesti degli studenti. Uno di questi prevede che l'insegnante imposti un elenco di indirizzi IP abilitati all'uso della piattaforma durante il quiz; se è vero che questa opzione è inutile quando tutti gli studenti rispondono dalla propria abitazione, si rivela invece utile quando gli studenti utilizzano propri device che si colleghino solo wifi alla rete scolastica. Il browser che lancia il quiz può essere settato in modalità pop-up a tutto schermo con il blocco di accesso alla navigazione Internet. La valutazione dei contenuti è, quindi, preferibile oralmente in sessione sincrona (virtuale o in presenza), oppure attraverso la scrittura su documento condiviso.

Una volta accettata l'evidenza che le prove svolte a distanza comportano rischi di inattendibilità superiori rispetto a quelle in presenza, diventa ancor più significativo spostare l'attenzione dai contenuti alle capacità di analizzare, riflettere, collegare, produrre soluzioni, risolvere questioni. Il compito autentico non è una novità nata in questo periodo di Dad o DDI, ma ora mostra tutta la sua significatività e utilità. Non è indifferente il lavoro dell'insegnante che deve formulare consegne di realtà, ma è errato ritenere che le consegne debbano essere personalizzate. Le domande o il compito che comportino un risultato non necessariamente giusto/sbagliato ma piuttosto documentato, ben argomentato, giustificato, rielaborato non sono adatte a "copiature" anche quando il compito è lo stesso per tutti.

L'idea di didattica di stampo socio-costruttivista deve portare l'insegnante ad usare strumenti come ad esempio quiz di Moodle o simili, più ad uno ripasso o ad uno studio strutturato che ad una valutazione statica. La possibilità di poter ripetere il quiz più volte, con domande discorsive e feedback ragionati che spieghino il perché dell'errore ad ogni domanda errata, o il rinforzo positivo che dia maggiori dettagli a quella positiva, fanno sì che lo studente ripetendo più volte vada gradualmente verso un livello più alto di comprensione e rimanga poi soddisfatto per aver raggiunto man a mano una valutazione più positiva. In questo senso può andare, oltre al Quiz anche lo strumento Lezione, sempre di Moodle, ma si può facilmente costruire anche con delle slide condivise online, una serie di pagine che alternano informazioni e concetti a pagine con domande. A seconda della risposta si va avanti con la lezione e alla slide successiva se la risposta è positiva o si va ad una ramificazione che porta ad una spiegazione più particolareggiata del concetto se la risposta è errata. Tutti gli studenti quindi possono, con livelli diversi, arrivare alla slide finale.

In questa direzione si colloca la valutazione di tipo formativo all'interno di attività di Cooperative Learning o comunque basate sul problem solving. Gli strumenti offerti dalle piattaforme per costruire l'ambiente e lo scenario dei diversi momenti didattici sono in questo senso altamente funzionali. La progettazione diventa più complessa ma riesce a ricostruire un quadro di triangolazione valutativa molto più soddisfacente. Il docente può prevedere strumenti diversi da somministrare o raccogliere durante le fasi del lavoro: monitoraggio dei prerequisiti attraverso video con domande, per esempio con TedEd o Edpuzzle; rubriche di monitoraggio durante il lavoro dei gruppi con la valutazione degli interventi nei Forum, assegnazione del ruolo di valutatore agli studenti all'interno delle diverse attività per una peer evaluation. Alla fine dell'attività la consegna Compito del prodotto offre ancora la possibilità di trasformarsi in un momento formativo con i Commenti dei docenti e la possibilità di una revisione da parte dello studente. Sono tutte modalità in cui l'online permette non solo una facile revisione ma anche una testimonianza sempre tangibile di ogni passaggio. Con strumenti più complessi come ad esempio Workshop di Moodle si può chiedere al singolo studente di applicare la rubrica di valutazione al prodotto finale dei compagni. Il docente distribuisce automaticamente in maniera incrociata il lavoro consegnato o pubblicato, fornisce un esempio di lavoro da utilizzare come riferimento, rende disponibile la rubrica di valutazione. Ogni lavoro sarà valutato da un tot di studenti diversi e dal docente stesso. Il tutto può essere sempre rinforzato da commenti e feedback di monitoraggio. Alla fine la piattaforma ricostruirà ponderando tutte le valutazioni date con percentuali decise dal docente in fase di progettazione. Ma non sarà la valutazione finale ad essere determinante quanto il percorso condiviso con lo studente per esempio nello spiegare i criteri e i livelli della rubrica da utilizzare.

Per prima cosa gli insegnanti di ogni Consiglio di Classe dovrebbero conoscere con precisione gli eventuali gap di accesso alla rete e di disponibilità di dispositivi dei loro studenti, in modo da poter valutare quanto possono incidere sui risultati scolastici. La scuola inclusiva deve mettere in atto tutte le strategie per superare gap di tipo tecnologico ed economico; deve quindi attingere ai finanziamenti straordinari che in questo periodo di emergenza consentono di dotare di attrezzatura gli studenti in difficoltà, e indicare alle famiglie la possibilità di usufruire di voucher dedicati.

In ogni caso, la distanza richiede agli studenti innanzitutto la capacità di ri-organizzarsi rispetto ai ritmi rigidi della sola frequenza a scuola. Questa problematica, che può essere critica per gli scolari più piccoli e le loro famiglie, è invece sfidante per i ragazzi più grandi. Le lezioni sincrone occupano mediamente il 50% del normale tempo-scuola, il resto va gestito opportunamente e proficuamente.

Le capacità comunicative devono venir rimodulate rispetto allo scritto e al parlato in presenza. Lo studente non può più stare davanti alla lavagna con il docente a fianco che lo guida, i compagni che danno i loro contributi e magari la campanella che salva da qualche situazione. Deve saper più di prima gestire una spiegazione o un ragionamento attraverso la scrittura; deve riuscire a condensare un contenuto significativo in una videoregistrazione; deve saper interagire con gli altri attraverso un monitor, in cui molto spesso i volti sono immobili, e rivolgersi ad un auditorio completamente muto (difficoltà che peraltro devono affrontare anche gli insegnanti). Che queste siano competenze fondamentali per la carriera futura dello studente è incontestabile visto che con altissima probabilità dovrà sostenere colloqui di lavoro online.

## 5. Conclusione

Il tempo della DaD non si è concluso con il primo lockdown del 2020; è ritornato per motivi sanitari nel successivo anno scolastico. Noi però non la associamo ai periodi oscuri dell'emergenza, bensì ad una prassi che può affiancare ed espandere la didattica classica in presenza. Una prassi che si è ormai affermata e che ha mostrato tutte le potenzialità per integrare la didattica in presenza, sviluppare competenze digitali "sul campo", rinnovare la metodologia di valutazione, avvicinare docenti e discenti nella quotidianità delle relazioni con modalità più informali e più motivanti.

Da tutto ciò non potrà che scaturire un arricchimento e uno svecchiamento della scuola, in cui i protagonisti avranno sviluppato, rispetto alle vari ambiti del digitale, maggiori informazioni, preparazione, attenzione, confidenza e fiducia.

## Bibliografia e Sitografia

1. Toselli L., La didattica a distanza funziona, se sai come farla, Ed.Sonsa (2020)
2. Barbuto, E.,: A scuola con le tecnologie. Manuale di didattica digitalmente aumentata. Editore Edises professioni & concorsi, Napoli (2020).
3. Campione, V. : La didattica nell'era digitale, Editore Il Mulino, Bologna (2015).
4. Ferri, P., Moriggi, S.,: La didattica a distanza. Metodologie e tecnologie per la DaD e l'e-learning, Mondadori Università, Collana Manuali, Milano (2018).
5. Gui, M.: Il digitale a scuola. Rivoluzione o abbaglio?, Editore Il Mulino, Bologna (2019).

6. Marconato, G.: Usare Moodle. Manuale di didattica, Editore Guaraldi, Rimini (2011).

## **“Compelling Literary Communicative Words”**

### ***Integrare Abilità Linguistiche, Conoscenze e Competenze Digitali nella Didattica a Distanza***

Michela Chiappini

IISS Parentucelli-Arzela-Sarzana (SP)  
Associazione Epict Italia

`michela.chiappini@parentucelli-arzela.edu.it`

**Abstract.** Nel presente contributo si illustra quanto realizzato con una classe di Seconda Liceo Scientifico 3.0 basata su un approccio integrato sulle abilità linguistiche, in cui attività di ricezione scritta si sono unite a segmenti di lavoro sulla produzione e comprensione del testo scritto, ad accompagnare gli alunni nell'insegnamento della lingua straniera nella Didattica a Distanza. Le videolezioni, svolte sulla piattaforma Meet con una prospettiva partecipata e student-centred, avevano l'obiettivo di potenziare le abilità linguistiche, le conoscenze di Letteratura Inglese ed esercitare competenze digitali e trasversali. Per motivare gli alunni alla lettura, alla scrittura e all'ascolto e stimolarli alla scoperta di testi ed ascolti sempre più complessi in L2, la tecnologia è stata integrata nella didattica quotidiana, selezionando Web Apps o strumenti della G-Suite della scuola, organizzandoli con gli alunni (in base alle loro competenze digitali) in modo da sviluppare le strategie di lettura, di ascolto, e orientarsi nei testi letterari selezionati comprendendone gli argomenti chiave, in modo più autonomo. Questa autonomia si è evidenziata nei segmenti didattici che hanno scandito il ritmo della lezione e creato un framework pedagogico. A momenti di riflessione si sono alternati momenti di approfondimento delle conoscenze letterarie, con potenziamento delle abilità linguistiche. Questo approccio integrato supportato dalle tecnologie, si è declinato sino a permettere la costruzione di contenuti digitali multimediali e artefatti digitali intermedi e finali in cui si evince la centralità dello studente e la personalizzazione del percorso di apprendimento nella lingua straniera con riflessioni specifiche sull'importanza della Comunicazione.

**Parole chiave:** Comunicazione, Abilità Linguistiche, Chunked Lessons, Integrated Skills Approach, Inclusione, Competenze Digitali, Competenze Trasversali, Letteratura Inglese, Autonomia, Contenuti Digitali

## 1 Introduzione

Il percorso collaborativo ad abilità integrate sulla Lingua Inglese si apre in una Classe Seconda Scientifico 3.0 con il titolo: *“Compelling Literary Communicative Words”*.

Dopo aver letto e analizzato alcune opere in prosa e poesia di autori in lingua Inglese, si è riflettuto sul contributo dei testi letterari nella comunicazione interpersonale e intrapersonale.

In una prima fase di lavoro in presenza si è riflettuto sul significato della comunicazione e sul concetto di identità e libertà, analizzando i testi ed evidenziando come la letteratura possa essere sia esempio unico di comunicazione alle folle che analisi della mancata comunicazione delle donne nella società patriarcale, propaganda politica o comunicazione di sentimenti segreti ed inconfessabili.

Nella seconda fase progettuale, a distanza durante il lockdown, ci siamo posti come obiettivo la comprensione del cambiamento di paradigma della comunicazione fino ad oggi, approfondendo i contenuti e creando un canovaccio di lavoro di una puntata di un podcast declinata dagli alunni in episodi con protagonisti i vari autori e/o le opere su cui abbiamo lavorato in classe.

Durante il lockdown, a seguito dell'emergenza sanitaria COVID-19, si è creato un confronto su piattaforma Edmodo e con videolezioni su Meet a seguito delle quali gli alunni hanno lavorato in modo autonomo sul progetto proposto. Si sono individuati come target di riferimento altri adolescenti che non conoscono il valore comunicativo della Letteratura, con l'obiettivo di far comprendere il percorso progettato ai coetanei poco interessati all'apprendimento della Lingua e Letteratura Inglese. Si sono scelti i podcast come prodotti digitali adatti a costituire uno stimolo culturale con frequenza settimanale nel momento di isolamento vissuto nel lockdown. L'ultima fase di lavoro ha portato gli alunni a creare i contenuti del podcast, impostarli tecnicamente e pensare ad uno strumento adatto alla diffusione. Si è preferito pensare ad una creazione con *Spreaker* ed una diffusione con Instagram in quanto social network usato di preferenza dagli adolescenti nella loro quotidianità.

### 1.1 Metodologia utilizzata: integrated skills, chunked lesson e UDL

Un approccio integrato nell'insegnamento delle lingue straniere fornisce nella sua applicazione la possibilità di sviluppare competenze comunicative degli alunni come un insieme coerente e coeso. Se immaginiamo l'apprendimento di una lingua come una

tela bianca e pensiamo che nell'ottica dell'artista/insegnante essa possa avere come obiettivo il trasformarsi in un capolavoro, non dobbiamo dimenticare che tale opera è creata da più elementi che vanno sapientemente miscelati per produrre autonomia, motivazione e piacere della scoperta. Queste scelte metodologico-didattiche, insieme alle tecnologie digitali impattano sulle abilità linguistiche che per dare armonia non vanno “segregate” ma” integrate”. Negli approcci glotto-didattici tradizionali si tende infatti a considerare preponderanti le abilità ricettive quali Listening e Reading, a discapito delle abilità produttive Writing e Speaking. Questo approccio porta solitamente ad una de-contestualizzazione della lingua e a un apprendimento non autentico per i nostri alunni.

