

# SCUOLA 2.0

VIII Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca e la didattica"

a cura di  
Patrizia Falzetti

**FrancoAngeli**



INVALSI PER LA RICERCA  
STUDI E RICERCHE



## INVALSI PER LA RICERCA

La collana Open Access INVALSI PER LA RICERCA si pone come obiettivo la diffusione degli esiti delle attività di ricerca promosse dall'Istituto, favorendo lo scambio di esperienze e conoscenze con il mondo accademico e scolastico.

La collana è articolata in tre sezioni: "Studi e ricerche", i cui contributi sono sottoposti a revisione in doppio cieco, "Percorsi e strumenti", di taglio più divulgativo o di approfondimento, sottoposta a singolo referaggio, e "Rapporti di ricerca e sperimentazioni", le cui pubblicazioni riguardano le attività di ricerca e sperimentazione dell'Istituto e non sono sottoposte a revisione.

**Direzione:** Roberto Ricci

### **Comitato scientifico:**

- Tommaso Agasisti (Politecnico di Milano);
- Gabriella Agrusti (Università LUMSA, sede di Roma);
- Cinzia Angelini (Università Roma Tre);
- Giorgio Asquini (Sapienza Università di Roma);
- Carlo Barone (Istituto di Studi politici di Parigi);
- Maria Giuseppina Bartolini (Università di Modena e Reggio Emilia);
- Giorgio Bolondi (Libera Università di Bolzano);
- Francesca Borgonovi (OCSE•PISA, Parigi);
- Roberta Cardarello (Università di Modena e Reggio Emilia);
- Lerida Cisotto (Università di Padova);
- Alessandra Decataldo (Università degli Studi Milano Bicocca);
- Patrizia Falzetti (INVALSI);
- Michela Freddano (INVALSI);
- Martina Irsara (Libera Università di Bolzano);
- Paolo Landri (CNR);
- Bruno Losito (Università Roma Tre);
- Annamaria Lusardi (George Washington University School of Business, USA);
- Alessia Mattei (INVALSI);
- Stefania Mignani (Università di Bologna);
- Marcella Milana (Università di Verona);
- Paola Monari (Università di Bologna);
- Maria Gabriella Ottaviani (Sapienza Università di Roma);
- Laura Palmerio (INVALSI);
- Mauro Palumbo (Università di Genova);
- Emmanuele Pavolini (Università di Macerata);
- Donatella Poliandri (INVALSI);
- Arduino Salatin (Istituto Universitario Salesiano di Venezia);
- Jaap Scheerens (Università di Twente, Paesi Bassi);
- Paolo Sestito (Banca d'Italia);
- Nicoletta Stame (Sapienza Università di Roma);
- Gabriele Tomei (Università di Pisa);
- Roberto Trincherò (Università di Torino);
- Matteo Viale (Università di Bologna);
- Assunta Viteritti (Sapienza Università di Roma);
- Alberto Zuliani (Sapienza Università di Roma).

### **Comitato editoriale:**

Andrea Biggera; Nicola Giampietro; Simona Incerto; Francesca Leggi; Rita Marzoli (coordinatrice); Daniela Torti.



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

**FrancoAngeli Open Access** è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

<https://www.francoangeli.it/autori/21>

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it) e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

# SCUOLA 2.0

VIII Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca e la didattica"

a cura di  
Patrizia Falzetti



**FrancoAngeli** 

Le opinioni espresse in questi lavori sono riconducibili esclusivamente agli autori e non impegnano in alcun modo l'Istituto. Nel citare i contributi contenuti nel volume non è, pertanto, corretto attribuirne le argomentazioni all'INVALSI o ai suoi vertici.

La cura redazionale ed editoriale del volume è stata realizzata da Francesca Leggi.

Isbn: 9788835180753

Isbn e-book Open Access: 9788835184614

Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy & INVALSI – Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema educativo di Istruzione e di formazione.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore ed è pubblicata in versione digitale con licenza Creative Commons

Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0  
Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM),  
AI training e tutte le tecnologie simili.

*L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera  
accetta tutte le condizioni della licenza*

*d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito*

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

# Indice

Introduzione di <i>Patrizia Falzetti</i>	pag. 7
1. INVALSI e PNRR vs fragilità negli apprendimenti e dispersione implicita: la necessità di un sistema scuola virtuoso di <i>Andrea Guarnacci, Ileana Ogliari, Mariarosaria Orefice</i>	» 9
2. Gioca-INVALSI. La <i>gamification</i> attraverso i quesiti INVALSI di <i>Chiara Saletti, Silvia Servili, Ivan Graziani</i>	» 27
3. Prove INVALSI e <i>gamification</i> : alcune incidenze operative di <i>Luigi Umberto Rossetti</i>	» 42
4. Le competenze digitali valutate con ICILS 2018 di <i>Paola Giangiacomo, Valeria F. Tortora, Monica Papini</i>	» 57
5. Obiettivi didattici legati all'uso delle nuove tecnologie misurati anche grazie ai dati INVALSI di <i>Alessandra Marrata, Alice Severi</i>	» 73
6. Convinzioni degli insegnanti riguardo al ruolo dell'intelligenza artificiale in Didattica della Matematica di <i>Camilla Spagnolo, Giorgio Bolondi</i>	» 90
Gli autori	» 101



# Introduzione

di Patrizia Falzetti

La scuola è il luogo dove si costruisce il futuro, dove si intrecciano conoscenze, relazioni e crescita ed è da sempre un luogo di ricerca dove insegnanti e studenti esplorano il senso dell'apprendere. Il volume, che nasce dalla raccolta di alcuni contributi presentati durante le giornate dell'ottava edizione del Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca e la didattica" (Roma, 23-26 novembre 2023), descrive una scuola che è chiamata a interagire con le nuove tecnologie e diviene un laboratorio ancora più ricco di opportunità.

Nel primo capitolo, il punto di partenza è il contesto dell'IC Manfredini di Pontinia, una realtà complessa e articolata, in cui la lettura dei dati INVALSI e l'utilizzo delle risorse del PNRR diventano strumenti per progettare interventi mirati. L'attenzione alla diversità dell'utenza e alla valorizzazione delle competenze, anche digitali, guida le azioni intraprese.

Il secondo esplora l'integrazione tra lingua e contenuti attraverso un'attività CLIL (*Content and language integrated learning*) di Matematica, basata su item INVALSI tradotti in Inglese. L'esperienza mostra come la lingua straniera possa stimolare una lettura più attenta e una maggiore consapevolezza nella risoluzione dei quesiti, favorendo l'interdisciplinarietà.

Nel terzo capitolo l'autore analizza la *gamification* come strategia per rendere più coinvolgente la preparazione alle prove INVALSI. L'osservazione condotta in un istituto superiore evidenzia come dinamiche ludiche possano influenzare positivamente la motivazione, l'interazione e i risultati degli studenti.

Nel quarto capitolo viene affrontato il tema del *Computational thinking* e delle competenze digitali, a partire dai dati dell'indagine internazionale ICILS 2018. L'analisi mette in luce le disparità territoriali, socio-economiche e di genere, offrendo spunti di riflessione sulle implicazioni per il sistema



educativo italiano e sulla necessità di integrare il pensiero computazionale nel curriculum.

Nel quinto capitolo, l'attenzione si sposta sull'impatto delle tecnologie digitali e delle metodologie didattiche innovative sugli esiti degli studenti. L'analisi dei dati INVALSI pre- e post-pandemia permette di osservare correlazioni significative tra dotazioni tecnologiche, formazione del personale e miglioramento degli apprendimenti.

Il volume si chiude con un'indagine sul ruolo dell'intelligenza artificiale nei processi di valutazione, attraverso uno studio condotto su un campione di insegnanti. Le convinzioni e gli atteggiamenti emersi delineano un quadro utile per comprendere come l'IA possa influenzare l'identità professionale del docente e il suo approccio alla didattica.

Attraverso i sei capitoli, il volume propone un itinerario che intreccia dati, sperimentazioni e visioni, con l'obiettivo di offrire spunti concreti per una scuola che osserva, analizza e agisce. Come Servizio Statistico ci auguriamo che possa essere uno strumento di condivisione e stimolo, un invito a guardare alla ricerca educativa come a un processo dinamico, aperto e necessario. Perché solo una scuola che ricerca è una scuola che cresce.

# *1. INVALSI e PNRR vs fragilità negli apprendimenti e dispersione implicita: la necessità di un sistema scuola virtuoso*

di Andrea Guarnacci, Ileana Ogliari, Mariarosaria Orefice

L'oggetto della ricerca parte dalla conoscenza del contesto di riferimento proprio dell'IC Manfredini di Pontinia e si sofferma sulle ripercussioni a esso correlate: sei plessi, dislocati in una porzione di territorio piuttosto ampia, con un'utenza eterogenea per background socio-economico e culturale, nella quale spicca una rilevante quota di immigrati. In questo scenario in particolare la scuola secondaria di I grado a tempo prolungato – appare evidente come trovare una sintesi efficace tra le risorse messe a disposizione da INVALSI e quelle, strutturali e non, garantite dal PNRR rappresenti l'occasione per progettare e dare impulso alle attività ritenute più funzionali per giungere progressivamente a un innalzamento dei livelli di apprendimento dei discenti. È questo il punto nodale: descrivere e realizzare le linee di intervento progettate per corrispondere allo scopo.

I dati INVALSI restituiti alle scuole (indice di fragilità compreso) costituiscono il parametro di partenza: consentono di avere un quadro realistico – sincronico e diacronico – del profilo degli allievi.

Che si tratti anche di attività legate a mentoring o coaching, l'obiettivo non cambia: valorizzare le attitudini e i talenti di ciascun allievo continua a essere il compito di una scuola. Per dare continuità alle azioni intraprese, soprattutto quelle relative al digitale, è stato intrapreso un percorso che si è tradotto nella sperimentazione di linguaggi che a esso si rifanno e grazie ai quali è stato possibile toccare concretamente l'entusiasmo della partecipazione e la solidità delle competenze (problem solving attraverso il *coding* tra le altre) acquisite dagli alunni.