Per evitare questo scollamento tra la realtà e lo studio della Lingua straniera, l'integrated approach applicato nella creazione di content-based materials e supportato dall'uso di strumenti digitali potenzia l'apprendimento della lingua con una forte spinta comunicativa. Inoltre, tale approccio viene sostenuto in questo percorso didattico, da una tecnica conosciuta come chunked lesson, nata dalla proposta dei due studiosi di didattica, Middendorf e Kalish nel 1996 [13] per rispondere ai problemi di attenzione, concentrazione o motivazione. Infatti, osservando gli studenti in un'aula universitaria i due studiosi notarono dei cali dell'attenzione dopo circa 15-20 minuti dall'inizio della lezione e una diminuzione continuativa della concentrazione, fino all'esaurirsi della stessa, al termine della stessa. Il motivo di questo andamento va attribuito secondo la ricerca dei due studiosi, alla contrapposizione tra il modello didattico di “trasferimento a flusso continuo delle nozioni” e le modalità di “apprendimento a flusso discreto” del nostro cervello. La nostra mente infatti suddivide l'informazione ricevuta in “pacchetti” o segmenti (chunks) di conoscenza, da collegare ad altri segmenti informativi per inferire nuova conoscenza. Pertanto durante il percorso didattico risulterebbe utile applicare questa tecnica per sostenere l'attenzione degli studenti, creare inferenze e costruire nuove conoscenze in modo efficace e duraturo. Strutturare la lezione in segmenti di 10-15 minuti crea uno stimolo interno utile a far ripartire l'attenzione e dall'altro fornisce un'opportunità agli studenti per esercitarsi a applicare un concetto o esaminare in contesto un'informazione ricevuta. Il focus principale è individuabile proprio nelle brevi e ritmate attività in una prospettiva di apprendimento attivo.

Inoltre, la struttura della lezione segmentata risulta ottimale per lavorare con gli alunni BES, sia perché la struttura a segmenti adatta a ridurre il carico cognitivo e perché durante i lavori di gruppo si creano utili condizioni per sviluppare la comprensione e consolidare gli apprendimenti.

La lezione segmentata rientra in modo spontaneo nella prospettiva dell'Universal Design for Learning e nella progettazione di una lezione "pedagogicamente sartoriale, utile per tutti, e indispensabile per alcuni alunni»[17]

## **2 Il contesto, gli Obbiettivi e le Competenze.**

La classe scelta per questo percorso didattico è una Classe Seconda del Liceo Scientifico 3.0, composta da 24 alunni, di cui 4 femmine e 20 maschi. Nel contesto classe si creano dinamiche di difficile gestione in quanto spesso gli alunni si mostrano demotivati e poco autonomi, soprattutto dal momento in cui si hanno bisogni educativi speciali (DSA).

Tutto ciò nello insegnamento della lingua inglese porta ad un innalzamento del filtro affettivo con poca flessibilità ed autonomia nell'utilizzo della lingua straniera soprattutto a causa della scarsa assimilazione di vocaboli utili per la comunicazione rispetto al CEFR (B1). Inoltre, si è notato come spesso non esista un reale coinvolgimento degli alunni nello svolgimento delle lezioni, soprattutto nello sviluppo delle abilità linguistiche in Lingua Inglese.

La scelta di metodologie coinvolgenti come *l'Integrated skills, la chunked lesson* e *l'UDL*, unita dall'uso dei dispositivi personali propria della classe 3.0, è stata fatta con l'obiettivo di agevolare il coinvolgimento degli studenti che grazie a una didattica attiva e flessibile per tutti che facesse sentire gli alunni a loro agio, sia nella glottodidattica che nell'uso delle tecnologie.

Per verificare se l'uso di tali metodologie favorisca sia il coinvolgimento nelle attività didattiche, l'autonomia e le abilità linguistiche degli studenti, si è deciso di intraprendere un percorso collaborativo per lo studio della Letteratura, esercitando competenze digitali ( gestione dei dati, ricerca in rete, creazione di contenuti digitali) che trasversali ( collaborare, risolvere problemi, comunicare con empatia),valutate con rubriche di valutazione costruite dall' insegnante e condivise con gli alunni.

### **2.1 La pratica didattica**

All' inizio del percorso basato su *integrated skills, chunked lesson* e *UDL*, gli studenti sono stati coinvolti in presenza nella scelta degli argomenti da trattare durante le lezioni ed hanno espresso un particolare interesse per i testi letterari, che in un primo momento sembravano difficili da trattare. Pertanto, per favorire una condivisione e

corresponsabilità si sono scelti una rosa di autori di impatto sul tema della Comunicazione. Tema che risulta fondamentale anche nell'analisi dei Social Network e della Connessione del mondo globalizzato ( come da prove Invalsi e Certificazioni Linguistiche).La libertà di scelta sul percorso di apprendimento ha creato un senso di condivisione e di relazione significativa con il docente Caon (2006)

Considerando l'importanza della condivisione del percorso di micro-progettazione, gli studenti hanno potuto imparare le caratteristiche fondamentali dell'Universal Design for Learning attraverso delle slides condivise sul Drive di classe una successiva discussione. Si sono poi presentati i testi Letterari di Shakespeare, Woolf, McEwan e Orwell con prodotti multimediali e libri digitali ed infine si sono creati 5 gruppi di lavoro.

Nella prima fase di rappresentazione, svoltasi in presenza, gli studenti hanno utilizzato il libro digitale ed il web per ricercare testi e video relativi agli argomenti ed hanno iniziato a costruire un Padlet in sincrono su Google account di classe o un Wakelet. Ogni gruppo ha organizzato i materiali trovati ed ha iniziato a personalizzare il Padlet- Wakelet con foto, video, e documenti. I gruppi hanno lavorato alla prima fase per 4 lezioni e hanno poi utilizzato tali materiali durante la seconda fase (a distanza su piattaforma Hangout Meet) per elaborare un canovaccio del Podcast sulla comunicazione.

Alcuni gruppi utilizzando Canva e Thinglink hanno memorizzato e rielaborato i contenuti appresi in presenza fino a collaborare ( sempre a distanza )alla creazione di podcast originali con Spreaker per la terza fase di coinvolgimento dell' UDL.

La collaborazione a distanza durante la fase di Emergenza sanitaria COVID-19 è stata uno degli elementi di rilievo di questo percorso didattico. Gli alunni, infatti, seppur nella difficoltà hanno dimostrato di essere coinvolti e motivati nel portare avanti il lavoro iniziato in presenza, mettendo in gioco le competenze digitali già acquisite ed evidenziando l'esercizio di altre, attraverso la creazione di prodotti e contenuti più strutturati, elaborati e complessi. Un elemento di difficoltà è stato abituarsi a ritmi diversi, ritagliando in modo personalizzato le lezioni, seguendo le necessità dei gruppi di lavoro, commentando i testi prodotti con Google Doc con maggiore flessibilità di orari e di obiettivi, per non fare perdere il senso di condivisione e di gruppo agli alunni, lontani fisicamente.

Utile in questa prospettiva è risultata essere la segmentazione di tutte le attività glottodidattiche proposte in brevi momenti, come da metodologia chunked. Questo si è reso necessario per fornire un orientamento più specifico durante le attività di DAD e

per non sovraccaricare cognitivamente gli alunni con lunghe sessioni di videolezioni. Pertanto, durante le fasi due e tre svolte a distanza si sono rinforzate tutte le abilità linguistiche attraverso la guida dell'insegnante che controllava la condivisione dei materiali e di tutorial sugli strumenti ( Spreaker, Canva, Thinglink) su piattaforma Edmodo o su Google Drive o Wakelet, proponeva a distanza prove soprattutto su Speaking e Writing, valutando tali prove ed i prodotti digitali con rubriche di valutazione che era stata precedentemente analizzata e condivisa con la classe su piattaforma Edmodo.

### **3 Valutazione**

La valutazione ha pertanto tenuto in considerazione non solo il miglioramento delle abilità specifiche in Lingua Inglese e le conoscenze specifiche sui testi letterari e gli autori, ma anche le competenze digitali (soprattutto nell'utilizzo degli strumenti utilizzati, la condivisione di materiali e la creazione di contenuti creativi e flessibili) valutando inoltre l'esercizio di elementi di competenza trasversale (collaborazione, comunicazione empatica e non da ultimo il problem solving).

Gli alunni hanno ricevuto valutazioni sui propri prodotti finali con griglie appositamente create per essi. Le griglie nello specifico contenevano indicatori che impattavano sulle competenze digitali acquisite degli alunni in base al DigiComp, alle competenze trasversali quali la collaborazione e agli obiettivi disciplinari. Le valutazioni ottenute sono risultate positive, nonostante si siano evidenziate cadute sulle abilità linguistiche relative alle abilità proposte (Speaking).

### **4 Criticità/Vantaggi e obiettivi futuri**

La didattica a distanza con il supporto di Metodologie Didattiche e abilità Linguistiche Integrate ha permesso la creazione di un contesto pedagogico globalmente inclusivo e collaborativo. Le difficoltà oggettive riscontrate nei primi momenti di tale esperienza a seguito del lockdown, hanno infatti riguardato aspetti emotivi che sono stati affrontati con la presenza costante dell'insegnante facilitatore e del gruppo pari attraverso attività di supporto sia linguistiche che digitali e relazionali.

Le attività che hanno portato alla creazione di contenuti digitali in Lingua Inglese hanno inoltre fatto emergere livelli di competenza linguistica eterogenei che si sono però resi

maggiormente omogenei grazie al lavoro collaborativo ed all'attenzione rivolta all'approfondimento, alla ricerca di nuovi materiali e stimoli.

Una competenza trasversale emersa è stata la comunicazione empatica, nata anche dalla necessità di creare relazioni empatiche data l'impossibilità di un contatto diretto con i compagni e l'insegnante. Questo ha consentito una riflessione approfondita sulla Comunicazione sia nei dibattiti che attraverso i prodotti digitali che auspichiamo possa continuare in un percorso specifico sull'identità digitale ed il benessere relazionale negli Adolescenti.

## Bibliografia

- Blake,R.(2013)*Brave New Digital classroom:Technology and Foreign Language Learning*, Georgetown University Press,Washington
- Caon,F.(2006)*Pleasure in Language Learning a methodological challenge*,Guerra Edizioni,Perugia
- CAST,(2018)*Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Retrieved from <http://udlguidelines.cast.org>
- Chappel,P.,(2014)*Engaging Learners: conversation-or dialogic-driven pedagogy?* ELT68/1January 2014,OUP
- Cigognini, M.E.(2009) *PKM: Personal Knowledge Management: cosa vuol dire essere una persona istruita nel XXI secolo?*,Form@re, Issn 1825-7321,Edizioni Erickson, Trento
- Daloiso,M.(2016) *I bisogni Linguistici Specifici*, Erickson, Trento
- Massimo Faggioli, *Tecnologie per la didattica 2 - Podcast e mobile*, eBook, 2010, <http://itunes.apple.com/it/book/tecnologie-per-la-didattica/id514895102?mt=11>
- Harmer, J.,(2007)*How to teach English*, Pearson, Harlow
- Hedge,T., (2000) *Teaching and Learning in the Language Classroom*,OUP, Oxford
- Hockly,N.(2012)Tech-Savvy Teaching Byod, *Modern English Teacher*, Volume 21,4
- Horwitz,E.H.(2016)Foreign and Second Language anxiety, *Language Teaching*, Volume 43,Issue 02,April,pp.154-167
- Meddings, L., & Thornbury, S. (2017). *Teaching unplugged: Dogme in English language teaching*. Ernst Klett Sprachen GmbH.
- Middendorf ,J.& Kalish,A.,(Fall 1996)*The “Change-up”* in Lectures TRC Npr newsletter, 8:1
- Nunan, D., (1996)*The Self-Directed Teacher*, CUP,Cambridge
- Alberto Pian, (2009)*Didattica con il podcasting*, Laterza, Bari
- Rotta, M. (2009) *Learning 3: gli scenari dell'innovazione nelle strategie per la costruzione della cittadinanza digitale e della conoscenza in rete*. In *Cittadinanza Digitale*, a cura di Luciana Fiorini, Quaderni di documentazione dell' Istituto Pedagogico di Bolzano 22, 2009
- Savia G. (a cura di), (2016 )*Universal Design for Learning*, Erickson, Trento

Sugliano A.M. (2013) *Il Metodo SOAP (Stesso Obiettivo Attività Personalizzate): per conciliare stili di apprendimento, progettazione per competenze, obiettivi disciplinari e tecnologie digitali*. Atti del I congresso nazionale Sie-L, Roma, Dicembre 2013.

## **Sitografia**

[https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository\\_files/digcomp2-1\\_ita.pdf](https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf)

<https://wakelet.com/>

<https://www.spreaker.com/>

<https://www.thinglink.com/>

## Il Teatro a distanza

### Lettura espressiva, comprensione e contestualizzazione del testo poetico attraverso l'utilizzo di strumenti digitali collaborativi

Irene Vivarelli

Formimpresa Liguria, La Spezia

irenevivarelli@gmail.com

**Abstract.** Il percorso multidisciplinare tra Italiano, Storia, Storia dell'Arte avviato e concluso durante la FAD, ha favorito lo sviluppo della creatività individuale e delle abilità linguistiche e comunicative: l'apprendimento è stato dinamico e partecipato e gli studenti hanno visto crescere le loro competenze nella creazione di contenuti digitali e nella comunicazione in rete. Dopo aver affrontato uno studio approfondito del Futurismo in ambito letterario e artistico in videolezione sincrona su Google Meet, gli studenti ne hanno osservato il rapporto con il Fascismo, mettendo in risalto punti di contatto e distanza attraverso la creazione di mappe concettuali con Google Disegni. Poi hanno analizzato la poesia "E lasciatemi divertire" di A. Palazzeschi. Su Google Moduli si sono svolte le prime riflessioni individuali, condivise su Meet. Mettendo a frutto un lungo lavoro laboratoriale sul linguaggio teatrale svolto nel Triennio e dopo aver ascoltato letture interpretate da attori celebri, è stato assegnato loro il compito di registrare in autonomia un file audio (in diverse modalità) contenente una lettura personale del testo. In seguito è stata creata una "Story" con Sutori nella quale, in modalità collaborativa, durante videolezioni (sincrone e asincrone), hanno creato "aree personali", all'interno delle quali hanno condiviso la propria lettura e contenuti multimediali editati in autonomia con app per mobile o pc. L'attività è stata valutata con rubrica di valutazione.

**Parole chiave:** Comunicazione, collaborazione, inclusione, lettura espressiva, digital storytelling, G-Suite for Education, Cooperative Learning

#### 1 Un palcoscenico digitale

Dopo poco il mio arrivo all'interno del percorso Triennale di Istruzione e Formazione Professionale-Operatore del Benessere in cui insegno Lettere e Orientamento, ho proposto l'introduzione di attività modulari di laboratorio teatrale e di fotografia, con il fine di guidare le allieve (le classi sono prevalentemente femminili) all'acquisizione di abilità operative, competenze e strumenti concettuali e operativi.

Il teatro permette di comunicare con una pluralità di linguaggi e, come la poesia, è occasione per esprimere emozioni e stati d'animo; ogni forma di racconto favorisce un'esperienza diversa che può essere tramutata in energia creativa da "liberare"... Per il valore di queste attività, verso le quali le alunne potessero appassionarsi, ho esercitato una didattica centrata sull'apprendimento, nel riconoscimento dell'uguaglianza e valorizzazione delle diversità.

Nello scenario della didattica a distanza durante l'emergenza Covid-19, per raccogliere la richiesta di alcune alunne appassionate di Teatro e recitazione (una classe Quarta Tecnico dei Trattamenti Estetici e dell'Acconciatura, nel numero di 11 allieve) e spinta dal mio desiderio di sperimentare, ho allestito all'interno della G-Suite for Education d'Istituto un piccolo "palcoscenico" utilizzando gli strumenti collaborativi disponibili all'interno della piattaforma e-learning, strumenti di digital storytelling come Sutori [1] e app per la registrazione di file audio. Con questi ingredienti ho costruito una unità di apprendimento all'interno della quale le allieve hanno affrontato varie situazioni esercitando capacità di ideazione, progettazione e problem solving.

## **2 Cooperative Learning per l'integrazione a distanza**

Tra le principali azioni strategiche di insegnamento, messe in atto in maniera flessibile perché fossero adattabili alle diverse situazioni formative, ho incoraggiato in particolar modo una didattica collaborativa, in interdipendenza, passando attraverso momenti di peer tutoring (con membri, eterogenei, appartenenti al gruppo dei pari) e Project based Learning (PBL).

La narrazione realizzata con strumenti digitali collaborativi (digital storytelling) è stata rivolta a un'organizzazione complessa di contenuti, retti da un sistema coerente. Vediamo quale...

Tra gli scopi del progetto, vi era quello di far immergere gli studenti nell'analisi di un preciso periodo storico: il Ventennio fascista, con un focus specifico sul Futurismo in Arte e Letteratura. Lungo un percorso pluridisciplinare (Italiano, Storia, Storia dell'Arte), le alunne sono state poi guidate nella progettazione di un digital storytelling in cui il racconto fosse sviluppato in modalità testuale, audio, video e iconografica, seguendo la creatività personale. Durante lo studio del Futurismo, condotto in FAD (formazione a distanza) in videolezioni sincrone e asincrone all'interno di G-Suite for Education, ne è stato analizzato il rapporto con il Fascismo attraverso la creazione di mappe concettuali tracciate con Google Disegni [2] (lo stesso strumento è servito per la progettazione del racconto digitale), e sono stati approfonditi diversi temi utilizzando materiali multimediali.

Dopo un primo momento di verifica di acquisizione delle conoscenze, le alunne hanno letto la poesia "E lasciatemi divertire" di A. Palazzeschi, manifesto di poetica del primo Novecento, e l'hanno interpretata con consapevolezza, mettendo a frutto le competenze acquisite durante le attività di laboratorio riguardo la lettura espressiva (in particolare prosodia e utilizzo della voce come elemento di comunicazione non verbale) e digitali, per la creazione di file audio da disporre, nella fase successiva, su Sutori, aggregati lungo una linea del tempo all'interno di "aree personali", dentro le quali hanno trovato spazio anche momenti di riflessione sulla poesia stessa, sul concetto di divertimento e sulla vita al tempo del Covid-19 (testo, video e immagini).

### 3 Obiettivi pedagogici

Il teatro possiede un profondo valore pedagogico, didattico ed educativo e mette in atto un processo di apprendimento che coniuga emozioni e intelletto, pensiero logico e simbolico. Recuperare questi obiettivi nella FAD ha rappresentato una vera e propria sfida. Attività inclusive svolte attraverso l'utilizzo di strumenti collaborativi digitali e la app Google Meet di G-Suite [3] hanno reso tutto questo possibile.

La mia intenzione è stata quella di progettare attività che fossero coinvolgenti per tutti, creando un ambiente inclusivo in rete, all'interno del quale vi fosse un senso di appartenenza verso il gruppo "classe virtuale", in assenza di pregiudizio e in logica di peer tutoring. L'inclusione è stata messa in atto attraverso la proposta di file audio, video, videolezioni, immagini e schede, e tramite la creazione di mappe concettuali.

Due alunne della classe sono certificate DSA, pertanto questo approccio alle varie fasi del progetto, insieme all'utilizzo di videolezioni asincrone e momenti dedicati di videolezione sincrona sono risultati fondamentali per sopperire alle loro specifiche esigenze e realizzare contemporaneamente una attività motivante ed efficace per tutti. Nel periodo di allestimento delle classi virtuali, ho fornito personalmente supporto ad alunni e famiglie formandoli sull'utilizzo di G-Suite e già durante la didattica in presenza avevo presentato in aula le applicazioni coinvolte nel progetto.

In una società caratterizzata da complessità e da molteplicità di modelli e di valori, si è reso necessario porre come prioritarie (attraverso l'indagine storico-artistica e letteraria del Ventennio) anche finalità incentrate sullo sviluppo di una identità personale, in grado di interagire criticamente con l'ambiente, sulla scelta di valori e sulla costruzione di un sistema articolato di riferimenti culturali

#### 3.1 Quali competenze?

Per questo progetto sono state selezionate competenze disciplinari per un percorso rivolto alla comprensione e contestualizzazione del testo poetico, alla rielaborazione chiara delle informazioni e produzione di testi multimediali, attraverso il potenziamento di soft skills quali creatività, curiosità, empatia, capacità di lavorare in team, intelligenza emotiva, e delle seguenti competenze digitali:

#### COMPETENZE DIGITALI

##### Comunicazione e collaborazione

- Interagire con gli altri per mezzo di strumenti digitali
- Condividere risorse per mezzo di strumenti digitali

<b>Creazione di contenuti digitali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborare per mezzo delle tecnologie digitali</li> <li>• Interagire con altri per mezzo di strumenti digitali.</li> <li>• Condividere risorse per mezzo di strumenti digitali.</li> <li>• Collaborare per mezzo le tecnologie digitali.</li> </ul>
<b>Trovare soluzioni (problem-solving)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali</li> </ul>

#### 4 “Tenersi per mano” in FAD

Per venire incontro alle diverse esigenze delle alunne, alcune munite unicamente di smartphone, altre con problemi di connessione Internet, altre ancora con la necessità di tempi più distesi, ho optato per una didattica sia sincrona sia asincrona, utilizzando la piattaforma G-Suite for Education. In questa modalità nessuna è rimasta indietro e il progetto le ha coinvolte tutte, senza nessuna esclusione. Gli incontri sincroni si sono svolti su Google Meet, condividendo diverse tipologie di materiali didattici durante le ore indicate nel calendario, ma accordandosi secondo le diverse esigenze. Per questo progetto avevo previsto 5 ore in sincrono, 3 in modalità asincrona e tempo extrascolastico per la registrazione dei file audio, e per l’editing di video e di immagini. Per le allieve con maggiori difficoltà ho organizzato un incontro ulteriore su Meet. Al termine di ogni videoconferenza, ho raccolto impressioni e stati d’animo, per motivare e intervenire in caso di scoraggiamento. Attraverso il cellulare aziendale mi sono resa disponibile nel tempo extrascolastico per rispondere alle domande durante la registrazione dei file o per chiarire alcuni dubbi riguardo l’allestimento dello spazio personale su Sutori.

#### 5 Materiali didattici

L’ente non prevede l’adozione di libri di testo, tutto il materiale viene fornito in fotocopia e dispense cartacee o multimediali e solitamente gli studenti utilizzano materiali prodotti dal docente. Anche durante la FAD, pertanto, i docenti hanno creato dispense e materiali multimediali. Per questa classe, per lo studio del periodo storico e della poesia di Palazzeschi, ho reso disponibili materiali aggregati su Wakelet [4] (documentari, siti di riferimento, video di YouTube in cui grandi attori di teatro

interpretano la poesia, approfondimenti...), una dispensa realizzata con Sutori sul Ventennio fascista durante la didattica in presenza, di cui riporto alcune catture qui di seguito (<https://www.sutori.com/story/il-ventennio-fascista-SZvBCS6zkMnLDZnNuUUJSy3N>), dispense in Word (edite in Verdana pt. 14 per agevolare gli studenti DSA e BES), capolavori del cinema italiano disponibili su Drive, buone pratiche per la registrazione di file audio.

The image displays two screenshots from the Sutori.com platform, illustrating the layout of a digital history lesson. The left screenshot, titled "IL VENTENNIO FASCISTA", features a central timeline with text boxes containing historical information and images. The right screenshot, titled "L'ITALIA ENTRA IN GUERRA", shows a map of Italy with various regions highlighted in different colors, accompanied by text boxes and a small image of a man in a military uniform.

**Figura 1.** Contenuti testuali, mappe, video e immagini sono aggregati lungo la linea del tempo in Sutori.com.

Le videolezioni sono state registrate utilizzando Screencast-O-Matic [5] per la spiegazione di argomenti nuovi (con utilizzo di Google Presentazioni [6]), per mostrare riferimenti iconografici, per accompagnare la lettura e l'analisi della poesia. Ogni video aveva la durata di circa 10 minuti ed è stato pubblicato sul canale YouTube d'Istituto e "linkato" in Google Classroom nella sezione Materiali del Corso. Le alunne hanno apprezzato in particolar modo le spiegazioni videoregistrate, poiché consentivano loro di studiare seguendo il proprio stile di apprendimento.

## 6 Compiti assegnati e attività

### 6.1 Fase I: creatività-divergenza-motivazione

Per questo progetto ho proposto diversi tipi di attività, da svolgersi sia individualmente sia in gruppo. Il primo compito è stato la creazione di mappe utilizzando Google Disegni all'interno della G-Suite d'Istituto, un passaggio utile per fissare i primi concetti e verificare l'acquisizione di competenze disciplinari. Lo stesso strumento è stato utilizzato per la Fase I dell'UDA. Per non creare eccessivo spaesamento, ho preferito proporre l'utilizzo di app presenti all'interno della G-Suite in un primo momento, per lanciare poi la sfida su Sutori, uno strumento collaborativo le cui caratteristiche erano già note alla classe.

### 6.2 Fase II: mediazione didattica

Per allestire la linea del tempo su Sutori (“Story”), le alunne si sono confrontate e coadiuvate nella scelta di app di editing audio, video e immagini. In autonomia, nel tempo extrascolastico, ognuna di loro ha prodotto un file audio contenente la sua interpretazione della poesia, recitata impiegando tecniche espressive, ecco un esempio: [https://drive.google.com/file/d/1D2NN-PLpmbpamWOC8xktTewcy\\_BXhc9S/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1D2NN-PLpmbpamWOC8xktTewcy_BXhc9S/view?usp=sharing).

Un'alunna, di propria iniziativa, ha proposto la realizzazione di un video (che ha editato con la app InShot per mobile [7]) in cui la propria interpretazione era accompagnata dalle parole della poesia e da immagini. Questo ha fornito lo spunto per una nuova unità di apprendimento, programmata per il prossimo anno scolastico. Successivamente è stato assegnato uno spazio per ogni studentessa, come fosse una pagina di un diario collettivo. Qui sono state sviluppate riflessioni sul testo poetico, sulla libertà dal pregiudizio (in linea con la dichiarazione di identità dell'io poetico espressa nella poesia), sul disimpegno. Da conversazioni svolte in videolezione sincrona, è emersa la necessità di “dire la loro” sul concetto di divertimento, e così la linea del tempo ha assunto i toni di una *mood board*, nella quale raccontare con un po' di nostalgia la vita prima dell'emergenza sanitaria.

### 6.3 Fase III

L'apprendimento è risultato dinamico e partecipato e gli obiettivi sono stati raggiunti da parte della classe, senza escludere le studentesse DSA, che già possedevano dimestichezza con gli strumenti hardware e software.

Tra i criteri e modalità di verifica che ho adottato per questo progetto ho utilizzato:

1. Verifica orale, in forma di colloquio, avvenuta attraverso collegamenti in videochiamata su Google Meet, in gruppi da tre allieve più uno da due.
2. Verifiche attraverso Quiz su Google Moduli [8] (risposte a scelta multipla e domande aperte) con assegnazione punteggio per risposta e valutazione individuale

### 3. Rubrica di valutazione per il prodotto multimediale realizzato.

Al termine dell'attività le allieve hanno discusso (in Google Meet) sulle modalità con le quali hanno raggiunto i risultati e gli obiettivi e sull'efficacia delle relazioni all'interno del gruppo.