*The subject of the research focuses on the awareness of the specific context of the Manfredini Comprehensive Institute in Pontinia and the repercussions associated with it. The institute consists of six branches located in*

*a rather extensive area with a heterogeneous student population in terms of socio-economic and cultural backgrounds, prominently featuring a significant number of immigrants. In a scenario like the one just described, with an extended-day Lower Secondary School, it is evident that finding an effective synthesis between the resources provided by INVALSI and those, both structural and non-structural, guaranteed by the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) represents an opportunity to design and stimulate activities deemed most functional in progressively raising the students' learning levels. This is the crux: describing and implementing the intervention strategies designed to achieve this goal.*

*The data provided by INVALSI to schools, including the fragility index, constitutes the starting parameter.*

*Whether it is mentoring or coaching, the objective remains the same: to enhance the abilities and talents of each student, which continues to be the task of a school. To achieve this, the intention is to provide continuity to the various actions already undertaken in recent years, especially those related to digital initiatives. Teachers are engaged in a serious and documented training process that has resulted in the experimentation of relevant languages and tools. Through these efforts, it has been possible to tangibly experience the enthusiasm of participation and the solidity of acquired skills, such as coding and problem-solving, among others, demonstrated by the students.*

## **1. Dati fonte preziosa per mappare punti di forza e criticità**

Nella formula *alleanza scuola-famiglia* alla quale spesso – e non sempre con risultati pari alle aspettative – si fa riferimento come elemento costitutivo di un sistema educativo di qualità, andrebbe ragionevolmente aggiunto un terzo attore che ancora troppo poco si apprezza. La quantità – e ancor di più la qualità – di dati che INVALSI offre e restituisce agli istituti a integrazione delle prove che i discenti affrontano ai diversi gradi del loro percorso scolastico costituisce una preziosa chiave di lettura per riflettere prima, e agire poi, sulla progettazione curricolare dei docenti. Si pensi, per esempio, al valore fornito dagli esiti delle Rilevazioni nazionali per comprendere, attraverso l'analisi e l'interpretazione degli stessi, punti di forza e criticità non solo del gruppo-classe coinvolto, ma, più in generale delle pratiche didattiche e organizzative in essere all'interno dell'istituzione scolastica in cui si agisce. Che si possa, come per il grado 2 e 5, riprendere in mano i fascicoli degli alunni per ragionare con loro sugli errori commessi e discutere in sede di Dipartimento (linguistico o matematico-scientifico che sia) delle evidenze

che di volta in volta affiorano o che si utilizzi la descrizione dei livelli del grado 8 per comprendere in quali di essi (e perché) si sono distribuiti gli studenti che hanno affrontato la prova propedeutica all'esame di Stato cambia poco: ciò che appare certo è l'utilità della riflessione che scaturisce dal loro studio quale punto di partenza per progettare le azioni volte al miglioramento dell'offerta formativa.

Tale premessa – valida sempre – assume maggiore rilievo alla luce di quello che, a ragione, può definirsi un anno di svolta per la scuola italiana: le risorse del PNRR per le azioni di prevenzione e contrasto della dispersione scolastica rappresentano – almeno nell'intenzione del legislatore politico – la chiave di volta per fornire un file di accesso a un'istruzione finalizzata al successo formativo di ciascun alunno. E non può stupire, quindi, che a dare le carte sia stato proprio INVALSI, non solo definendo il concetto di *dispersione implicita* intesa come fenomeno che accomuna tutti coloro che raggiungono competenze di base significativamente al di sotto di quelle attese al termine di un ciclo completo di formazione scolastica, ma anche fornendo alla scuola una mappatura completa del livello degli apprendimenti rilevato a seguito della somministrazione delle Prove nazionali con particolare attenzione a quegli allievi definiti *fragili* che palesano risultati non in linea con i parametri ritenuti accettabili in Italiano, Matematica e Inglese.

Va da sé che disporre di finanziamenti *ad hoc*, in alcuni casi di non trascurabile entità, implica per le scuole beneficiarie una responsabilità conseguente che si traduce nella necessità di fare squadra per progettare a tutti i livelli (dal dirigente allo staff, dai docenti al personale amministrativo) delle piste di lavoro attraverso le quali corrispondere allo scopo.

## **2. Fragilità degli apprendimenti e dispersione implicita: progettare azioni di intervento**

### ***2.1. Costruire una sintesi tra risorse fornite da INVALSI e PNRR***

Si configura quindi l'opportunità di innescare un sistema scuola virtuoso capace di tenere insieme i dati (interni ed esterni come, per esempio, quelli forniti dal Ministero dell'Istruzione e del Merito e da altri enti come l'ISTAT attraverso i quali si redigono documenti strategici come il Rapporto di autovalutazione d'istituto e il conseguente Piano di miglioramento che permea di sé l'intera offerta formativa) e la progettualità, intesa come la definizione degli interventi più adatti ad assicurare il miglioramento.

Nasce in questi termini il gruppo di lavoro dell'istituto comprensivo Manfredini che, coordinato dal dirigente scolastico, propone al Collegio dei docenti un pacchetto di azioni ad ampio raggio con cui assicurare, nel breve-medio termine, un percorso definito in maniera coerente con le finalità dei fondi PNRR ricevuti. Tre sono gli obiettivi dichiarati: arginare il rischio della dispersione scolastica (in ciascuna delle forme con cui essa può manifestarsi), coinvolgere in maniera più diretta e meno sporadica le famiglie dei discenti nei percorsi ipotizzati, motivare gli studenti ad assecondare le loro attitudini, valorizzando i talenti di cui dispongono e favorendo le scelte future con la consapevolezza che una didattica davvero orientativa dovrebbe assicurare.

## ***2.2. Progettare sulla base di dati e con un gruppo di lavoro ad hoc***

Punto di partenza sono i dati INVALSI: consentono al contempo di avere un quadro sincronico e diacronico del profilo degli allievi, contribuendo a una lettura nel tempo del loro livello di apprendimento e guidando alla realizzazione di proposte didattiche (si vedano i paragrafi successivi di questo contributo) attraverso le quali far affiorare i talenti di ciascun allievo.

Quando nell'ottobre del 2022 INVALSI invia alle scuole un file con la definizione del concetto di *fragilità degli apprendimenti*, appare chiara la necessità di definire un insieme di risposte che argini il rischio conseguente di dispersione scolastica implicita. Il dirigente costituisce un gruppo di lavoro del quale fanno parte docenti della scuola secondaria di I grado (è a questo segmento che, per gli istituti del primo ciclo i fondi del PNRR sono destinati) in rappresentanza dei dipartimenti linguistico e logico-matematico, con i quali proporre al Collegio dei docenti prima e al Consiglio d'istituto poi, le linee di intervento individuate.

L'interpretazione dei dati lascia pochi spazi ai dubbi: bisogna agire sulle competenze di base, avviando dei corsi rivolti a piccoli gruppi di allievi che denotano, in quelle, lacune non ancora evidentemente recuperate. La sistematicità dell'analisi, però, porta a considerare un'altra emergenza, non meno significativa della prima: è quella legata alla valorizzazione delle eccellenze (per curare le quali si attiveranno iniziative di potenziamento anche partecipando ad attività come i giochi matematici dell'Università Bocconi di Milano, per esempio) il cui numero per classe tende sensibilmente a diminuire nel corso degli anni.

Non meno importante appare avvicinare i discenti a una scelta complessa come quella relativa all'iscrizione alla secondaria di II grado offrendo

loro la possibilità di vivere esperienze extracurricolari all'interno del contesto scolastico, capaci di orientare consapevolmente. I percorsi individuali di mentoring e coaching vengono allora programmati per gli studenti delle classi terze e sono gestiti in partnership con esperti esterni (tra cui psicologi e aziende del terzo settore del territorio) con i quali guidare gli allievi alla scoperta – o al consolidamento – del sé in una prospettiva che, dal presente, guardi al futuro, prossimo e lontano, senza tralasciare momenti dedicati al rafforzamento di quelle competenze di base fondamentali per affrontare il percorso di studi che si sta per intraprendere con fiducia in sé stessi e più solida preparazione.

Fondamentale, in ciascuna delle linee intraprese, il coinvolgimento delle famiglie non tanto e non solo per informarle, quanto per avere un interlocutore attivo che si ponga come terza sponda di una struttura circolare che vede al centro i ragazzi, e che si ponga come anello di congiunzione tra loro e la scuola. Con i genitori si parlerà, dunque, di patto educativo e di corresponsabilità e di valutazione, in un'ottica di collaborazione fattiva senza la quale si rivela difficile, se non impossibile, riuscire nell'intento di raggiungere i target delineati.

### **3. Una didattica diversificata**

Dal generale al particolare: quali attività didattiche proporre agli alunni nella dinamica quotidiana del loro curriculum? Le pagine che seguono forniscono una serie di esempi di come le linee-guida della progettualità finanziata dal PNRR siano state tradotte in atto con il ricorso a diversi strumenti – digitali e non – capaci di creare un terreno di condivisione con gli studenti, senza che questo si riverberi sulla qualità delle proposte e anzi con il valore aggiunto del ricorso a metodologie cooperative e laboratoriali particolarmente adatte a includere tutti i partecipanti.

Ulteriore linea guida per progettare gli interventi in classe e non solo si è rivelato il Piano nazionale di scuola digitale, uno strumento indispensabile per tradurre in azione le indicazioni ministeriali calandole nella realtà specifica senza perdere di vista il traguardo ugualmente importante degli standard da raggiungere rispetto ai diversi territori di riferimento.

## 4. La strategia del *gaming*

Le strategie didattiche messe in atto all'interno dell'istituto sono state sempre ancorate alle Rilevazioni nazionali. Una formazione di qualità, rivolta ai docenti, ha consentito fin da subito di comprendere l'importanza di considerare INVALSI un alleato nella progettazione curricolare e, come nel caso oggetto di questo contributo, di quella extracurricolare. Ospitare a scuola il professor Roberto Ricci e, in momenti successivi, le professoresse Stefania Pozio e Antonella Mastrogiovanni, si è tradotto nella possibilità di conoscere e valorizzare percorsi attraverso i quali, progressivamente, si è registrato un miglioramento generale dei risultati nelle prove standardizzate e nella qualità dell'*effetto-scuola*, il cui valore tendenzialmente positivo ha dato implicita conferma della bontà delle iniziative intraprese.

Va da sé che il contesto di riferimento, con indice ESCS quasi sempre a livello *basso* o *medio-basso*, non ha consentito di allinearsi ai punteggi nazionali di benchmark, ma l'interpretazione dei dati ha sempre fornito spunti di riflessione importanti per considerare, quando necessario, forme diverse di apprendimento attraverso le quali fornire agli studenti conoscenze e competenze spendibili anche al cospetto delle prove INVALSI. Tra queste si è deciso di approfondire l'uso del digitale attraverso la metodologia del gioco.