## 7 Quale prospettiva per il futuro?

L'esperienza della formazione a distanza all'interno di questa classe, giunta ormai al termine del proprio percorso, animata da conflitti in presenza dovuti principalmente a disturbi della comunicazione, ha rappresentato un riferimento importante per l'intero istituto. Le alunne hanno sviluppato, in una dimensione percepita come "complessa", un senso di appartenenza empatica al gruppo, adesso co-costruttore di conoscenze, che prima non possedeva. Il mio ruolo in questo contesto è stato quello di facilitatore, di aiuto e sostegno in un clima inclusivo nel quale le diversità individuali avevano finalmente acquisito valore.

Il Cooperative Learning, con il coinvolgimento di strumenti digitali collaborativi, si è rivelato ancora una volta strumento di integrazione, dove *integrare* ha il significato di rivelare reciprocamente le qualità di ogni membro del gruppo, corresponsabile del reciproco percorso.

Incentivare attività all'interno dell'aula virtuale che permettano di esercitare scambio emotivo, favorendo l'interazione tra studente e soggetto formatore e tra studente e studente, coniugando l'educazione a un approccio ludico, si è rivelata un'ottima modalità con la quale ovviare alle problematiche relazionali dell'e-learning e una strategia da spendere per il futuro.

## Bibliografia

1. Anolli L., Ciceri, R., La voce delle emozioni, Franco Angeli (1997)
2. Belsito, F. e Milito, F., Progettare e valutare nella scuola delle competenze, Roma: Anicia (2016)
3. Brown, R., Group processes. Dynamics within and between groups, Oxford: Basil (2000)
4. Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubece, E., Apprendimento cooperativo in classe. Migliorare il clima emotivo e il rendimento. Trento: Erickson (1996)
5. Palazzeschi, A., L'Incendiario, Mondadori (2016)
6. Pavarin, D., Scorzani, P., L'apprendimento cooperativo, Società Lindbergh (2000)
7. Topping, K., Tutoring, Trento: Erickson (1997)
8. Vargas Llosa, M., Elogio della finzione, dicembre 2010

## Sitografia

- DigComp, 2.1, [https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository\\_files/digcomp2-1\\_ita.pdf](https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf)
- Pavan, D., Ellerani, P., Cooperative Learning - L'apprendimento cooperativo come metodologia complessa di gestione della classe: [http://www.edscuola.it/archivio/comprendivi/cooperative\\_learning.htm](http://www.edscuola.it/archivio/comprendivi/cooperative_learning.htm)
1. Sutori, <https://www.sutori.com/>
  2. <https://www.sutori.com/story/il-ventennio-fascista--SZvBCS6zkMnLDZnNuUUJSy3N>
  3. Google Disegni, <https://bit.ly/3f6xhnT>  
G-Suite for Education, [https://edu.google.com/?modal\\_active=none#g-suite-for-education](https://edu.google.com/?modal_active=none#g-suite-for-education)
  4. Google Meet, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.meetings&hl=it>
  5. Wakelet, <https://wakelet.com/>
  6. Screencast-O-Matic, <https://screencast-o-matic.com/>
  7. Google Presentazioni, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.docs.editors.slides&hl=it>
  8. InShot, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.camerasideas.instashot&hl=it>
  9. Google Moduli, <https://www.google.it/intl/it/forms/about/>

# Building Smart Apps for Smart Cities: un esempio di sinergia tra PCTO ed Educazione civica, concluso ai tempi di COVID-19

Anna Brancaccio<sup>1</sup>, Luis Corral<sup>2</sup>, Ilenia Fronza<sup>3</sup> e Gennaro Iaccarino<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ministero dell'Istruzione – Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione, 0153 Roma, Italia  
anna.brancaccio@istruzione.it

<sup>2</sup> ITESM Campus Querétaro, Epigmenio Gonzalez 500, Querétaro, Messico.  
lrcorralv@tec.mx

<sup>3</sup> Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italia  
ilenia.fronza@unibz.it

<sup>4</sup> Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore "G. Galilei", Bolzano, Italia  
gennaro.iaccarino@scuola.alto-adige.it

**Abstract.** Con la legge 92/2019 è stato introdotto, all'interno del percorso scolastico italiano, l'insegnamento dell'educazione civica (GU n.195 del 21-8-2019). Essa contribuisce a formare cittadini responsabili e promuove la partecipazione piena e consapevole alla vita sociale. Le linee guida emanate con DM 35 del 22/06/2020 contengono, nell'allegato C, l'integrazione del Profilo educativo, culturale e professionale dello studente al termine del II ciclo di istruzione e di formazione (allegato A del D.lgs. n. 226/2005), in cui in particolare si legge la competenza di: “[...] *Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate*”. In questo articolo proponiamo un esempio di sinergia tra PCTO ed Educazione civica, attraverso l'acquisizione di competenze digitali e la realizzazione di una app socialmente rilevante. Il progetto è stato suddiviso in cinque fasi, riproducibili in diversi contesti disciplinari, ed anticipa gli obiettivi formativi richiesti dal Ministero dell'Istruzione per i prossimi anni scolastici.

**Keywords:** MobileDev, App development, PCTO, Educazione civica, Innovazione didattica.

## 1 Introduzione

In questo articolo proponiamo l'utilizzo di Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento (PCTO) come strumento per l'apprendimento di competenze digitali e la valorizzazione dei beni pubblici comuni (servizi al cittadino), con lo scopo di fornire strumenti per rendere *smart* le nostre città, così come indicato nel DL n.195 del 21-8-2019. Vedremo come i temi dello sviluppo tecnologico possano coinvolgere gli studenti e le studentesse di un biennio di Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate, a patto che siano sensibili alle problematiche del proprio territorio (sanità, ambiente, solidarietà) e vicini agli strumenti tecnologici messi a disposizione dal Web.

Focalizzeremo l'attenzione sull'importanza della collaborazione tra Università e scuola e sull'efficienza dei progetti di PCTO come veicolo di trasmissione di competenze trasversali. Infine, attraverso un progetto didattico suddiviso in cinque fasi, seguiremo lo sviluppo di una app per la geolocalizzazione di defibrillatori nella città di Bolzano, e il suo successivo upgrade a strumento di localizzazione del defibrillatore più vicino al dispositivo che lo ricerca. Il nostro percorso porterà alla realizzazione di una app socialmente rilevante, frutto del lavoro collaborativo degli studenti e di un processo di problem solving basato sulle *challenge*.

## 2 Dall'alternanza scuola-lavoro ai PCTO

Come ampiamente illustrato in [10, 11], con la Legge 28 Marzo 2003, n.53, viene introdotta nel sistema educativo italiano la possibilità, per le studentesse e gli studenti del secondo ciclo, di realizzare il percorso formativo anche *“attraverso l'alternanza di periodi di studio e di lavoro, sotto la responsabilità dell'istituzione scolastica, sulla base di convenzioni con imprese o con le rispettive associazioni di rappresentanza o con le camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura, o con enti, pubblici e privati, inclusi quelli del terzo settore, disponibili ad accogliere gli studenti per periodi di tirocinio che non costituiscono rapporto individuale di lavoro.”* [6]. Il successivo Decreto Legislativo 15 aprile 2005, n.77, ha disciplinato l'Alternanza Scuola-Lavoro (ASL) come modalità di realizzazione dei corsi del secondo ciclo con lo scopo di far acquisire agli studenti competenze spendibili nel mercato del lavoro e per valorizzarne le vocazioni personali. Nel decreto viene sottolineato che *“i percorsi in alternanza sono dotati di una struttura flessibile e si articolano in periodi di formazione in aula e in periodi di apprendimento mediante esperienze di lavoro, che le istituzioni scolastiche e formative progettano e attuano sulla base delle convenzioni”* [7]. L'Alternanza Scuola-Lavoro viene così riconosciuta come una metodologia didattica di collegamento tra le istituzioni scolastiche ed il mondo del lavoro [10].

Con l'obiettivo di aumentare l'offerta formativa, la Legge 13 luglio 2015, n. 107, *“La Buona Scuola”* [8] potenzia ulteriormente l'ASL, in particolare: inserisce organicamente percorsi obbligatori nel secondo biennio e nell'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado, indicando la durata complessiva di almeno 400 ore per gli istituti tecnici e professionali e di almeno 200 ore per i licei; autorizza la spesa di 100 milioni di euro annui a decorrere dall'anno 2016; istituisce il *Registro Nazionale per l'Alternanza Scuola-Lavoro* [10], a cui si devono iscrivere le imprese e gli enti pubblici e privati disponibili ad accogliere studenti. L'Alternanza Scuola-Lavoro diventa così una strategia educativa dove l'impresa e l'ente pubblico o privato sono invitati ad assumere un ruolo complementare all'aula scolastica, in modo da contribuire alla realizzazione di un collegamento organico tra scuola e mondo del lavoro.

A decorrere dall'anno scolastico 2018-2019 i percorsi di Alternanza Scuola-Lavoro, così come disposto dall'articolo 57, comma 18 della legge di bilancio, lasciano spazio ai *“Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento”* (PCTO). Il monte ore triennale viene ridotto del 50% ed in alternativa ai tirocini aziendali si sottolinea la possibilità di introdurre altri percorsi di formazione: soggiorni all'estero, progetti e col-

laborazioni con Università italiane e straniere, metodologie didattiche innovative e sperimentazioni. L'acquisizione di competenze trasversali diventa così l'obiettivo principale di questi percorsi.

Con la legge 92/2019, infine, viene di fatto inserito l'insegnamento dell'Educazione civica nel percorso scolastico e all'interno dei PCTO. In questo contesto, il nostro progetto può anticipare quelli che saranno gli obiettivi formativi dei PCTO nei prossimi anni scolastici ed evidenzia la possibilità di trasmettere i principi dell'Educazione civica anche attraverso le competenze trasversali di questi percorsi.

### 3 Basi pedagogiche

Le basi pedagogiche del nostro progetto affondano le proprie radici nell'approccio socio-costruttivista della *didattica per problemi*, nata dal pensiero del filosofo americano John Dewey e dall'applicazione pratica del matematico ungherese George Polya. Il pensiero di Dewey trae origine dal "pragmatismo" e dallo "strumentalismo", correnti filosofiche che vedono l'intelletto come strumento per risolvere i problemi della realtà [1]. Da qui nasce l'idea di una scuola basata sulla risoluzione di problematiche di vita reale, sull'indagine della realtà che ci circonda, sull'analisi delle aspettative di miglioramento della società; "[...] *la scuola deve essere vita, e non solo preparare alla vita*". Questo metodo consente alle allieve e agli allievi di apprendere e risolvere, con gradualità, problemi sempre più complessi, con l'obiettivo di acquisire abilità cognitive di livello elevato. In questo contesto "[...] *l'insegnante è lì in quanto adulto esperto e membro della comunità, per selezionare gli stimoli che agiranno sull'allievo e per assisterlo convenientemente*" [1]. Il pensiero di Dewey sottolinea quindi l'importanza di vivere nella scuola l'esperienza della democrazia e della cooperazione, in sintonia con i diversi attori che vi partecipano. In sintesi, quindi, uno dei concetti centrali del pensiero deweyano è quello di scuola come "laboratorio di vita" in cui si possa imparare attraverso la pratica ed in un clima collaborativo e democratico [1]. Da queste basi pedagogiche prende vita una metodologia didattica innovativa chiamata *didattica per problemi*, sperimentata per la prima volta dal matematico George Polya nel 1962, il quale nei suoi scritti [4] mette in pratica le teorie di Dewey fornendo un metodo euristico concreto.

Promuovere il *laboratorio di vita* è anche l'obiettivo dei PCTO nella didattica del nuovo millennio, e la democrazia e la cooperazione sono alla base degli obiettivi formativi dell'Educazione civica. Per questi motivi, il nostro progetto sposa in pieno le teorie pedagogiche di Dewey ed è in linea con la metodologia euristica di Polya alla quale ci siamo ispirati nell'implementazione dell'attività didattica, così come illustrato nella fase 4 del progetto, esposta nei paragrafi successivi.

### 4 Background

In questa sezione illustriamo brevemente: il programma del corso/progetto Mobile-Dev, promosso dalla Libera Università di Bolzano, a cui hanno partecipato gli studenti coinvolti nella ricerca; l'ambiente di programmazione Thinkable, alla base dell'attività

didattica e dei processi formativi intervenuti successivamente; Zoom, software per videoconferenze, utilizzato durante la didattica a distanza nel periodo di crisi sanitaria COVID-19.

**MobileDev** (<https://mobiledev.inf.unibz.it>) consiste in una settimana di esperienza pratica nello sviluppo di software per dispositivi mobili [2, 3, 12]. L'obiettivo è quello di far sperimentare agli studenti (degli ultimi tre anni della scuola secondaria di secondo grado) tutte le fasi del ciclo di vita dello sviluppo software (pianificazione, progettazione, esecuzione, validazione), comprendendo il valore di ciascuna di esse e le loro implicazioni sulle fasi successive. La durata del corso è di 20 ore di formazione pratica, insegnata in 5 sessioni di 4 ore, dal lunedì al venerdì. Dopo aver offerto una panoramica della soluzione dei problemi basata sul pensiero computazionale, il corso introduce algoritmi di modellizzazione delle soluzioni e strumenti di programmazione block-based per rappresentare e implementare gli algoritmi. In seguito, i partecipanti lavorano in team di tre studenti per progettare e creare una app percorrendo le fasi tipiche del ciclo di vita del software. Infine, i team presentano alla classe il risultato del loro lavoro. La Tabella 1 illustra l'organizzazione di MobileDev.

**Tabella 1.** Struttura di MobileDev.

Fase	Ore
Principi di problem-solving	2
Definizione di algoritmi	2
Introduzione a Thunkable	3
Design della app	1
Prototipazione della app	4
Implementazione e testing	6
Presentazione delle app	2
TOTALE	20

Il modello formativo è interattivo e concreto, basato sulla metodologia del *learning by doing*, sul rapporto diretto con i docenti e sul coinvolgimento di tutti i partecipanti in *project-work* di gruppo e presentazioni in aula. Il processo di sviluppo dell'applicazione simula un ambiente professionale tramite, ad esempio: lavoro in team; coordinazione e collaborazione in un team multidisciplinare con studenti che hanno diverso background; iterazioni brevi con test frequenti per raggiungere la soluzione del problema; presentazioni in aula dei propri risultati.

Il corso coinvolge 40 studenti. Non ci sono restrizioni sul tipo di scuola superiore, in modo da permettere la partecipazione di studenti di diversa estrazione (tecnica, artistica, umanistica, ecc.). Una minoranza di studenti riferisce di aver frequentato (o frequentare) corsi di programmazione di base nella secondaria di primo o secondo grado. I docenti cercano di sfruttare il bagaglio di conoscenze di cui dispongono i partecipanti.

**Thunkable** (<https://thunkable.com>) è un'applicazione web-based che permette di realizzare app per Android e iOS, aspetto da non sottovalutare in un progetto inclusivo che invoglia i partecipanti a lavorare attivamente con i propri dispositivi. Thunkable fornisce un ambiente di sviluppo block-based semplice e intuitivo, non necessita di software aggiuntivo, e permette di testare in tempo reale l'esecuzione su smartphone (o tablet). Per realizzare una app bisogna registrarsi/autenticarsi alla piattaforma, avviare un

nuovo progetto, disegnare l'interfaccia grafica (layout) utilizzando elementi di design già impostati (DESIGN), realizzare la logica computazionale tramite schemi a blocchi (BLOCKS), avviare la app sul dispositivo mobile. L'ambiente di sviluppo è del tutto simile a App Inventor (<http://ai2.appinventor.mit.edu>), ideato dal Massachusetts Institute of Technology e diffuso ormai in tutto il mondo. Thunkable è gratuito, e fornisce un set completo di esempi da cui partire per realizzare la propria applicazione.

**Zoom.** Come descritto in [5], Zoom (<https://zoom.us>) è un'applicazione per videoconferenze (cloud-based) robusto e versatile, utilizzato da qualche anno nel mondo accademico, oltre che nelle applicazioni a carattere aziendale (smart working), ma esploso letteralmente nell'utilizzo didattico nel periodo di crisi sanitaria COVID-19. Semplice nell'utilizzo e accessibile via browser, app, o client multiplatforma, fornisce numerose funzionalità di condivisione e di lavoro collaborativo, promuovendo lo sviluppo partecipativo della lezione a distanza, e favorendo l'acquisizione di competenze trasversali (soft skills). Il docente programma la videolezione (host) ed invita gli studenti (guest) attraverso email, registro elettronico, instant messenger, o qualunque altro tipo di comunicazione asincrona. Ai partecipanti basta cliccare il link per accedere alla videolezione alla data e ora stabilita.

## 5 Le fasi del progetto

La classe coinvolta nel progetto è una seconda del Liceo Scientifico Scienze Applicate – percorso quadriennale – dell'I.I.S.S. “G. Galilei” di Bolzano. La classe è composta di 11 unità, 5 studentesse e 6 studenti. Non sono presenti allievi o allieve con bisogni educativi speciali (BES) e non ci sono ripetenti. L'età media all'inizio del progetto è di 15 anni. Il background culturale e familiare è pressoché omogeneo. Il progetto, programmato per l'a.s. 2019-2020, è composto di cinque fasi, distribuite su tutto l'anno scolastico. Ogni fase termina con il raggiungimento di obiettivi specifici e con l'acquisizione di conoscenze e competenze propedeutiche alle fasi successive.

Gli studenti e le studentesse, ignari di essere i protagonisti di un percorso formativo più grande e complesso, hanno partecipato alle singole fasi in maniera autonoma ed indipendente. Solamente a metà della quarta fase (periodo coincidente con la crisi sanitaria COVID-19) è stato illustrato loro il percorso realizzato insieme e gli obiettivi raggiunti. Di seguito sono esplicitate le fasi del progetto (riassunte nella Tabella 2) e gli obiettivi formativi raggiunti.

**Tabella 2.** Fasi del progetto.

Fase	Obiettivi
1. PCTO	Acquisizione di competenze digitali e computazionali
2. Cittadinanza attiva	Coscienza digitale e cittadinanza attiva
3. Sviluppo	Trasmissione delle competenze digitali e team working
4. Problem-solving	Approccio al problem solving attraverso la challenge
5. Analisi e valutazione	Autovalutazione e coscienza formativa

**Fase 1 – PCTO.** All'inizio di settembre 2019 gli studenti e le studentesse della II Q LSSA dell'I.I.S.S. “G. Galilei” sono stati coinvolti, insieme ad altri 30 coetanei della città di Bolzano, nel laboratorio didattico MobileDev promosso dalla Libera Università

di Bolzano. I partecipanti hanno appreso i rudimenti della programmazione a blocchi, sviluppando semplici applicazioni per dispositivi mobili attraverso l'utilizzo di Thunkable (Sezione 3). L'obiettivo di questo percorso di PCTO è quello di far sperimentare ai partecipanti tutte le fasi del ciclo di vita dello sviluppo software, comprendendone il valore e le implicazioni di ognuna nelle fasi successive. Gli obiettivi di questa fase sono stati denominati *acquisizione di competenze digitali e computazionali*.

**Fase 2 – Cittadinanza attiva.** Al termine del percorso di PCTO gli allievi protagonisti della ricerca hanno acquisito competenze digitali spendibili in qualunque contesto disciplinare. È in questa fase che vanno inserite tematiche di cittadinanza attiva, ambientali e culturali, così da stimolare la loro curiosità nei confronti del mondo che li circonda e per rendere la propria città più *smart*. Nel nostro caso i ragazzi e le ragazze sono stati invitati a scegliere un tema sociale le cui applicazioni, implementate durante il corso MobileDev, avrebbero potuto apportare miglioramenti nella vita dell'intera comunità. La scelta è caduta sul soccorso sanitario, in particolare sulla geolocalizzazione dei defibrillatori dislocati nella città di Bolzano. L'obiettivo primario sarebbe stato quello di fare una raccolta dei luoghi in cui tutti i defibrillatori sono presenti in città, geolocalizzarli, ed inserire i punti su una semplice mappa digitale (un'immagine dei blocchi necessari all'inserimento del singolo punto sulla mappa [http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/blocks\\_point.png](http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/blocks_point.png)). Gli obiettivi di questa seconda fase sono stati denominati *coscienza digitale e cittadinanza attiva*.

**Fase 3 – Sviluppo.** La fase di sviluppo è probabilmente la più semplice da realizzare: attraverso attività laboratoriali e di gruppo si realizza la base dell'applicazione, si implementa la banca dati e l'interfaccia uomo-macchina. La app prende vita. Il docente è facilitatore delle attività laboratoriali e gli allievi imparano e perfezionano le tecniche di programmazione attraverso l'attività pratica (*learning by doing*). Al termine di questa fase l'applicazione è pronta, viene battezzata con il nome di *DefibrillApp*, e rappresenta la visualizzazione su mappa digitale dei defibrillatori, come punti di coordinate GPS ([http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/app\\_before.png](http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/app_before.png)). Gli obiettivi di questa fase sono stati denominati *trasmissione delle competenze digitali e team working*.

**Fase 4 – Problem-solving.** Forse la fase più interessante del progetto, e sicuramente quella in cui il supporto del docente è il più significativo ed influente. In questa fase bisogna incentivare lo sviluppo di una versione più performante dell'app, invitando gli studenti ad una serie di sfide (*challenge*) da risolvere con le conoscenze e competenze a disposizione. Come spesso accade in una *didattica per problemi*, una o più soluzioni proposte non porteranno ad alcun risultato finale (effetto cespuglio<sup>1</sup>), spesso per mancanza di conoscenze specifiche da parte dei discenti. In questa fase è importante il ruolo del docente, il quale è chiamato a valorizzare tutte le soluzioni proposte, al di là della fattibilità e del risultato finale. In questo caso di studio, la sfida lanciata dal docente è stata quella di fare in modo che l'app restituisse automaticamente il percorso dal dispositivo (*smartphone* o *tablet*) al defibrillatore più vicino (o raggiungibile in meno tempo).

---

<sup>1</sup> Termine derivante dalle teorie evolutive dell'uomo (modello a cespuglio). Secondo questo modello, l'evoluzione di una specie prende diverse direzioni, quasi tutte terminanti senza risultati, come i rami di un cespuglio. Nel *problem solving* rappresenta i diversi approcci possibili, di cui la maggior parte non porteranno al risultato finale, per mancanza di elementi fondamentali o contaminazioni esterne.

Ovviamente questo problema risulterebbe semplicissimo a studenti con adeguate conoscenze di programmazione, strutture dati, ed algoritmi di shortest-path; diventa invece una sfida affascinante e macchinosa per un gruppo di studenti di seconda liceo. Gli studenti hanno risposto proponendo diverse soluzioni ed infine, attraverso una serie di attività di lavoro di gruppo, hanno sviluppato due versioni alternative dell'app: la prima in cui si sfruttano le funzionalità già implementate di Google Maps per conservare i punti sulla mappa; la seconda in cui si chiede l'interazione con l'utente per la scelta del punto più vicino. Entrambi gli approcci non rappresentano la soluzione ottimale al problema, ma dimostrano lo sforzo creativo, logico, e risolutivo degli allievi in questa fase. Il gruppo classe è stato così suddiviso in sottogruppi che in parallelo hanno implementato le soluzioni proposte. Questa quarta fase è coincisa con la crisi sanitaria COVID-19, per cui gli studenti hanno lavorato in modalità di didattica a distanza, utilizzando Zoom (Sezione 3) come strumento per videoconferenza e per la condivisione di idee. Al termine di questa fase una sola implementazione è risultata vincente, ossia quella che sfrutta gli algoritmi di shortest-path di Google per la ricerca del percorso più veloce dal dispositivo al defibrillatore. I blocchi principali per la realizzazione di questa app sono nell'immagine [http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/blocks\\_search.png](http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/blocks_search.png) mentre il layout della app finale è la seguente [http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/app\\_final.png](http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/app_final.png). Gli obiettivi di questa fase sono stati denominati *approccio al problem solving attraverso la challenge*.

**Fase 5 – Analisi e valutazione.** In questa fase le studentesse e gli studenti prendono piena coscienza delle conoscenze e competenze acquisite (non solo digitali) per renderle spendibili nei diversi contesti della loro vita. Quest'ultima fase è realizzata con la collaborazione di tutti gli attori del progetto, dai responsabili dei PCTO ai docenti delle diverse discipline coinvolte. Gli obiettivi di questa fase sono stati denominati *autovalutazione e coscienza formativa*. Alla fine di maggio 2020 gli studenti e le studentesse della II-Q sono stati chiamati a partecipare ad un meeting in cui sono stati discussi i punti chiave del progetto e messe in luce le competenze acquisite sia da un punto di vista tecnico che umano rispetto all'esperienza di MobileDev di nove mesi prima. La figura <http://www.iisgalilei.eu/didamatica2020/meetingZoom.png> mostra l'ultimo incontro in videoconferenza con tutti i partecipanti al progetto.

Gli obiettivi di ogni fase del progetto sono propedeutici alla successiva, questo vuol dire che *competenze digitali, cittadinanza attiva, team working, problem solving e coscienza sociale* diventano l'una indispensabile per l'acquisizione delle altre, creando così un percorso virtuoso e concreto di crescita personale e professionale per gli studenti e le studentesse.