Il *gaming*, infatti, fornisce un'innegabile serie di opportunità per rendere le attività didattiche partecipate e da costruire insieme attraverso un approccio apparentemente più "leggero" quando, in realtà, si tratta di una strategia che richiede il coinvolgimento e la messa in campo di competenze molto importanti dato che il fine ultimo è proprio quello di comprendere, durante e a fine percorso, qualcosa che all'inizio non si conosce. Ciò permette di stimolare la motivazione facendo sentire il proprio contributo come indispensabile al raggiungimento dello scopo. Il rischio, infatti è che chi non partecipa costantemente, chi non compie scelte per poter proseguire in ciò che deve portare avanti, chi non procede attraverso il corretto scambio di stimolo-risposta, chi non cerca soluzioni per risolvere i problemi che, di volta in volta, incontra sul suo percorso, rischia di uscire dal gioco, con la conseguenza che "se non imparo a giocare, perdo"<sup>1</sup>. Se, invece, si riesce a portare a termine il compito, o meglio la "missione", si vedono i frutti del proprio impegno, ci si sente artefici attivi di quanto costruito e ci si sente maggiormente gratificati.

Del resto, è stato lo stesso Ministero dell'Istruzione, con l'introduzione del Piano nazionale di scuola digitale, a incentivare, ormai da tempo, il ri-

<sup>1</sup> <https://www.direfareinsegnare.education/didattica/gaming-e-gamification-come-il-gioco-puo-aiutare-la-didattica>.

corso al *gaming* e alla gamificazione nella scuola sostenendo l'utilizzo delle tecnologie digitali e integrando, quindi, la cultura multimediale con quella scolastica «attraverso un'educazione ai, con e per i media»<sup>2</sup>.

#### **4.1. Divertiamoci con kahoot**

Consapevoli di quanto dichiarato in precedenza e facendo tesoro delle osservazioni raccolte dall'analisi dei dati restituiti da INVALSI, si è deciso di puntare sul gioco quale *medium* strategico per intervenire laddove sono stati rivelati, nel tempo, punti di debolezza sui quali si è ritenuto necessario intervenire con lo scopo prioritario, oltre che di coinvolgere gli alunni, di migliorare i risultati nelle prove standardizzate come sempre dichiarato nel Piano di miglioramento del nostro istituto. Diverse sono state le scelte compiute e le azioni intraprese in specifici setting, dall'aula agli spazi laboratoriali, interessanti le riflessioni emerse e di questo si vogliono fornire dei racconti esemplificativi.

Abbiamo utilizzato la piattaforma del kahoot per un apprendimento più consapevole portando, *in primis*, gli alunni ad approfondire alcuni degli obiettivi correlati tra quelli da perseguire individuati nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Gli studenti si sono messi in discussione approfondendo argomenti come l'inquinamento, l'impatto delle scelte dell'uomo sull'ambiente, le fonti energetiche rinnovabili e non, l'educazione all'ecosostenibilità attraverso diverso materiale messo a disposizione dagli insegnanti. È stato chiesto loro, dopo essere stati suddivisi in gruppi, di leggere i testi scientifici scelti *ad hoc* ed evidenziare parole chiave o frasi significative.

Alla luce dello studio fatto, si è dato spazio alla discussione collettiva invitando tutti ad annotare, di volta in volta, gli elementi su cui puntare il focus; successivamente, ciascun gruppo era invitato a elaborare dei quesiti da sottoporre, in una sorta di sfida, agli alunni degli altri gruppi. Step necessario è stato quello di registrare ogni studente su kahoot.it, una piattaforma di apprendimento basata sul gioco online che permette la creazione di quiz a scelta multipla da risolvere e che, a seconda delle risposte date e del tempo impiegato nel farlo, stila una classifica in tempo reale dei partecipanti, gruppi o singoli che siano. Ciascuno, una volta ascoltata la spiegazione del docente relativa agli strumenti a disposizione sulla piattaforma, ha avuto modo di capire i passaggi necessari per la costruzione dei kahoot, di visionare quelli

<sup>2</sup> <https://www.savethechildren.it/blog-notizie/game-based-learning-gamification-e-didattica-cosa-sono>.

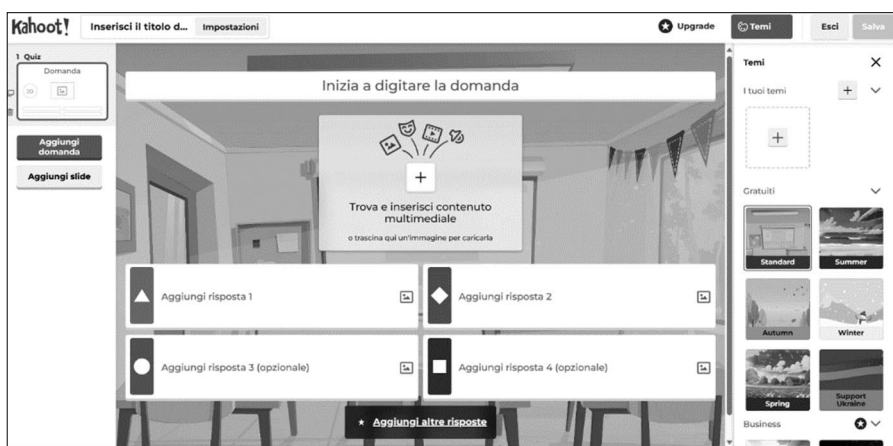


già in dotazione e giocare con gli stessi in modo da capirne in modo ancora più consapevole il funzionamento.

Successivamente gli alunni si sono organizzati in gruppi e hanno elaborato test con domande sugli argomenti analizzati. Insieme si è deciso un numero massimo di domande, dieci, e si è passati alla costruzione del kahoot in piattaforma. Per ciascun item del test gli alunni hanno dovuto scandire i tempi di risposta e, per ognuno di essi, la risposta corretta, fondamentale per la correzione automatica. Molto interessante si è rivelata questa metodologia perché ha visto un ribaltamento dei ruoli particolarmente significativo: gli studenti si sono resi conto delle difficoltà connesse alla preparazione di una batteria di quesiti rispondente a determinate caratteristiche.

Elaborare le domande, anziché semplicemente individuare le risposte, ha richiesto il dover ricorrere a una lettura non superficiale del testo e a una comprensione dello stesso il più efficace possibile. Questo esercizio ha offerto agli insegnanti un ottimo punto di vista per riflettere sulla percezione non solo quantitativa ma soprattutto qualitativa di come gli alunni affrontano una prova per superare una delle criticità che, annualmente, emergono nella lettura dei dati: comprendere le richieste e ricostruire le risposte attraverso una lettura attenta e funzionale dei testi e degli item a essi connessi.

I gruppi si sono, poi, avvicendati in una sfida interna tra le squadre che si erano precedentemente definite, ma anche in una sfida esterna con classi di altri istituti che avevano aderito allo stesso progetto. Forte è stato l'entusiasmo dei discenti che è confluito in una partecipazione molto attiva, in un impegno costante e in una gran voglia di vincere.



*Fig. 1 – Una delle fasi di preparazione dei quesiti da sottoporre alle squadre avversarie*

## **4.2. Problem solving: divertiamoci con i giochi matematici**

Fondamentale è stato lavorare sul problem solving. Il Dipartimento di Matematica ha scelto di operare con la logica e la ricerca di soluzioni creative utilizzando i Giochi matematici dell'Università degli Studi Bocconi di Milano. La scuola secondaria, difatti, si è iscritta a una gara che prevede diverse tappe: quella d'istituto, quarti di finali, semifinali, nazionale e infine quella internazionale. I risultati sono stati molto soddisfacenti, visto il piazzamento, nell'edizione 2023, di un'alunna della Manfredini tra i primi 80 a livello nazionale. Riuscire a creare interesse nei ragazzi verso la Matematica, disciplina sempre vista con occhi timorosi da parte di tutti, ha determinato grande orgoglio, forte soddisfazione e stimoli per l'anno successivo.

Per garantire un'efficacia ancora migliore, i giochi per gli allenamenti sono stati selezionati dai docenti in ordine crescente di difficoltà e proposti agli alunni per fare in modo, *in primis*, di recuperare e consolidare le competenze di base ma anche di potenziare e puntare sulle eccellenze. Tutto questo è stato elaborato anche alla luce degli esiti delle prove standardizzate delle classi terze nell'a.s. 2021/2022 che si presentavano generalmente in media con i risultati di scuole dello stesso ESCS. L'intenzione, inoltre, era quella di fornire un ulteriore stimolo per migliorare e divenire maggiormente consapevoli ciascuno delle proprie attitudini e potenzialità (utile in questo senso la suddivisione dei compiti specifici di ciascun componente all'interno del gruppo di appartenenza), applicando nella vita quotidiana ciò che s'impara a scuola. Gli alunni, infatti, hanno bisogno di capire sempre di più che scuola e vita reale non sono disconnessi, anzi, la conoscenza dei saperi di base è la chiave fondamentale per l'interpretazione del presente e la costruzione del futuro.

## **4.3. Coding: divertiamoci con la pixel art**

La ricerca e la sperimentazione di nuove metodologie di apprendimento continuano a caratterizzare le attività dei gruppi di lavoro formati a livello interdipartimentale nel nostro istituto ponendo attorno a un tavolo, come si è più volte detto, docenti di ordini e discipline diverse per avere l'opportunità di un confronto a più ampio spettro. L'analisi dei dati forniti da INVALSI a seguito della somministrazione delle prove standardizzate, la costruzione delle prove comuni disciplinari e multidisciplinari, la partecipazione alla sperimentazione del Formative testing (Guarnacci, Ogliari e Orefice, 2023) e le riflessioni scaturite da tutte queste pratiche sono stati gli elementi fon-

damentali dai quali partire per formulare ipotesi nuove di lavoro, renderle concrete e, infine, applicarle nella pratica quotidiana. Tutto questo ha mobilitato uno spirito di iniziativa nuovo tra i docenti i quali, primi fra tutti, si sono messi in gioco per calare, all'interno delle proprie classi, alcuni sistemi di apprendimento con l'obiettivo di rafforzare i punti deboli emersi dai dati uno, come già ricordato, la difficoltà di concentrazione nel portare a termine un compito se questo richiede una serie di passaggi più o meno complessi. Quante volte, acquistando un prodotto elettronico nuovo, si cerca di capirne il funzionamento senza consultare le istruzioni perché richiedono un tempo di lettura ritenuto "troppo lungo"?