## 6 Il punto di vista degli studenti

La fase 4 del progetto, dedicata all'approccio al problem solving, è cominciata a metà febbraio 2019, periodo che anticipa di qualche settimana la crisi sanitaria nazionale causata dall'epidemia da COVID-19. Questa ha provocato, oltre che un notevole rallentamento delle attività didattiche, anche difficoltà nella comunicazione e condivisione dei materiali, nell'implementazione di strategie di gruppo e nell'approccio al problem solving. La modalità didattica adottata in questo contesto è di *(smart) flipped*

*classroom*, a metà tra la tradizionale classe rovesciata e la didattica a distanza. Il docente assegna da remoto materiali e piccoli problemi da risolvere, per poi visionarli insieme attraverso strumenti di videoconferenza. Questa fase del progetto è durata quasi tre mesi, con appuntamenti settimanali in videolezione, nel rispetto di tutti gli altri impegni scolastici. Nella stessa modalità è stato richiesto di produrre una relazione di gruppo sull'attività svolta, lasciando piena autonomia sui punti focali, sulla modalità di realizzazione, e sugli obiettivi raggiunti. Di seguito, quanto scritto dagli studenti:

*“All’inizio dell’anno scolastico, la nostra classe ha partecipato al laboratorio MobileDev, presso la Libera Università di Bolzano. Durante questo stage, durato una settimana, abbiamo imparato a utilizzare Thinkable, una piattaforma semplice per la realizzazione di app direttamente dal proprio browser. Oltre a Thinkable, abbiamo svolto delle attività per conoscere i nostri compagni di gruppo e migliorare l’intesa di squadra. Tra queste c’erano anche sfide di problem-solving e la programmazione a blocchi per la realizzazione di applicazioni divertenti.*

*Al termine di questa attività, insieme al professore di Informatica, abbiamo deciso di sviluppare una app leggermente più complessa di quelle viste a MobileDev. Volevamo creare uno strumento che permettesse di visualizzare su una mappa (per esempio Google Maps) tutti i defibrillatori della città di Bolzano, affinché, in caso di emergenza, l’utente potesse raggiungere quello più vicino. Ci piaceva l’idea di poter realizzare un’applicazione che potesse essere utile a tutti i nostri concittadini. Abbiamo scelto di mappare i defibrillatori perché un nostro compagno, durante la settimana di MobileDev, ha sviluppato un’app in ambito sanitario e ci piaceva l’idea di essere utili realmente. Prima di questo progetto non sapevamo come funzionasse un defibrillatore e nemmeno avremmo immaginato che ce ne fossero così tanti distribuiti per la città. Abbiamo capito l’importanza che possono avere questi strumenti in situazioni di primo soccorso e rianimazione. Per questo motivo, abbiamo chiesto a persone competenti di spiegarci il funzionamento. Inoltre, grazie a Martin, un nostro compagno di classe volontario della Croce Rossa Italiana, abbiamo guardato un video in cui se ne spiega il funzionamento da un punto di vista tecnico e pratico.*

*Prima dell’implementazione dell’app, sempre utilizzando Thinkable, era necessario sapere dove fossero sistemati i defibrillatori. Abbiamo fatto qualche ricerca in Internet e abbiamo scoperto che tutti i luoghi dedicati allo sport, le farmacie, le scuole, le biblioteche e le università devono essere fornite di un defibrillatore come dispositivo di primo soccorso. Siamo rimasti profondamente stupiti, e al contempo compiaciuti della scoperta. Così abbiamo deciso di dividerci in gruppi e di setacciare il centro della città di Bolzano alla ricerca di questi dispositivi di primo soccorso.*

*Su Google Maps ci siamo distribuiti i quartieri che, divisi in gruppi, avremo vagliato. Siamo entrati in scuole e uffici pubblici, abbiamo girato le piazze e le strade principali, abbiamo geolocalizzato col nostro smartphone tutti i defibrillatori incontrati sul nostro cammino; inoltre, dove possibile, abbiamo scattato qualche foto. Una volta raccolti i dati, tutto era pronto per cominciare lo sviluppo della nostra DefibrillApp (questo è il nome che le abbiamo dato). Nelle settimane successive l’avremmo implementata in classe durante le ore di Informatica.*

*L’app è strutturata in questo modo: abbiamo un web viewer, che permette di vedere la mappa, e un location sensor, che permette di localizzare la nostra posizione tramite GPS. Tutti i defibrillatori sono localizzati sulla mappa attraverso le coordinate GPS*

*memorizzate precedentemente. Una prima versione dell'app permetteva la visualizzazione della posizione del dispositivo che avvia l'applicazione e di tutti i defibrillatori presenti in città. Successivamente abbiamo voluto fare di meglio, così ci siamo posti il problema di far calcolare all'applicazione quale fosse il defibrillatore più vicino, o raggiungibile più velocemente.*

*Purtroppo, non avevamo a disposizione strutture dati, quindi bisognava risolvere il problema con soluzioni alternative. In classe abbiamo individuato due approcci: il primo era quello di inserire su Google Maps le posizioni dei defibrillatori (soluzione non persistente); il secondo era quello di fare in modo che fosse l'utente a scegliere sulla mappa il defibrillatore più vicino e sarebbe stato poi il sistema a restituire il percorso per raggiungerlo.*

*Per l'implementazione finale ci siamo divisi in due gruppi seguendo le due strade indicate, ma dopo poche settimane è iniziata la pandemia, che ci ha costretti a lavorare da casa, con un notevole rallentamento sia della fase organizzativa, che di sviluppo. Dopo qualche settimana ci siamo resi conto che solo una strada ci avrebbe portato alla risoluzione del problema, ossia quella dell'inserimento dei punti direttamente sulla piattaforma Google Maps, e lavorare sulla procedura di ricerca sfruttando gli algoritmi già implementati da Google. A questo punto ci siamo dedicati allo sviluppo finale: alcuni si sono dedicati alla parte di inserimento dei punti, gli altri all'implementazione del layout grafico e della parte computazionale. A metà maggio l'applicazione sembra essere completa in ogni sua parte, Google sta accettando di volta in volta nuovi punti sulla mappa così da rendere l'applicazione sempre più completa ed efficace.”*

*Le allieve e gli allievi della II Q – LSSA “G. Galilei” di Bolzano*

## **7 Riflessioni (del docente)**

Le teorie riformatrici, proposte da Dewey a metà del secolo scorso, dimostrano come il concetto di democrazia sia applicabile non solo alla politica e alla comunicazione, ma anche all'educazione e alla scuola. Il *laboratorio di vita*, prospettato da Dewey, emerge in questo progetto in maniera predominante. Gli obiettivi trasversali raggiunti sono molteplici: problem posing e problem solving, team working, collaborative working e, inaspettatamente, smart working grazie alla sopravvenuta didattica a distanza causata dalla crisi sanitaria per COVID-19. Per quanto riguarda le competenze disciplinari, oltre alle nozioni di base di informatica e di programmazione block-based, gli studenti hanno potuto approfondire nozioni di tipo scientifico come il calcolo della posizione terrestre (latitudine, longitudine), il protocollo GPS, nozioni di fibrillazione e defibrillazione cardiaca, ecc. A questi si sono aggiunti approfondimenti normativi sul primo soccorso, sulla sicurezza nei luoghi di pubblico accesso, sul ruolo giuridico del soccorritore in Italia. Davvero un ventaglio di conoscenze e competenze a tuttotondo. Ovviamente questo successo è stato reso possibile anche dalla natura dell'istituto scolastico scelto per la ricerca: un liceo scientifico opzione scienze applicate ubicato nel centro di una piccola cittadina del nord Italia, una classe sperimentale di soli 11 unità, un contesto scolastico favorevole all'innovazione didattica. La vera sfida è immaginare questo percorso in contesti diversi. Cosa accadrebbe in un istituto tecnico o professionale di periferia, con classi da 25-28 studenti di nazionalità, lingue, ed estrazione sociale diverse? Come sarebbe vissuta un'esperienza di questo tipo in contesti con il 20-25%

di allievi con bisogni educativi speciali ed una forte dispersione scolastica? La vera sfida nei prossimi anni sarà quella di portare questo modello formativo all'interno di scenari scolastici meno favorevoli, di riprodurre le cinque fasi del progetto in area umanistica, economica o linguistica, di valutarne l'efficacia in termini di inclusione e personalizzazione didattica.

## 8 Conclusioni

La legge 92/2019 e le linee guida per l'implementazione dell'insegnamento sull'Educazione civica emanate con successivo Decreto Ministeriale, suggeriscono di ottenere molti degli obiettivi di apprendimento previsti in tale insegnamento attraverso l'attuazione dei percorsi PCTO, e spinge gli enti di formazione pubblica e privata alla realizzazione di progetti concreti con finalità pedagogiche trasversali. In questo articolo abbiamo mostrato i risultati del lavoro svolto dalla Libera Università di Bolzano ed il successivo progetto scolastico, svolto presso l'I.I.S.S. "G. Galilei" di Bolzano, che ha portato all'acquisizione di competenze di cittadinanza attiva attraverso lo sviluppo di app socialmente rilevanti. La sinergia tra Università e Scuola è stata realizzata attraverso un programma suddiviso in cinque fasi, basato su teorie pedagogiche consolidate, e riproducibile in diversi contesti disciplinari. È auspicabile che il programma MobileDev, ed altre iniziative simili, continuino anche nei prossimi anni, così da essere promotori di progetti scolastici, come illustrato in queste pagine.

## Riferimenti

1. Dozza, L., *Relazioni Cooperative a Scuola*. Erickson ed. (2012).
2. Fronza, I., El Ioini, N., and Corral, L. (2015) Students want to create apps: leveraging computational thinking to teach mobile software development. In *Proceedings of the 16th Annual Conference on Information Technology Education*, SIGITE 2015, pg. 21–26. ACM.
3. Fronza, I., Corral, L., Pahl, C. (2019) Combining block-based programming and hardware prototyping to foster computational thinking. In *Proceedings of the 20th Annual Conference on Information Technology Education*, SIGITE 2019, pp. 55-60. ACM
4. Polya, G. (1962). *Mathematical Discovery - On understanding learning and teaching problem solving*. John Wiley & Sons.
5. Sutterlin J., Learning is Social with Zoom Video Conferencing in your Classroom. *ELearn Journal - Association for Computing Machinery (ACM)*, vol. 2018 n. 12.
6. DL 28 Marzo 2003 n.53, [http://archivio.pubblica.istruzione.it/mpi/progettoscuola/allegati/legge53\\_03.pdf](http://archivio.pubblica.istruzione.it/mpi/progettoscuola/allegati/legge53_03.pdf)
7. DL 15/04/2005 n.77, <http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2005;077>
8. DL 13/07/2015 n.107, <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/07/15/15G00122/sg>
9. DL 20 Agosto 2019, n. 92, <http://www.edscuola.eu/wordpress/wp-content/uploads/2019/08/Legge-20-agosto-2019-n.-92.pdf>
10. Alternanza Scuola Lavoro - Il portale delle Camere di Commercio, <http://scuolalavoro.registroimprese.it/rasl/home>
11. MIUR Alternanza Scuola-Lavoro, <http://www.istruzione.it/alternanza/index.shtml>
12. Fronza, I., Corral, L., Pahl, C. (2020) End-user software development: Effectiveness of a software engineering-centric instructional strategy. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, pp. 367-393.

# Didattica a Distanza e *Online Learning*: rischi e opportunità d'innovazione.

## Un'indagine esplorativa

Michele Baldassarre<sup>1</sup>[0000-0002-5209-0613] and Valeria Tamborra<sup>2</sup>[0000-0002-1342-8511]

<sup>1</sup> Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Bari, Italia

michele.baldassarre@uniba.it

<sup>2</sup> Università degli Studi di Foggia, Foggia, Italia

valeria.tamborra@unifg.it

**Abstract.** Il presente contributo discute gli esiti di una ricerca esplorativa condotta con lo scopo di indagare le pratiche dei docenti durante la sospensione delle attività scolastiche in presenza e l'erogazione della formazione online. Per erogare corsi online è necessario possedere *skills* specifiche che riguardano una varietà di aspetti: dalla competenza digitale, alla consapevolezza che i processi di progettazione e mediazione didattica debbono essere differenti, come anche i metodi adoperati al fine di promuovere apprendimenti significativi e presenza sociale. L'avvio emergenziale della didattica a distanza (DaD) nelle scuole, invece, ha certamente posto la classe docente nella condizione di dover gestire un contesto formativo differente senza che vi fosse stata necessariamente una formazione di base adeguata. Lungi dal considerare la DaD una semplice parentesi priva di conseguenze a lungo termine sull'istituzione scolastica, si ritiene, piuttosto, che essa possa porre le basi per un ripensamento consapevole dei modi di fare scuola da cui possano scaturire processi di innovazione.

**Keywords:** Didattica a Distanza, Ambienti di apprendimento digitali, Mediazione didattica.

## 1 Introduzione

La sospensione delle attività scolastiche in aula, avvenuta in Italia per effetto del DPCM del 4 marzo 2020, e la conseguente attivazione della così detta "Didattica a Distanza", ha sollecitato la necessità di riflettere sulle modalità e sugli effetti a livello educativo che questo cambiamento comporta.

Il primo aspetto su cui si pone l'attenzione è proprio l'espressione "Didattica a Distanza" (d'ora in poi DaD) che richiama un implicito pedagogico e culturale maggiormente rivolto verso le modalità di erogazione della formazione da un punto di vista

---

<sup>1</sup> Sebbene gli autori abbiano condiviso l'impostazione complessiva del paper, si attribuisce a Michele Baldassarre la scrittura dei paragrafi: 1. Introduzione; 3: Conclusioni. A Valeria Tamborra si attribuisce la scrittura del paragrafo: 2. L'indagine sulle prassi educative durante la DaD

strumentale, più che agli aspetti legati alla significatività degli apprendimenti e la presenza sociale quali elementi fondanti della progettazione di corsi online [1]. Erogare la formazione online, infatti, prevede che venga predisposto un ambiente di apprendimento digitale che si connota in modo qualitativamente differente rispetto a quello in presenza. Un ambiente di apprendimento online, infatti, deve possedere quelle *affordances* che permettano all'utente di sviluppare apprendimenti significativi «attraverso la costruzione di artefatti simbolici e la promozione dell'interazione» [2]. La presenza sociale, dunque, è un elemento centrale del *design* della formazione online: la componente interattiva di un ambiente di apprendimento mediato dal computer, infatti, è fondamentale nel sostenere la motivazione e l'*engagement* nelle attività di apprendimento [3].

Anche i processi di mediazione didattica assumono connotazioni differenti negli ambienti online:

«I mediatori didattici digitali, rispetto a quelli analogici, realizzano i principi dell'apprendimento multimediale [4; 5], presentando una sovrapposizione di linguaggi differenti che trasferiscono i contenuti in modo simultaneo, sfuggendo, di fatto, alla classificazione classica proposta da Damiano (6). La diversa configurazione dell'ambiente di apprendimento determina anche un cambiamento nelle forme di interazione docente-studente-conoscenza. Non essendoci un'azione didattica *de visu* che permette di ricevere feedback immediati, nonché incoraggiare l'interazione tra pari, l'ambiente di apprendimento online deve prevedere specifiche *affordances* che permettano di sopperire a queste mancanze. Ne risulta la necessità di una progettazione sapiente dell'ambiente e dei mediatori al fine di promuovere maggiormente un apprendimento auto-regolato» [7].

Riflettere sulle modalità con cui la DaD è stata realizzata in Italia, dunque, è elemento di partenza per poter cogliere le prassi attuali dalle quali prendere le mosse per trasformare una situazione di emergenza, che per molti è stata fonte di disagio, in un'opportunità reale di innovazione.

Le disposizioni emanate con la Nota 388 del DPCM dell'8 marzo 2020 hanno parzialmente accolto le sollecitazioni già consolidate nella letteratura sul tema:

«Le attività di didattica a distanza, come ogni attività didattica, per essere tali, prevedono la costruzione ragionata e guidata del sapere attraverso un'interazione tra docenti e alunni. [...] Il collegamento diretto o indiretto, immediato o differito, attraverso videoconferenze, videolezioni, chat di gruppo; la trasmissione ragionata di materiali didattici [...] con successiva rielaborazione e discussione operata direttamente o indirettamente con il docente, l'interazione su sistemi e app interattive educative propriamente digitali: tutto ciò è didattica a distanza» [8].

Le istituzioni scolastiche, tuttavia, considerata l'imminenza dell'adempimento a tali disposizioni, hanno fronteggiato in modo diversificato e non sempre efficiente tale cambiamento. La DaD, infatti ha imposto la necessità di una riorganizzazione in termini di metodi e formati da adoperare, in quanto non ci si può limitare a una trasposizione nelle aule virtuali dei metodi e delle modalità tipiche dell'insegnamento in presenza. In tal senso, bisogna considerare il ruolo delle tecnologie nella vita degli alunni, appartenendo queste, prima ancora che al mondo scolastico, alla loro vita sociale e familiare; per cui «la scuola diviene [...] un nodo all'interno di una rete, più che l'asse centrale su cui si fonda e si sostiene l'apprendimento» [2], generando una commistione tra ambienti formali, non formali e informali di apprendimento.

Nello specifico, quando le tecnologie vengono adoperate come strumenti di insegnamento e, dunque, veicolano conoscenza, questa è il frutto di una negoziazione di significati. Gli strumenti adoperati, infatti, intervengono sulle modalità di accesso ai contenuti, configurando un'intelligenza collettiva e distribuita [9]. Di qui l'esigenza di adeguare, per ogni azione educativa, il messaggio formativo al mezzo multimediale che lo veicola e lo rende possibile, qualsiasi esso sia.

## 2 L'indagine sulle prassi educative durante la DaD

Sulla base della letteratura considerate nel paragrafo precedente, è stata impostata un'indagine esplorativa condotta dal Laboratorio di Pedagogia Sperimentale e Multimedia dell'Università di Bari e dall'Associazione Italiana Maestri Cattolici (AIMC) il cui obiettivo è stato quello di cogliere le pratiche reali che si sono sviluppate attorno alla didattica a distanza, nonché le credenze dei docenti, ritenute alla base del buon esito delle pratiche stesse. La pratica educativa, infatti, risulta determinata da una molteplicità di fattori quali riflessioni personali, ideologie, atteggiamenti e teorie implicite, nonché di fattori di contesto legati ai valori appartenenti al sistema culturale di appartenenza [10]. L'indagine, dunque, coerentemente ai suoi scopi esplorativi, ha preso le mosse dalle seguenti domande di ricerca [11]:

- Quali sono state le prassi dei docenti durante la didattica a distanza?
- Quali strumenti e metodi sono stati adoperati?
- Quali sono gli atteggiamenti dei docenti nei confronti della didattica a distanza?
- In che modo è stata condotta la valutazione durante le attività online?

È stato, dunque, costruito un questionario composto da 73 items e distribuito online tra i docenti della regione Puglia. L'adesione alla ricerca è avvenuta su base volontaria, andando, così, a costituire un campione auto-selezionato, composto da 1810 unità.

Di seguito verranno presentati i dati relativi alla descrizione del campione e le prassi didattiche durante le attività online, approfondendo, in particolare:

- Le credenze in merito alle finalità della DaD;
- Le modalità organizzative adoperate;
- Il rapporto con gli alunni.

Invece, per una lettura approfondita dei dati relativi alle modalità con cui è stata realizzata la valutazione, si rimanda al contributo degli autori dal titolo "Didattica a distanza, *continuité pédagogique* e valutazione. Un'indagine esplorativa sulle pratiche dei docenti" [1].

### 2.1 Descrizione del campione

Come accennato in precedenza, il campione, auto-selezionato, è composto da 1810 docenti di ogni ordine e grado che svolgono servizio in Puglia. Essi sono prevalentemente

di età superiore a 40 anni (86,89%), di genere femminile (90,11%) e in possesso, per oltre il 50%, di una Laurea Magistrale.

I docenti sono distribuiti quasi uniformemente tra i quattro gradi scolastici (16% Scuola dell'Infanzia, 37% Primaria, 20% Secondaria di I Grado, 27% Secondaria di II Grado) e contano, per oltre la metà, più di 11 anni di servizio.

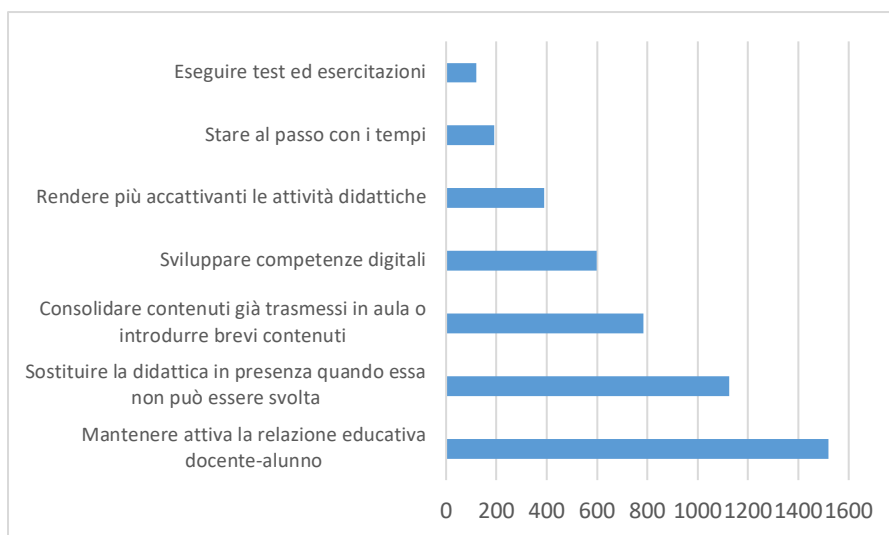
Per comprendere più dettagliatamente la composizione del campione, sono stati predisposti dei quesiti atti a sollecitare un'autovalutazione della competenza digitale dei rispondenti. In particolare, è stato approfondito il tipo di tecnologie generalmente adoperate nella vita privata e il livello di adozione delle stesse per scopi didattici precedente alla sospensione delle attività scolastiche in presenza; infine, è stato approfondito l'eventuale accesso a corsi di formazione in servizio sui temi della *media education* e delle tecnologie didattiche, il livello di utilità percepita di tali corsi e l'accesso a corsi e tutorial durante l'emergenza.

Per quanto pertiene la vita privata, quasi tutti utilizzano gli smartphone (90,57%) e i computer portatili (86,81%); poco più della metà utilizza un tablet (58,74%), mentre si rileva una minoranza che utilizza il computer fisso (34,95%). Per quanto pertiene, invece, l'utilizzo delle tecnologie a scuola prima della sospensione delle lezioni in presenza, emerge che il 45% dei rispondenti ha affermato che utilizzava le tecnologie quotidianamente, il 30% di averle utilizzate qualche volta a settimana, il 25% di averle utilizzate meno di una volta al mese.

Relativamente alla formazione sul tema, circa l'80% dei rispondenti ha frequentato almeno un corso di formazione riguardante l'innovazione didattica, le tecnologie e la *media education*, circa il 60% di costoro ha ritenuto molto utili tali corsi; nonostante ciò, quasi il 90% dei docenti ha seguito almeno un video-tutorial reperibile sul web per la realizzazione della DaD. In generale, il 64,32% dei rispondenti si ritiene abbastanza competente nell'utilizzo delle tecnologie e il 76,09% ritiene che la propria pratica professionale possa essere influenzata positivamente dalle tecnologie.

## 2.2 Prassi didattiche durante la DaD

Prima di approfondire dettagliatamente le modalità in cui la DaD è stata realizzata, è stata posta una prima domanda esplorativa volta a chiarire quelle che fossero le concezioni dei docenti in merito alle finalità della DaD. I dati raccolti mostrano che prevalentemente essa è ritenuta un sistema emergenziale che sostituisce la didattica in presenza in un momento in cui essa non può essere svolta, utile a mantenere attiva la relazione educativa docente-alunno. Solo per una minoranza la DaD può essere considerata una modalità valida in sé per scopi formativi quali, ad esempio, lo sviluppo di competenze digitali, innovare le prassi e rendere più coinvolgenti le lezioni (vedi Figura 1).

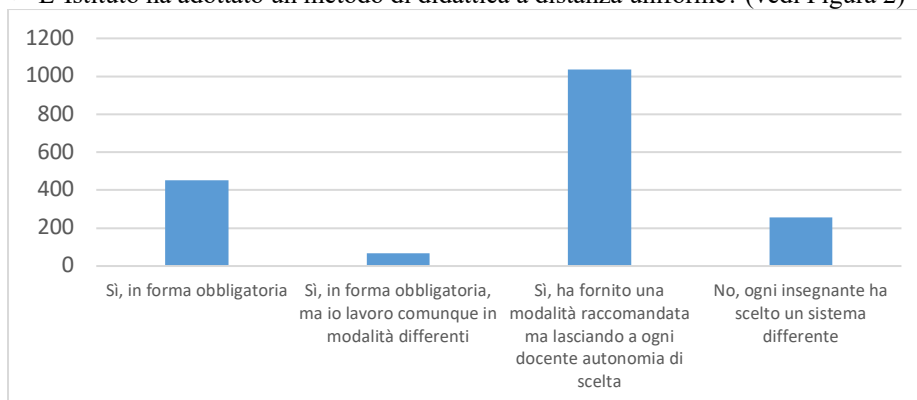


**Fig. 1.** Finalità della didattica a distanza

La DaD è stata, per quasi il 73%, attivata per la prima volta durante l'emergenza sanitaria. Per il restante 27% le attività online erano state realizzate anche in esperienze pregresse che riguardavano la condivisione di materiali e attività laboratoriali organizzate nell'ambito di progetti specifici.

Per comprendere meglio quali sono state le modalità in cui sono state attivate le attività a distanza, sono state poste tre domande volte a comprendere il livello di uniformità delle procedure adoperate:

- L'Istituto ha adottato un metodo di didattica a distanza uniforme? (vedi Figura 2)

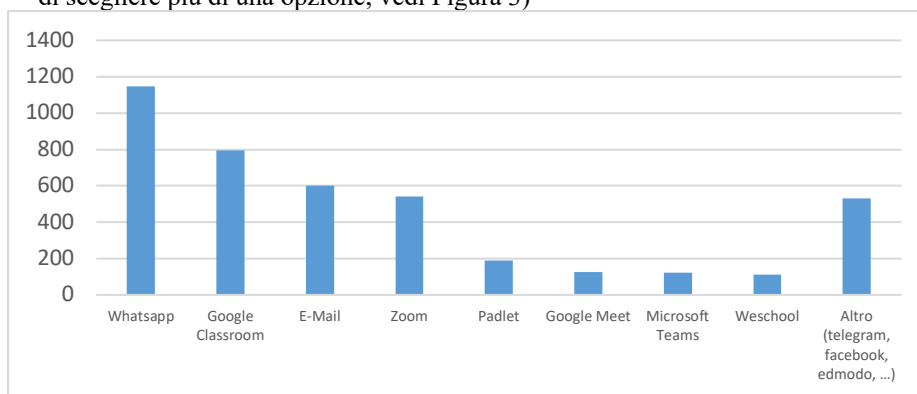


**Fig. 2.** Modalità di attivazione della DaD

Dal grafico si osserva che per oltre il 70% dei docenti, nei propri istituti non sono state adottate modalità uniformi: il 57,16% riferisce che la propria scuola ha fornito delle

linee guida nella forma di raccomandazioni la cui applicazione non era obbligatoria; il 14,2%, invece, ha riferito che nel proprio istituto ogni insegnante ha scelto una modalità differente senza che siano state raccomandate modalità specifiche. Si riscontra, comunque, un 25% dei docenti che ha riferito che nel proprio istituto sono state adoperate modalità uniformi introdotte in forma obbligatoria.