Per concentrarsi è necessario rallentare i tempi e fermarsi a considerare ogni aspetto del compito che si affronta per la prima volta. Partendo da questo presupposto, un gruppo di maestre della scuola primaria ha deciso di proporre in due classi quinte un'attività che dapprima ha destato perplessità negli alunni e in seguito, invece, si è dimostrata vincente perché ha diffuso un grande entusiasmo tanto da far diventare i piccoli studenti stessi promotori di ulteriori compiti da svolgere insieme. Le maestre hanno deciso di puntare sul *coding*, ovvero sulla programmazione informatica quale canale attraverso il quale promuovere lo sviluppo del pensiero computazionale e approcciarsi alla tecnologia digitale con una maggiore consapevolezza e con uno spirito critico sempre più articolato e consapevole. Inoltre le docenti hanno deciso di fare ricorso a una forma di arte digitale, la pixel art, che ha appassionato molto i loro alunni perché hanno imparato, seguendo istruzioni ben precise e inventandone altre, a creare prima sulla carta e poi in digitale dei prodotti di cui si sono mostrati via via sempre più soddisfatti. Gli allievi delle due classi quinte coinvolte hanno sperimentato le caratteristiche del linguaggio della programmazione informatica prima attraverso l'uso di supporti analogici, come la costruzione di diagrammi di flusso, che hanno permesso di capire l'importanza di dare istruzioni ordinate e precise, poi con l'elaborazione delle griglie per la pixel art su cui hanno eseguito righe di codice di colori per realizzare un'immagine oppure, viceversa, dall'immagine hanno elaborato codici di colori.

Suddivisi in gruppi, poi, sono stati loro stessi protagonisti nel dare istruzioni ai propri compagni (ciascun gruppo organizzava le istruzioni da impartire agli altri per cui solo il rispetto scrupoloso di queste ultime avrebbe portato ai risultati corretti) affinché si arrivasse, grazie al contributo di tutti, al prodotto finito. Le insegnanti, prendendo spunto dal periodo dell'anno in cui hanno proposto l'attività, sono partite da elementi molto semplici: era febbraio, il mese in cui si festeggia San Valentino, quale migliore occasione da sfruttare per far costruire sui quaderni di ciascuno dei bellissimi cuori

colorati? E perché, una volta compreso il metodo, non proseguire con la rappresentazione delle maschere di carnevale, come per esempio Arlecchino che forniva la possibilità di combinare insieme molti colori? Ecco dunque che numeri, tinte corrispondenti, procedure, applicazione attenta delle stesse, hanno permesso la realizzazione di disegni davvero particolari e suggestivi. Successivamente le attività di *coding* sono state eseguite, con l'uso della LIM, sulla piattaforma ZaplyCode, uno strumento di programmazione visuale che, tramite la pixel art, ha permesso agli alunni di accostarsi al pensiero computazionale.

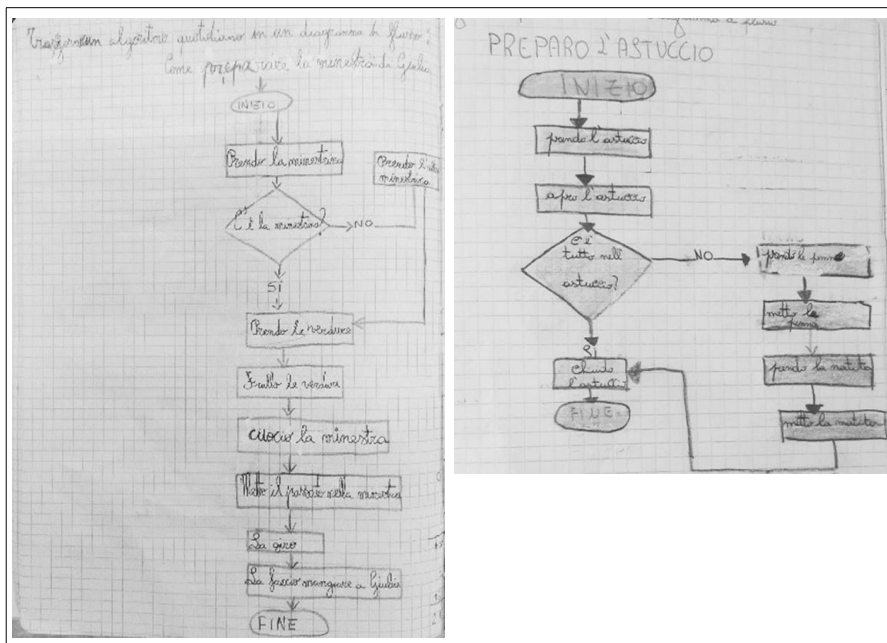


Fig. 2 – Esempi di diagrammi di flusso realizzati dagli alunni di una classe quinta della scuola primaria

La soddisfazione più grande è stata essere riusciti a catturare l'attenzione dei bambini e averli visti partecipi e concentrati su un lavoro che cresceva sotto i loro occhi grazie alle abilità acquisite di programmazione, alla promozione della competenza di problem solving, al lavoro di squadra e alla presentazione finale del prodotto realizzato<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Cfr. <https://www.invalsiopen.it/coding-scuola-pensiero-computazionale/>.



#### 4.4. Tinkering: divertiamoci con i mattoncini LEGO

In una classe prima della scuola secondaria di I grado, invece, si è sperimentata una metodologia diversa ma che si è mostrata anch'essa coinvolgente e ha visto tutti attivamente partecipi in ogni fase della stessa: il *tinkering*. Con questo termine, che deriva dall'inglese "armeggiare, adoperarsi", si intende una «forma di apprendimento informale in cui si impara facendo»<sup>4</sup>.

Menzionata anche nel Piano nazionale di scuola digitale, questa metodologia è accostata al *coding* e promuove lo sviluppo di un pensiero motivato a sperimentare per trovare soluzioni a un problema partendo da una serie di oggetti, spesso anche di riciclo, che possono essere montati e smontati a seconda dell'obiettivo da raggiungere. Permette di mettere in gioco diverse competenze (il pensiero computazionale e il problem solving, la comunicazione, la collaborazione, il lavoro di gruppo, l'inclusività e l'autostima), e di affrontare il compito come se si trattasse di una sfida, questo motiva gli studenti e fa sì che ognuno si renda partecipe attraverso il proprio contributo alla realizzazione del prodotto finale. La docente interessata è stata l'insegnante di Geografia che ha sfruttato l'argomento che doveva affrontare, la nascita e lo sviluppo dei centri urbani, per proporre una riflessione che si potesse estendere anche all'approfondimento di uno degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, in questo caso l'undicesimo<sup>5</sup>.

L'attività si è svolta nel modo seguente: la professoressa, dopo aver suddiviso gli alunni in gruppi, ha fornito loro diverse fonti dalle quali trarre informazioni sulla forma di diverse città, la loro origine, il successivo sviluppo a seconda della posizione geografica, della conformazione del territorio, dei motivi che avevano portato all'edificazione di un centro abitato in una zona particolare del Paese. Una volta studiate carte e mappe, gli alunni, seguendo delle indicazioni precise e utilizzando i mattoncini Lego forniti dalla docente, hanno costruito materialmente le città assegnate facendo attenzione a mettere in risalto le caratteristiche che le rendevano rappresentative della tipologia di centro urbano per la quale erano state scelte. Una volta finita la costruzione, l'analisi proseguiva con il tipo di impatto ambientale prodotto dall'edificazione in determinati territori geografici e le proposte che dalla suddetta analisi potevano emergere per rendere queste città rispettose di quanto riportato nell'obiettivo 11 dell'Agenda 2030.

<sup>4</sup> <https://www.metodologiedidattiche.it/tinkering/>.

<sup>5</sup> Obiettivo 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili, <https://unric.org/it/obiettivo-11>.



*Figg. 4 e 5 – Tappe del lavoro di tinkering “Le città nell’ottica della sostenibilità” svolto in una classe prima di scuola secondaria di I grado*



*Fig. 6 – Il porto di Genova, esempio di città a pianta lineare che segue l’andamento della costa su cui sorge*



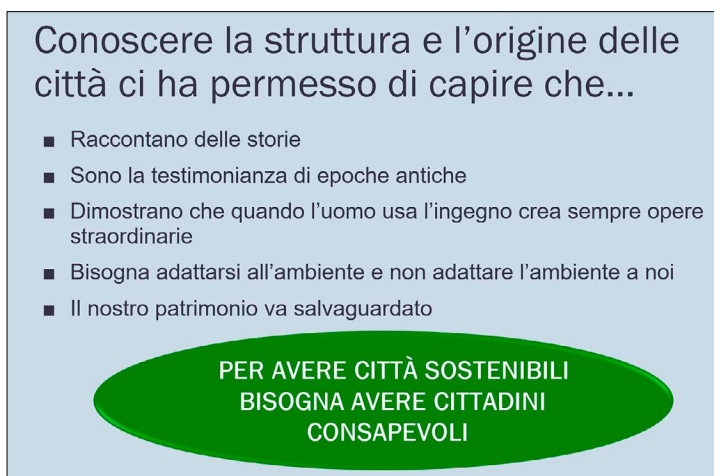
*Fig. 7 – Pianta di Palmanova, esempio di città a pianta poligonale*



*Fig. 8 – Milano è un esempio di città con pianta radiocentrica*

Interessanti sono state le conclusioni (sintetizzate nella figura che segue) a cui sono giunti gli alunni dopo aver letto le informazioni, studiato le piante, progettato la loro realizzazione, scelto – tra il materiale proposto – il più adatto a rappresentarne le caratteristiche, riflettuto sull’impatto ambientale che esse generano e soprattutto sulle conseguenze che ne scaturiscono.





*Fig. 9 – Tappa conclusiva del lavoro di tinkering “Le città nell’ottica della sostenibilità” svolto in una classe prima di scuola secondaria di I grado*

La sintesi del lavoro sopra riportata e suggerita dagli allievi stessi si può dire più che soddisfacente sia dal punto di vista dei contenuti acquisiti sia, soprattutto, di un metodo di lavoro che ha permesso di superare una criticità importante emersa dall’analisi dei dati: una lettura spesso superficiale delle consegne che non permette di affrontare gli item, soprattutto quelli a risposta multipla complessa, con un’attenzione al testo tale da renderli chiari e risolvibili.

## **5. In conclusione**

L’interpretazione dei dati che INVALSI offre alle scuole del territorio nazionale costituisce una sempre più preziosa chiave di lettura per riflettere sui processi che orientano i percorsi di apprendimento degli studenti. Se ai gradi 2 e 5 la restituzione dettagliata relativa al singolo item del singolo allievo consente di cogliere con esattezza assoluta i punti di forza e le criticità dei gruppi classe impegnati nelle Rilevazioni nazionali, fornendo al contempo uno strumento utile a interrogarsi sulle progettazioni disciplinari in essere, non meno prezioso si rivela il lavoro di analisi in relazione al grado 8. Per quanto la modalità CBT abbia infatti inibito la possibilità di comprendere in maniera assoluta la performance del discente, la tabella riassuntiva con i livelli raggiunti dagli studenti consente di capire non solo dove mediamente si posiziona la classe, ma – nell’analisi dei descrittori a essi associati – per-

mette con chiarezza di comprendere dove si annidano le zone d'ombra sulle quali intervenire. A questo si aggiunge il valore di una certificazione che arriva da un ente esterno che permette di superare l'autoreferenzialità della scuola e apre a una ricerca più mirata di quelle che possono rivelarsi le strategie più efficaci da mettere in atto. Le ulteriori linee di sviluppo della ricerca che l'Istituto nazionale di valutazione presenta con le definizioni di *fragilità degli apprendimenti* e *dispersione implicita* si pongono per le scuole come una particolare *call* alla quale non è possibile non rispondere e per la quale è necessario progettare azioni di intervento che tengano insieme la competenza degli addetti ai lavori e i fondi del Piano nazionale di ripresa e resilienza, uno strumento la cui efficacia si misurerà soprattutto nelle strategie che le agenzie formative adotteranno per valorizzarlo.

Nell'istituto agisce un referente che rendiconta in sede collegiale sugli esiti delle Rilevazioni nazionali e propone, alla luce di quelli, un piano di lavoro che coinvolge un team docenti che si dedica all'analisi dettagliata delle evidenze e alla definizione di prove comuni da somministrare, secondo un calendario condiviso, in itinere. Tale procedura risponde a un duplice scopo: portare gli allievi alla scoperta della struttura degli item INVALSI (con un focus costante sul meccanismo delle inferenze che è peculiare) per poi *allenarli* ad affrontarla. Nel tempo questa organizzazione ha portato alla creazione di una banca dati – alla quale contribuiscono in maniera sostanziale piattaforme come invalsiopen e Gestinv – e a un'organizzazione per gruppi di livello (recupero, consolidamento e potenziamento) funzionale al raggiungimento degli obiettivi.

Dirigente, staff, figure di sistema, docenti: la disponibilità dei fondi PNRR ha reso ancor più stringente la necessità di una compartecipazione attiva ad ampio spettro. La costante è proprio quella di progettare sulla base di dati: per arginare il rischio dispersione scolastica, per coinvolgere le famiglie nelle attività ipotizzate e, più di ogni altra cosa, per motivare gli alunni ad assecondare le iniziative delineate.

Il racconto di alcune pratiche e metodologie didattiche adottate in situazioni specifiche nel nostro istituto ci ha permesso di porre l'accento su quanto determinati aspetti ritenuti critici, o comunque deboli, dall'analisi dei dati sia esterni con le prove standardizzate che interni con le prove comuni possano essere affrontati anche mettendo in campo competenze altre se si rivelano funzionali, accattivanti e, di conseguenza, efficaci. Innovazione didattica e digitale, un approccio ludico ma adeguato al conseguimento di skill interdisciplinari: le potenzialità della scuola 2.0 lasciano presupporre risultati importanti. Per raggiungerli – oltre alla creazione di ambienti di apprendimento funzionali allo scopo – si è partiti da una serie di esperienze già vissute e la cui

replicabilità appare garanzia di successo. Diverse, infatti, le risposte arrivate dai discenti al termine dei percorsi avviati nell'istituto: nel portfolio dei lavori prodotti e nei diari di bordo delle esperienze vissute si trovano solide tracce dei traguardi ottenuti. La modalità cooperativa di un lavoro condiviso, la ricerca guidata sul web, la progettazione e la realizzazione di prodotti manuali o digitali, il gioco inteso anche come veicolo efficace di regole e passaggi da rispettare, perfino la competizione sana e propositiva che si viene a creare quando sono i professionisti adulti a guidare i processi (senza per questo sminuire il ruolo di protagonisti assoluti destinato ai ragazzi) rappresentano altrettante possibilità persino per contribuire – attraverso le gratificazioni ricevute – a costruire un sé finalmente consapevole delle proprie potenzialità.

## Riferimenti bibliografici

- Ajello A.M., Pontecorvo C., Zuccheromaglio C. (1991), *Discutendo si impara*, Carrocci, Roma.
- Cardoso M.A., Comoglio M. (2006), *Insegnare e apprendere in gruppo: il cooperative learning*, LAS, Roma.
- Costa A.L., Kallick B. (2007), *Le disposizioni della mente. Come educarle insegnando*, LAS, Roma.
- Da Re F. (2013), *La didattica per competenze*, Pearson, Milano.
- Da Re F. (2018), *Valutare e certificare a scuola. Valutazione dell'apprendimento e certificazione delle competenze*, Pearson, Torino.
- Guarnacci A., Ogliari I., Orefice M. (2023), "Il Formative Testing INVALSI: una prima chiave di lettura degli effetti del Covid-19 sui risultati scolastici", in P. Falzetti (a cura di), *Le sfide educative post-pandemiche. VI Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca e la didattica"*, FrancoAngeli, Milano.
- INVALSI, *Quadro di riferimento delle prove di Italiano e Matematica*, testo disponibile al sito: [www.invalsi.it/snv0809/documenti/QdR](http://www.invalsi.it/snv0809/documenti/QdR), data di consultazione 18/10/2024.
- MIUR (2012), *Indicazioni nazionali per il curriculum del primo ciclo di istruzione e per la scuola dell'infanzia*, Annali della Pubblica Istruzione, Le Monnier, Firenze.
- MIUR (2014), *Linee guida nazionali per l'orientamento permanente*, testo disponibile al sito: [https://www.istruzione.it/allegati/2014/prot4232\\_14.pdf](https://www.istruzione.it/allegati/2014/prot4232_14.pdf), data di consultazione 29/11/2024.
- MIUR (2015), *Piano nazionale di scuola digitale*, testo disponibile al sito: <https://www.mim.gov.it/scuola-digitale>, data di consultazione 29/11/2024.
- Previtali D. (2018), *Il Sistema nazionale di valutazione in Italia. Una rilettura*, UTET, Torino.
- Di Nuovo S., Magnano P. (2013), *Strumenti per valutare metacognizione, motivazione, interessi e abilità sociali nella continuità tra livelli scolastici*, Centro Studi Erickson, Trento.

## 2. Gioca-INVALSI.

### *La gamification attraverso i quesiti INVALSI*

di Chiara Saletti, Silvia Servili, Ivan Graziani

«Nella scuola primaria si potrà utilizzare il gioco, che ha un ruolo cruciale nella comunicazione, nell'educazione al rispetto di regole condivise, nell'elaborazione di strategie adatte a contesti diversi» (Indicazioni nazionali MIUR, 2012).

Fare Matematica a partire dalla scuola primaria attraverso le attività anche ludiche facilita l'acquisizione di concetti e procedure in modo più duraturo rendendo gli studenti protagonisti del proprio apprendimento.

Platone circa 2400 anni fa sosteneva: «Nessuna disciplina imposta a forza può rimanere durevole nell'anima. Quindi, non educare i fanciulli nelle varie discipline ricorrendo alla forza, ma per gioco».

A scuola *gamification* non significa rendere giocosa la lezione, piuttosto è applicare elementi propri dei giochi e dei videogiochi nella didattica, per stimolare l'apprendimento delle materie tradizionali. «La gamification è il processo che prevede di un game-thinking e di meccaniche di gioco per ingaggiare gli studenti e risolvere problemi» (Zichermann, 2011, p. 93).

Partendo da attività laboratoriali esperienziali, abbiamo quindi pensato di fare giocare gli studenti di quinta primaria e prima secondaria di I grado su alcuni item INVALSI, sperimentando concretamente alcune piattaforme digitali.

Lo scopo di questa attività di ricerca è stato quello di promuovere una nuova progettualità didattica, basata anche sulle metodologie innovative che offrono molteplici possibilità e possono essere adattate e riadattate a piacimento dagli insegnanti. In questo modo, gli studenti, costruttori del proprio apprendimento, possono imparare, consolidare, apprendere, valutare e auto-valutarsi in modo più efficace e coinvolgente.

*«In elementary school, it will be possible to use play, which has a crucial role in communication, in educating respect for shared rules, and in developing strategies adapted to different contexts» (National Indications MIUR, 2012).*

*Doing mathematics starting in elementary school through activities including play facilitates the acquisition of concepts and procedures in a more lasting way by making students protagonists of their own learning.*

*Plato about 2400 years ago argued, «No discipline imposed by force can remain lasting in the soul. Therefore, do not educate children in the various disciplines by resorting to force, but by play».*

*In school Gamification does not mean making the lesson playful, rather it is applying elements peculiar to games and video games in education to stimulate the learning of traditional subjects. «Gamification is the process of game-thinking and game mechanics to engage students and solve problems» (Zichermann, 2011, p. 93).*

*Starting with experiential workshop activities, we therefore planned to have students in Primary V and Secondary I play games on some INVALSI items by concretely experimenting with some digital platforms.*

*The purpose of this research activity was to promote a new educational design, also based on innovative methodologies that offer multiple possibilities and can be adapted and repurposed at will by teachers. In this way, students, builders of their own learning, can learn, consolidate, learn, evaluate and self-assess in a more effective and engaging way.*

## **1. Introduzione**

Il gioco promuove un senso diffuso di spensieratezza mentre la Matematica sovente viene associata all'austerità. Ma è proprio così?

Una delle definizioni della parola gioco data dal dizionario Treccani è: «qualsiasi attività liberamente scelta a cui si dedichino, singolarmente o in gruppo, bambini o adulti senza altri fini immediati che la ricreazione e lo svago, sviluppando ed esercitando nello stesso tempo capacità fisiche, manuali e intellettive».

La nostra attività di ricerca è partita da una riflessione antropologica: l'essere umano è naturalmente curioso e interessato, ha fame di apprendimento, è felice quando può mettersi alla prova. In altre parole, ci sentiamo appagati quando ci impegniamo in qualcosa in cui ci sentiamo competenti o in cui possiamo diventarlo.

È a questo punto che entra in gioco il gioco, al quale si associano concetti di piacere, leggerezza e perfino disimpegno. In realtà l'impegno che ciascuno di noi mette nel gioco è di un'intensità notevole, si tratta di azioni che vengono compiute ai limiti delle nostre capacità e che tuttavia non avvertiamo come faticose ma che ci restituiscono un senso di piacere.

Ecco che nella nostra attività abbiamo ricercato nel gioco non tanto e solo lo svago, quanto l'impegno arduo e soddisfacente profuso sul quale far leva in termini di motivazione e coinvolgimento.

Il gioco esercita un potere enorme: soddisfa bisogni profondi, gratifica e spinge a reiterare delle azioni, a sbagliare e giocare ancora e ciò facendo ci consente di imparare, di apprendere senza magari accorgerci di farlo.