- Che tipo di ambienti utilizza per le sue lezioni a distanza? (domanda con possibilità di scegliere più di una opzione; vedi Figura 3)



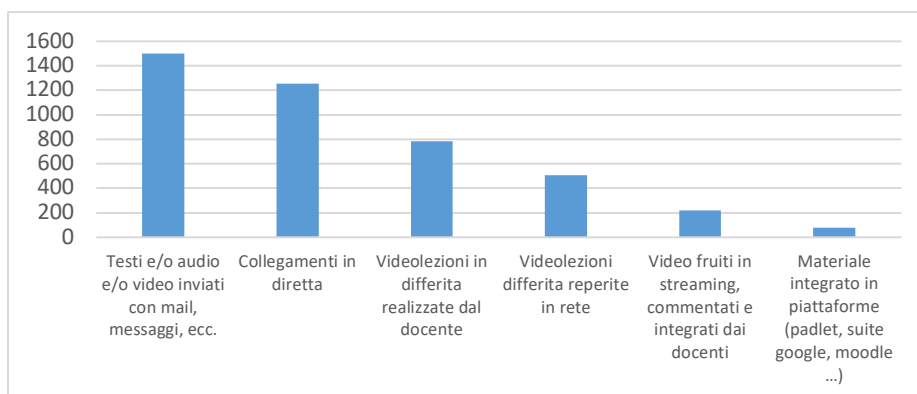
**Fig. 3.** Ambienti digitali utilizzati per la realizzazione della DaD

Nella lettura del grafico, il primo dato che emerge con chiarezza è la disomogeneità di strumenti e ambienti. Si fa notare come gli strumenti adoperati siano classificabili in tre categorie:

1. Ambienti digitali di utilizzo comune non pensati direttamente per realizzare attività educative: Whatsapp (utilizzato dal 63% dei docenti), E-mail (33%), Telegram e Facebook;
2. Ambienti digitali per svolgere video-conferenze e riunioni a distanza: Zoom (30%), Google Meet (7%), Microsoft Teams (7%);
3. Ambienti digitali integrati pensati per lo svolgimento di attività formative a distanza: Google Classroom (44%), Weschool (6%) ed Edmodo.

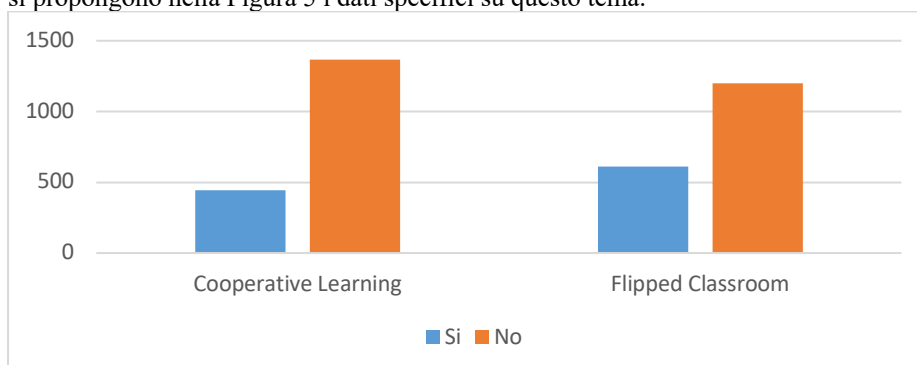
Si riscontra, infine, che gli ambienti di apprendimento integrati, che dovrebbero essere quelli privilegiati per lo svolgimento di attività didattiche a distanza, rientrano tra gli strumenti utilizzati di meno.

- In che modo sono stati progettati e condivisi i materiali didattici? (domanda con possibilità di scegliere più di una opzione; vedi Figura 4)



**Fig. 4.** Materiali didattici e modalità di condivisione

Le evidenze emergenti dai dati mostrati in Figura 4 confermano, sostanzialmente, quanto rilevato sin ora: la maggior parte dei docenti si è avvalso di materiale di tipo testuale condiviso con gli studenti tramite e-mail (83%); solo una minoranza, il 4%, ha utilizzato materiale integrato in piattaforme online quali Google Classroom o Moodle. Si richiama, infine, su questo, l'attenzione sul 69% dei docenti che ha effettuato collegamenti video in diretta, modalità che suggerisce la tendenza dei docenti a mantenere un'impostazione metodologica di tipo frontale. Per riflettere sugli aspetti metodologici si propongono nella Figura 5 i dati specifici su questo tema.



**Fig. 5.** Utilizzo dei metodi del *Cooperative Learning* e della *Flipped Classroom*

I dati confermano quanto emerso dal quesito precedente, ossia che circa il 70% dei docenti ha mantenuto un'impostazione frontale per l'erogazione delle lezioni online; il 25% ha, comunque, impostato le attività seguendo il metodo del *Cooperative Learning* (che, comunque, era già adoperato in presenza) e il 34% ha adoperato il metodo della *Flipped Classroom*.

### 2.3 Relazione educativa

Per introdurre il tema della relazione educativa durante la didattica a distanza, si propone il grafico in Figura 6 che rappresenta le principali difficoltà incontrate nell'implementazione delle attività online (quesito per il quale i docenti hanno potuto scegliere più di una opzione).

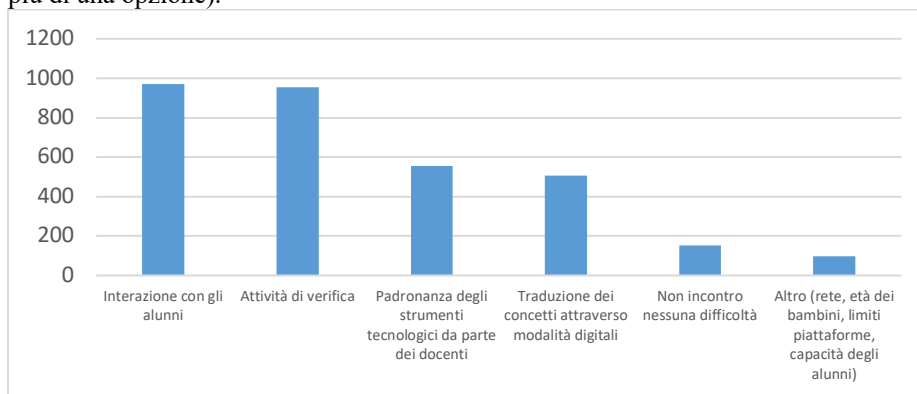


Fig. 6. Difficoltà incontrate nell'implementazione della DaD

I dati mostrati nel grafico pongono in evidenza che oltre la metà dei partecipanti alla ricerca ha riferito di aver incontrato difficoltà nella relazione con gli alunni e nelle attività di valutazione. In seconda istanza si sono riscontrate difficoltà nel padroneggiare gli strumenti tecnologici e nella mediazione didattica all'interno dell'ambiente digitale.

Per approfondire il tema della relazione con gli alunni, è stato, innanzi tutto, indagato il livello di difficoltà di accesso alla rete da parte degli alunni, rispetto al quale il 58% dei docenti ha riferito che meno del 25% dei propri alunni aveva difficoltà di connessione, un ulteriore 15% ha riferito che meno del 50% degli alunni aveva difficoltà di accesso. Sebbene i dati relativi alla connettività degli studenti non siano del tutto positivi, le difficoltà relazionali sembrano essere state imputate a una ridotta attenzione e partecipazione da parte degli alunni: il 68% dei docenti, infatti, ha riferito che l'interesse degli alunni è inferiore durante la DaD, e il 71%, invece, ha riscontrato minore partecipazione.

## 3 Conclusioni

La DaD è stata avviata in modalità abbastanza diversificate all'interno delle scuole, in cui, per la maggior parte, sono state fornite delle raccomandazioni, senza obbligare i docenti ad adottare sistemi uniformi.

La maggior parte dei rispondenti non aveva mai sperimentato forme di DaD in passato; solo 27% ha riferito di avere un'esperienza pregressa in merito, maturata prevalentemente condividendo materiali e per attività laboratoriali e di ricerca. Essa, dunque, sembra avere maggiormente la finalità di mantenere attiva la relazione educativa docente-alunno e sostituire la didattica in presenza in un periodo in cui essa non può essere

svolta; solo una minoranza vede la DaD come un'opportunità per rendere più accattivanti le attività e innovare la didattica.

La modalità di erogazione delle lezioni risulta essere di tipo misto: nonostante si riscontrino un 56% di docenti che utilizza ambienti specifici per la formazione a distanza (Google Classroom, Weschool, ...), si riscontra anche che la quasi totalità dei rispondenti utilizza anche altri strumenti per la condivisione di materiali di vario tipo, tra cui Whatsapp e le e-mail. Emerge dunque che si è realizzata una mescolanza di ambienti e strumenti tecnologici diversi.

I dati relativi alla tipologia di materiali adoperati confermano la tendenza appena riscontrata: l'83% dei rispondenti condivide file di testo, audio o video tramite messaggi e e-mail. Vi è inoltre il 69% di docenti che ha cercato di mantenere comunque un'impostazione frontale, facendo lezione in diretta. Il dato è confermato dal fatto che il 76% ha riportato di preservare attività didattiche individuali: la maggior parte dei docenti, infatti, non ha sperimentato forme di *flipped classroom* o *cooperative learning*.

Le maggiori difficoltà riscontrate hanno riguardato l'interazione con gli alunni. Esse non sembrano essere imputabili a eventuali problemi di connessione; il 58% ha riferito che meno del 25% degli alunni ha problemi di connessione a Internet (sebbene, comunque, non sia trascurabile il 15,37% dei docenti che hanno riferito che tra il 25% e il 50% dei loro alunni ha problemi di rete).

Le difficoltà relazionali, piuttosto, sembrano maggiormente imputabili alla percezione di più bassi livelli di partecipazione e interesse da parte loro.

La mescolanza di ambienti e strumenti tecnologici differenti che è stata adoperata per la DaD, sollecita una duplice lettura:

1. Da un lato rivela una certa fluidità nell'utilizzo di tecnologie diverse da parte dei docenti;
2. Dall'altro ci si interroga sull'efficacia educativa di un siffatto sistema, in cui gli studenti non lavorano all'interno di un ambiente di apprendimento intenzionalmente predisposto, ma si ritrovano a doversi orientare all'interno di risorse e mezzi di condivisione diversi, con il rischio che si crei una certa frammentazione dell'offerta formativa e una conseguente percezione di confusione che non ottimizza certamente le opportunità di apprendimento.

A fronte di questa importante diversificazione degli strumenti che i docenti hanno utilizzato per adattarsi alla situazione contingente con i mezzi a propria disposizione, si riscontra, comunque, una tendenza a preservare metodi didattici cui si è più abituati, cercando di mantenere un'impostazione frontale di tipo individuale con attività di valutazione, laddove sono state condotte, classiche (test e interrogazioni).

Sarà interessante approfondire, in questo senso, l'efficacia che questo sistema abbia avuto in termini di apprendimenti e competenze per gli studenti.

La possibilità offerta dalla formazione a distanza di assicurare una continuità dei percorsi formativi nel periodo emergenziale ha posto le basi per un nuovo modo di fare scuola: una forma di didattica "aperta" che, superando i confini dell'aula fisica, si serve delle opportunità offerte dalle tecnologie per garantire la dimensione sociale e comunicativa alla base del successo dei processi formativi. Una forma di insegnamento a distanza che porta con sé opportunità e rischi, così come emerso dall'analisi delle pratiche e delle opinioni dei docenti, raccolte all'interno dell'indagine. Si pensi, in tal senso, alla

mescolanza di ambienti e strumenti tecnologici e pratiche di valutazione differenti emersi dall'analisi dei dati e, al tempo stesso, alla confusione terminologica e di senso di stampo docimologico.

Più in generale, la situazione di disagio vissuta si è posta per i docenti e per la Scuola italiana quale occasione per ripensare al senso stesso dell'innovazione didattica, e soprattutto, al ruolo e all'influenza che gli strumenti hanno nel veicolare i contenuti, in termini di modalità e formati degli stessi. È necessaria dunque una stretta reciprocità tra le funzionalità tecnologiche e gli approcci pedagogici adoperati.

## References

1. Baldassarre, M., Tamborra, V., Dicorato, M.: Didattica a distanza, *continuité pédagogique* e valutazione. Un'indagine esplorativa sulle pratiche dei docenti. In: Q-Times Journal of Education, Technology and Social Studies, XII, 3, pp. 198-2015. qtimes.it (2020).
2. Baldassarre, M., Tamborra, V.: Educare con i media, educare ai media. Una riflessione sulle pratiche di insegnamento e apprendimento mediale. In: Formazione, Lavoro, Persona, V. 30: Marzo 2020 – Pedagogia della scuola o pedagogia delle scuole? Sollecitazioni per un dibattito rinnovato, pp. 213-234 (2020).
3. Tung, F., Deng, Y.: Designing social presence in e-learning environments: testing the effect of interactivity on children. In: Interactive Learning Environments, 14:3, pp. 251-264. Routledge, London (2006).
4. Mayer, R.E.: E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. Pfeiffer, San Francisco (2008).
5. De Pascalis, L.: I mediatori didattici multimediali: metodologie innovative per il potenziamento dell'intelligenza. In: Costellazione di pensieri, 2-3, 47-62 (2016).
6. Damiano, E.: La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento. FrancoAngeli, Milano (2013).
7. Baldassarre, M., Tamborra, V.: Dai Learning Analytics alla progettazione degli ambienti di apprendimento online nella didattica universitaria. In: Didattica, riconoscimento professionale e innovazione in Università (in press).
8. DPCM 4 marzo 2020, <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/03/04/20A01475/sg>.
9. Jenkins, H.: Convergence culture: Where old and new media collide. New York University Press, New York (2006).
10. Giovannini, M.L.: Lo sviluppo delle convinzioni dei futuri insegnanti. Principali problematiche e sfide per la ricerca e la formazione iniziale. In: P. Magnoler, A.M. Notti, L. Perla (eds.), LA PROFESSIONALITÀ DEGLI INSEGNANTI. LA RICERCA E LE PRATICHE. Pensa MultiMedia, Lecce (2017).
11. Trincherò, R.: I metodi della ricerca educativa. Laterza, Roma-Bari (2004).