Da questa considerazione emerge come il gioco rappresenta un utile strumento didattico anche per lo studio della Matematica, una disciplina spesso percepita come noiosa perché piena di regole da imparare a memoria e talvolta frustrante.

Ma che cosa serve allora per fare Matematica attraverso attività anche ludiche? Due elementi che si supportano l'un l'altro. Il primo, di natura metodologica, è il laboratorio: ciò presuppone l'idea di insegnare Matematica come una scienza viva, con un'esperienza che continua e che si rinnova ogni volta con gli studenti che diventano veramente attivi facendo esperienze. L'altro riguarda i contenuti da proporre che non saranno banali, possiamo proporre anche dei giochi, ma che in realtà sono dei quesiti e problemi di Matematica.

La *gamification* a scuola, talvolta nominata impropriamente, consiste nell'uso di meccaniche di gioco in didattica per creare motivazione e modificare i comportamenti degli studenti, un modo per introdurre nell'apprendimento formale quel "non so che", quel fuoco, che anima i ragazzi immersi nel gioco (Sailer *et al.*, 2017). Cosa muove gli studenti-giocatori, cosa li spinge a ripetere le stesse azioni, a riprovarci quando hanno sbagliato, a essere totalmente concentrati su ciò che fanno e ad affinare le proprie competenze per migliorare e raggiungere gli obiettivi? I giochi richiedono sforzo e concentrazione, eppure attraggono. Non si tratta di semplice divertimento; il gioco è uno strumento autodiretto, in cui il soggetto è attivo e veste sempre i panni dell'eroe.

Questo protagonismo è ciò che occorre sollecitare in ambito formativo, dove il bambino, ci ripetiamo già da decenni, deve essere l'artefice del proprio percorso di apprendimento. Uno degli aspetti positivi della *gamification* è proprio che sottolinea la centralità del partecipante (Gaggioli, 2022).

Partendo dall'idea che gioco e Matematica sono un felice connubio per la mente, abbiamo pensato di far giocare gli studenti di classi quinte primaria e prime secondaria di primo grado su alcuni item INVALSI, selezionati su Gestinv 3.0.

Lo scopo principale è stato favorire una nuova progettualità didattica basata anche su metodologie innovative che offrono ai docenti molteplici possibilità di utilizzo e riadattamento e agli studenti danno la possibilità di imparare, consolidare, apprendere, valutare e autovalutarsi.

Per questo motivo la nostra proposta progettuale nasce da alcune attività laboratoriali esperienziali in cui sono state ricercate e utilizzate metodologie didattiche più rispondenti ai bisogni educativi di studenti nativi digitali, privilegiando strumenti più adatti a favorire lo sviluppo di competenze trasversali per la vita, seguendo un percorso educativo che non si esaurisse solo nell'aula ma potesse continuare in modalità e luoghi diversi (Baccaglini *et al.*, 2017; Zan *et al.*, 2017).

## **2. Le fasi di lavoro**

### ***2.1. La ricerca dei quesiti in coerenza con la nostra proposta progettuale***

La nostra proposta progettuale nasce da alcune attività laboratoriali esperienziali con classi di scuola primaria e secondaria di I grado, abituate non solo a metodologie didattiche tradizionali, con l'intento di promuovere maggior interesse e coinvolgimento degli studenti, con uno sviluppo delle competenze trasversali, come la capacità di risolvere problemi, il pensiero critico e la creatività e, perché no, anche un miglioramento dei risultati scolastici. Interessante questa fase di selezione dei quesiti che ha coinvolto docenti e studenti della scuola secondaria di I grado. È stato un momento utile di confronto e di analisi condivisa sulla strutturazione degli item, la loro efficacia e la possibilità di essere “modificati” per rispondere alle dinamiche del gioco. Gli studenti della scuola secondaria di I grado hanno avuto anche modo di valutare l'idoneità di alcune piattaforme rispetto all'attività proposta.

### ***2.2. Composizione del fascicolo***

Il fascicolo proposto ricalca la struttura delle prove INVALSI. In base a quanto contenuto nelle Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione (2012) e i Quadri di riferimento INVALSI, abbiamo mantenuto la presenza di item che coprono tutte le dimensioni. Questo ha consentito agli studenti di mettersi alla prova in modo completo e di testare le proprie competenze in diversi ambiti, garantendo un'esperienza di apprendimento autentica per gli studenti. Per far questo abbiamo selezionato alcuni quesiti INVALSI, scelti grazie al sito Gestinv 3.0 di grado 5 e 8, con differenti livelli di difficoltà, ma che si prestassero a essere gamificati.

### 2.3. Scelta del campione

Abbiamo quindi pensato di far giocare studenti di classe quinta primaria e di classe prima di secondaria di I grado di Toscana, Marche ed Emilia-Romagna. Gli studenti coinvolti in totale sono stati 164, di cui 67 di scuola primaria e 97 di scuola secondaria di I grado.

Gli studenti sono stati suddivisi in base alle loro attitudini, con compiti diversificati nei due ordini di scuola con nomi precisi, in gruppi da quattro membri:

- il *matematico*, con il ruolo di facilitatore del gruppo, modera le discussioni, assicura a tutti i membri del gruppo la possibilità di esprimersi, facendo in modo che le conversazioni non si allontanino troppo dai temi centrali e nel rispetto dei tempi fissati.

Il matematico può aiutare il gruppo a prendere decisioni in modo efficiente e consensuale, utilizzando tecniche come il brainstorming, la votazione e la priorizzazione; utilizza le sue conoscenze e competenze per aiutare il gruppo a risolvere problemi complessi e a trovare soluzioni creative;

- il *ricercatore*, con il compito di cercare, insieme al matematico, le varie strategie da seguire anche ricorrendo alla navigazione in rete, elenca vantaggi e svantaggi di ciascuna strategia ed evidenzia quale sia la strategia più efficace ed efficiente in relazione al problema-quesito. Nel ruolo del ricercatore è stato richiesto agli studenti di mantenere un certo grado di flessibilità, per poter adattare le strategie alle eventuali nuove informazioni o sfide che si sarebbero potute presentare durante il corso dell'attività;
- l'*amico critico*, con il compito di verificare la fattibilità delle varie proposte motivando le proprie scelte, rappresenta una figura chiave all'interno di un gruppo di lavoro. Il suo ruolo principale è quello di valutare la fattibilità delle proposte formulate, fornendo un feedback costruttivo e motivato. Le sue doti principali sono l'obiettività e l'imparzialità, la capacità di comprendere a fondo le proposte formulate, analizzandone i vari aspetti e le possibili implicazioni; deve saper individuare eventuali criticità o punti di debolezza nelle proposte, suggerendo soluzioni alternative e migliorative attraverso una comunicazione chiara, concisa e costruttiva;
- il *blogger*, cronista e narratore del viaggio del gruppo, il cui compito è di tenere aggiornato un diario di bordo in cui annotare le varie strategie portate avanti dal gruppo, ma anche quelle scartate, si contraddistingue per la capacità di comunicare in modo efficace le attività del gruppo, utilizzando un linguaggio comprensibile a tutti. L'uso del diario di bordo si è rivelato



utilissimo per riflettere sui progressi del gruppo e per trarre insegnamenti dalle esperienze vissute.

Il compito dei gruppi era sempre quello di portare a termine quanto era stato concordato, cioè fare giocare i compagni utilizzando degli item che erano stati gamificati.

L'esperienza di lavorare in gruppo, con le sue diverse modalità operative e le caratteristiche individuali messe in gioco, ha avuto un impatto positivo sull'autostima e sulla capacità di autovalutazione dei membri del gruppo, favorendo anche la coesione e la collaborazione, non sempre scontata, ma valorizzata dal fatto che gli studenti sono stati molto attenti a svolgere i ruoli che avevamo assegnato.

## ***2.4. Somministrazione del fascicolo***

La nostra attività si è sviluppata, fra settembre e ottobre 2023, attraverso quattro fasi tra loro indipendenti ma propedeutiche, consequenziali e diverse a seconda del grado di istruzione. Gli studenti hanno cercato di utilizzare delle app che consentissero di trasferire gli item per renderli adatti a fare giocare gli studenti.

### ***2.4.1. Scuola primaria***

**Fase 1.** Dopo aver fornito agli alunni vari fascicoli INVALSI di Matematica degli anni precedenti e chiesto loro di risolverli in gruppo in un tempo, abbiamo stabilito i punteggi assegnati. Una volta consegnati i risultati, prima di dare la classifica, abbiamo rivolto loro due domande: “Pensi sia meglio lavorare da solo o in gruppo?” e “Meglio lavorare con gli item INVALSI nella forma classica o sotto forma di gioco?”. Queste le risposte alla prima domanda di alcuni di loro: Adam ci dice che per lui «è meglio lavorare in squadra perché se non capisci una cosa puoi farti aiutare da un compagno»; Ginevra risponde: «meglio in squadra perché ti senti più sicuro»; Martina conferma quanto espresso dai compagni dicendo: «Meglio in squadra perché puoi scegliere di dividere gli esercizi e lavorare più velocemente». Ma sono significative le parole di Matteo: «Entrambe le modalità, in squadra si può creare un po' di confusione ma hai sempre un compagno che ti sostiene e ti aiuta».

Quanto alle risposte alla domanda se sia meglio lavorare con gli item INVALSI nella forma tradizionale o sotto forma di gioco, Alice, per esempio,

risponde: «Classica perché non amo la competizione» e dello stesso parere è Elisa: «In forma classica perché rifletto meglio sugli errori». Mentre Greta, Daniel e Jamal rispondono rispettivamente: «Gioco perché sei più concentrato, ti diverti e non ti viene l'ansia», «Gioco perché è più divertente e si può competere con i punti» e «Gioco perché mette meno ansia, non è noioso e puoi vincere premi». Ginevra afferma che «il classico è una noia e mi ricorda delle cose brutte».

**Fase 2.** Abbiamo consegnato alle squadre 10 item INVALSI scelti grazie al sito Gestinv 3.0 e chiesto loro di valutarli tutti ma risolverne solo 5, di cui 2 segnalati noi obbligatori e 3 a loro scelta. In questa fase si potevano guadagnare fino a 10 punti, 2 per item. La sfida a tempo, che prevedeva la messa in atto di strategie per risolvere item da somministrare poi alla squadra avversaria, ha rappresentato un'esperienza di apprendimento sulla quale i ragazzi hanno successivamente discusso e riflettuto. La particolarità di questa sfida, che prevede la somministrazione dei quesiti risolti alla squadra avversaria, aggiunge un ulteriore livello di complessità e di stimolo. Gli studenti non solo hanno risolto i quesiti (fig. 1), ma hanno anche lavorato per formularli in modo chiaro e comprensibile per i loro avversari (fig. 2). In definitiva, la sfida a tempo con strategia e controprova rappresenta un esempio di apprendimento attivo e coinvolgente. Essa permette agli studenti di sviluppare diverse competenze chiave, tra cui la collaborazione, il problem solving, la metacognizione e la comunicazione efficace.



*Fig. 1 – Gli studenti impegnati nella risoluzione dei quesiti*



*Fig. 2 – Studenti nella fase di riformulazione dei quesiti*

**Fase 3.** In questa fase l’analisi dettagliata e condivisa dei quesiti errati ha rappresentato un’occasione preziosa per gli studenti per imparare dagli errori, sviluppare strategie di apprendimento più efficaci e rafforzare il proprio senso di autoefficacia (Zan, 2010; Perkinson, 1971).

Successivamente abbiamo iniziato a “gamificarli” utilizzando le applicazioni della piattaforma Genially. Nella scuola primaria le squadre hanno scelto quattro template differenti (figg. 3 e 4).



*Fig. 3 – Gli studenti della primaria alle prese con Genially e la scelta dei template*



*Fig. 4 – Gli studenti della primaria impegnati con la scelta dei template di Genially*

**Fase 4.** Gamificati gli item ha inizio la sfida vera e propria: le squadre si sfidano a due a due (fig. 5), all'interno della classe, scambiandosi il gioco prodotto ma anche a classi parallele (fig. 6) in una sorta di torneo.



*Fig. 5 – Studenti della primaria impegnati nella sfida all'interno della classe*



*Fig. 6 – La sfida alla primaria fra classi parallele*

#### *2.4.2. Scuola secondaria di I grado*

Nella scuola secondaria gli studenti hanno giocato con i quesiti proposti attraverso altri tool che abbiamo scelto insieme per caricare i vari item da sottoporre alle classi parallele anche di città diverse (Saettone, 2020).

Gli studenti erano già stati istruiti sulle varie procedure per un'attività precedentemente svolta, per cui è stato facile per loro la parte tecnica e vedere i vari punti di forza e critici delle varie piattaforme utilizzate.

Nella prima fase abbiamo selezionato, insieme ai ragazzi, alcuni item sulla piattaforma Gestinv 3.0, che permette, in particolare, di selezionare singoli item partendo da parole chiave o altri riferimenti grazie a una ricerca guidata.



*Fig. 7 – Gli studenti all'opera su learning app*

Poi nella seconda fase abbiamo utilizzato il primo strumento che è stato learning apps (fig. 7), una piattaforma gratuita sulla quale si può accedere per creare giochi, ma che non richiede accessi per giocare con numerose attività ludiche già create e rese disponibili. Gli studenti hanno scelto soprattutto la corsa dei cavalli, in cui chi rispondeva bene procedeva verso il traguardo più rapidamente.

Gli studenti in gruppi da 4 hanno scritto le domande scelte su questo strumento, creando poi i link per condividerli con i compagni di altre classi o di altre scuole (fig. 8).

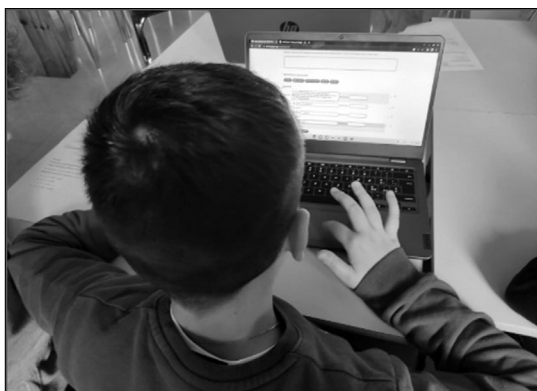


Fig. 8 – Gli studenti in gruppo a creare i link

**Wordwall** Crea lezioni stimolanti e divertenti in poco tempo Home Funzionalità Le mie attività I miei ris

0:19

Osserva la figura.

L'area del triangolo ABC è  $\frac{2}{5}$  dell'area del quadrilatero ABCD.  
Qual è il rapporto fra l'area del triangolo ACD e l'area del triangolo ABC?

A 2:3

B 3:2

C 3:5

D 5:3

Fig. 9 – Pagina creata con wordwall

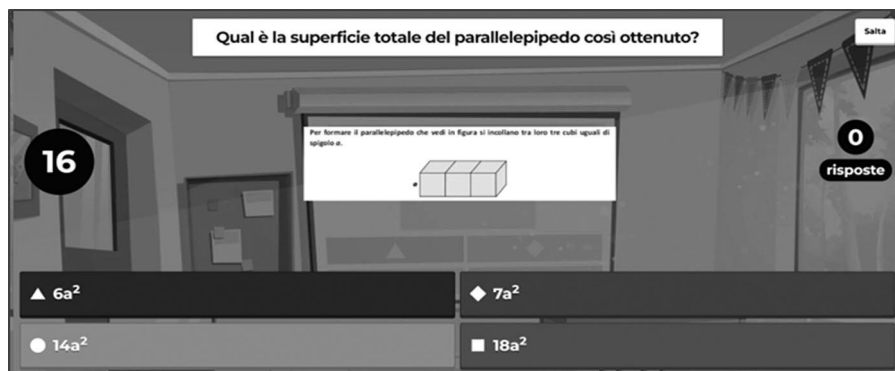


Fig. 10 – Pagina creata con kahoot

Nella fase successiva gli studenti hanno utilizzato altri due strumenti: worldwall (fig. 9) e kahoot (fig. 10). Su quest'ultimo strumento gli studenti hanno riscontrato alcune criticità relative alle lunghezze dei testi che non consentivano di usare alcuni item con testi lunghi e per il fatto che non tutto è possibile con la forma gratuita.

Nell'ultima fase i ragazzi hanno voluto sfidarsi con i compagni delle classi parallele e i vari strumenti utilizzati e, in questo modo, si sono divertiti a risolvere i quesiti INVALSI e a imparare giocando (fig. 11).

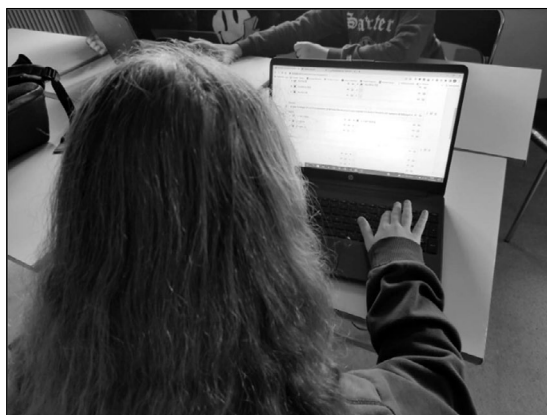


Fig. 11 – La sfida tra i ragazzi con i giochi creati dai loro compagni

Gli studenti si sono divertiti molto, prima a gamificare con le varie applicazioni, ma soprattutto a vedere come funzionavano i loro giochi con il resto della classe.

## ***2.5. Analisi dei risultati ottenuti (confronto verticale)***

Al termine dell'attività varie sono le considerazioni che possiamo trarre.

Dal punto di vista degli alunni, la discussione collettiva svolta dalle classi ha permesso un feedback assolutamente positivo sull'esperienza svolta.

L'analisi dei punteggi ottenuti nelle differenti prove dei due ordini di scuola ha mostrato un lieve miglioramento rispetto alle somministrazioni standard e le osservazioni svolte durante le fasi di lavoro hanno trovato noi docenti concordi nel cogliere un maggior grado di interesse e coinvolgimento da parte degli studenti in particolare di quelli con bisogni educativi speciali rispetto alle versioni cartacee a cui erano abituati.

Dal punto di vista di noi docenti è stata una buona occasione preziosa per sperimentare questa efficace metodologia, adattandola alle specificità del campo di attività in questione, rendendola didatticamente ancora più efficace e funzionale, rispetto alla consueta somministrazione, ampliando le nostre conoscenze e competenze; inoltre, ci ha dato modo di confrontarci, analizzare e condividere dubbi e perplessità e a provare a superarli.

L'analisi dei quesiti con risposta errata si è rivelata particolarmente interessante proprio perché aiuta gli studenti a riflettere sul proprio processo di apprendimento e a diventare più consapevoli di come pensano e apprendono, promuovendo la metacognizione. Inoltre sviluppa il loro pensiero critico poiché richiede di esaminare le loro risposte in modo critico e di individuare le lacune nella loro conoscenza o comprensione. Infine migliora la comunicazione in quanto occasione per gli studenti di discutere e collaborare con i loro compagni, favorendo lo sviluppo di abilità comunicative efficaci.

In conclusione, l'analisi dei quesiti errati è un processo fondamentale per l'apprendimento che non solo aiuta gli studenti a migliorare le loro prestazioni, ma anche a sviluppare competenze trasversali quali risolvere problemi, comprensione del testo e capacità argomentativa, importanti per il loro successo futuro.

Inoltre, è stato un modo efficace per sdrammatizzare gli errori, perché affrontarli senza ansie favoriva la risoluzione dei giochi proposti e rendeva davvero efficace l'antico motto "sbagliando s'impara".

## **3. Conclusioni**

L'apprendimento motivato dal solo voto è efficace solo nel breve termine, invece la volontà di apprendere competenze più vaste garantisce una ritenzione delle stesse nel lungo periodo (Terrill, 2008).



Gli studenti impegnati nelle attività hanno riferito di sentirsi più motivati ad apprendere dopo aver partecipato all'esperienza. Questo è un risultato importante, in quanto la motivazione è un fattore chiave per il successo scolastico, che unita alla gamification ha portato gli studenti verso un apprendimento significativo e non soggetto a essere dimenticato facilmente.

In definitiva, i feedback positivi degli studenti dimostrano che la *gamification* e la didattica innovativa, che sono facce della stessa medaglia, possono rendere l'apprendimento della Matematica più divertente, coinvolgente e motivante. Gli studenti hanno riferito di aver sviluppato e potenziato diverse competenze trasversali, tra cui la collaborazione, la comunicazione, il problem solving e il pensiero critico e di aver percepito un clima di apprendimento positivo e collaborativo.

La *gamification* può, pertanto, essere un metodo efficace per includere tutti gli studenti nel processo di apprendimento, indipendentemente dalle loro abilità o dal loro stile di apprendimento.

L'esperienza condotta rappresenta un'occasione di crescita significativa anche per i docenti coinvolti, che hanno avuto la possibilità di sperimentare in prima persona l'efficacia della gamification in un campo di attività differente dalla Matematica.

Questo ha permesso loro di ampliare le proprie conoscenze e competenze in materia di didattica innovativa. Ha favorito il confronto e la condivisione di dubbi, perplessità e idee tra i docenti, facendo sì che si instaurasse un clima di collaborazione e di apprendimento reciproco, contribuendo alla crescita professionale dei docenti, in termini di conoscenze, competenze e abilità didattiche, con un impatto positivo sulla qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento, portandoli ad acquisire una maggiore consapevolezza del potenziale della *gamification* e della didattica innovativa. Ciò li ha motivati a sperimentare nuove metodologie didattiche in futuro.

Inoltre, non è da sottovalutare che la *gamification* consente di segmentare l'acquisizione di conoscenze in livelli consecutivi consentendo così di poter operare nella zona prossimale di ciascun studente nel rispetto dei bisogni di crescita, attività e autostima, mantenendo alto interesse e impegno. I progressi sono visibili fin da subito e l'errore non assume più la connotazione scoraggiante ma, al contrario, suscita negli studenti l'impulso a provare nuovamente altre strategie e soluzioni (Binanti, 2010).

## Riferimenti bibliografici

- Baccaglini-Frank A., Di Martino P., Natalini R., Rosolini G. (2017), *Didattica della Matematica*, Mondadori Università, Milano.
- Binanti L. (a cura di) (2010), *Pedagogia, epistemologia e didattica dell'errore*, Rubbettino, Soveria Mannelli.
- Gaggioli C. (2022), *La classe oltre le mura. Gamificare per includere*, FrancoAngeli, Milano.
- MIUR (2012), *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*, Annali della Pubblica Istruzione, 12, numero speciale-Le Monnier, Firenze.
- Perkinson H.J. (1971), *The Possibilities of Error: An Approach to Educational Policy, Planning, and Theory*, D. McKay Company, Philadelphia.
- Saettone L. (2020), "Connected learning, quando i videogame spingono i ragazzi a studiare", in *Agenda Digitale*, testo disponibile al sito: <https://www.agenda-digitale.eu/scuola-digitale/connected-learning-quando-i-videogame-spingono-i-ragazzi-a-studiare/>, data di consultazione 29/11/2024.
- Sailer M., Hence J.U., Mayr S. K., Mandl H. (2017), "How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction", *Computers in Human Behavior*, 69, pp. 371-380.
- Zan R. (2010), *L'errore in Matematica: alcune riflessioni*, PQM – Piano nazionale qualità e merito, 11, INDIRE.
- Zan R., Baccaglini-Frank A. (2017), *Avere successo in Matematica. Strategie per l'inclusione e il recupero*, UTET, Torino.
- Zichermann G., Cunningham C. (2011), *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile App*, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol.

### 3. Prove INVALSI e gamification: *alcune incidenze operative*

di Luigi Umberto Rossetti

Il lavoro descritto in questo capitolo vuole riportare i risultati ottenuti dall'osservazione condotta in un istituto scolastico di istruzione superiore di II grado nell'area del miglioramento dei risultati INVALSI attraverso la *gamification*.

La *gamification* è l'utilizzo di elementi tipici del gioco e delle dinamiche ludiche in contesti non ludici, come l'ambito educativo, lavorativo o sociale, al fine di coinvolgere, motivare e stimolare l'interazione degli individui. Si tratta di un approccio che sfrutta elementi come punteggi, classifiche, badge, missioni, sfide e ricompense, per creare un ambiente coinvolgente e divertente, che favorisca la partecipazione attiva e l'apprendimento. In un contesto educativo, può essere utilizzata per rendere più coinvolgenti le lezioni, motivare gli studenti a raggiungere determinati obiettivi di apprendimento e fornire feedback immediati sulle prestazioni.

L'efficacia della *gamification* dipende dalla progettazione delle dinamiche di gioco, dalla chiarezza degli obiettivi e delle regole, nonché dalla capacità di coinvolgere e motivare gli studenti. Quando applicata correttamente può favorire l'apprendimento, migliorare la motivazione, aumentare l'interazione e promuovere un senso di realizzazione e gratificazione.

La domanda di ricerca iniziale è nata dall'esigenza di verificare se l'utilizzo della *gamification* nelle prove INVALSI possa migliorare i risultati degli studenti nei test computerizzati, sia nelle prove standardizzate sia in generale in tutte le valutazioni digitali. La seconda domanda di ricerca, invece, riguarda specificamente la comprensione di come potrebbe cambiare, a livello psicologico, l'approccio dello studente in termini di motivazione, interazione e gratificazione.

L'osservazione ha permesso di rilevare informazioni relative a:

- comportamento generale degli studenti;
- atteggiamento degli studenti prima, durante e dopo la competizione;

- reazioni degli studenti al termine della premiazione;
  - differenze comportamentali nell’approccio alle esercitazioni INVALSI.
- Documentazione prodotta:
- foglio Excel con i risultati di gruppo, individuali e il punteggio della classe;
  - pdf personalizzato per ogni studente, con evidenziazione del risultato ottenuto e delle domande corrette/errate;
  - pdf riepilogativo complessivo con correzioni per tutti gli studenti.

*This work aims to present the results obtained from an observational study conducted in a secondary education institution, focusing on improving INVALSI (National Institute for the Evaluation of the Education System) outcomes through “gamification”.*

*Gamification refers to the use of game-like elements and playful dynamics in non-game contexts, such as education, work, or social environments, to engage, motivate, and stimulate interaction among individuals. This approach leverages elements like points, leaderboards, badges, missions, challenges, and rewards to create an engaging and enjoyable environment that fosters active participation and learning. In an educational setting, it can be used to make lessons more engaging, motivate students to achieve specific learning goals, and provide immediate feedback on performance.*

*The effectiveness of gamification depends on the design of game mechanics, the clarity of objectives and rules, as well as the ability to engage and motivate students. When applied correctly, it can enhance learning, improve motivation, increase interaction, and promote a sense of achievement and gratification.*

*The initial research question arose from the need to verify whether the use of gamification in INVALSI tests could improve students’ results in computerized assessments, both in standardized tests and in digital evaluations in general. The second research question, however, specifically explores how students’ psychological approach might change in terms of motivation, interaction, and gratification.*

*The observation allowed for the collection of data related to:*

- students’ general behavior;
- students’ attitudes before, during, and after the competition;
- students’ reactions following the award ceremony;
- behavioral differences in approaching INVALSI practice tests.

*Documentation produced:*

- Excel spreadsheet with group results, individual scores, and class rankings;
- customized pdf for each student, highlighting their results and correct/incorrect answers;
- summary pdf with corrections for all students.

## 1. Campo di applicazione

Questo lavoro riporta i risultati ottenuti dall'osservazione realizzata in un istituto campano di scuola secondaria superiore nelle classi seconde (grado 10) nell'area del miglioramento dei risultati degli studenti nei test computerizzati, sia nelle prove standardizzate sia in generale in tutte le valutazioni digitali.

La *gamification* è l'utilizzo di elementi di giochi e delle dinamiche ludiche in contesti non ludici, come l'ambito educativo, lavorativo o sociale, al fine di coinvolgere, motivare e stimolare l'interazione degli individui (Marczewski, 2017). Si tratta di un approccio che sfrutta gli elementi ludici, come punteggi, classifiche, badge, missioni, sfide e ricompense, per creare un ambiente coinvolgente e divertente, che favorisca la partecipazione attiva e l'apprendimento (Petruzzi, 2021). In un contesto educativo, può essere utilizzata per rendere più coinvolgenti le lezioni, motivare gli studenti a raggiungere determinati obiettivi di apprendimento e fornire feedback immediati sulle prestazioni. L'efficacia della *gamification* dipende da diversi elementi come la progettazione delle dinamiche di gioco, la chiarezza degli obiettivi e delle regole, nonché dalla capacità di coinvolgere e motivare gli studenti. Quando applicata correttamente può favorire l'apprendimento, migliorare la motivazione, aumentare l'interazione e promuovere un senso di realizzazione e gratificazione (Newmann, 1992).

La letteratura di riferimento internazionale offre studi sul tema della *gamification* concentrandosi sull'efficacia di questa strategia in vari contesti, inclusi quelli educativi. Esamina criticamente gli studi empirici condotti per valutare l'impatto della *gamification* sui risultati degli studenti nei test digitali, fornendo una panoramica delle evidenze disponibili e identificando eventuali lacune nella ricerca (Hamari, Koivisto e Sarsa, 2014).

Non mancano studi sulla definizione di *gamification* e sull'identificazione degli elementi di gioco che possono essere integrati nei contesti educativi per promuovere l'impegno e migliorare i risultati degli studenti. Importanti studi si ritrovano anche nelle attività di ricerca teoriche approfondite sulla *gamification* e sulla progettazione e implementazione di interventi che utilizzano elementi ludici nei test digitali (Deterding *et al.*, 2011).

Diversi sono i contributi anche a livello nazionale. Alcuni autori hanno esplorato le modalità in cui l'uso di elementi di gioco può influenzare l'efficacia dei test basati su computer per migliorare i risultati degli studenti (Rossi e Bianchi, 2020). Altri hanno presentato i risultati di studi di ricerca sull'efficacia dell'uso della *gamification* nell'istruzione in Italia (Lombardi e Fiorella, 2019) prendendo in esame specificamente come l'integrazione di

elementi ludici nei test digitali possa influenzare l'impegno degli studenti e i loro risultati.

La *gamification* non nasce come una teoria dell'apprendimento, pertanto i suoi presupposti pedagogici non sono sistematizzati (Juul, 2003), tuttavia, avendo la finalità di motivare gli studenti all'apprendimento, essa trova il suo fondamento nelle teorie psicologiche sulla motivazione (Maestri, Polsinelli e Sassoon, 2018).

Obiettivo precipuo della ricerca è stato, quindi, quello di ottenere una base informativa strategica relativa a tre variabili specifiche rilevate prima, durante e dopo la sperimentazione:

- contesto e ambiente di realizzazione;
- approccio individuale alle prove;
- valutazione finale e feedback individuale.

In ambito digitale esistono diverse piattaforme per la realizzazione di attività di *gamification*, alcune specificatamente strutturate per il gioco mentre altre prevedono al loro interno *tools* di gioco o applicazioni specificamente dedicate. Sono poche le piattaforme CBT (*Computer based tests*) che, pur se strutturate in forma di gioco, consentono di ottenere una restituzione dei dati individuali e di gruppo valutativi, utilizzabili anche come esercitazione per il miglioramento dei risultati INVALSI. È proprio quest'ultimo aspetto che ha posto le basi per la strutturazione di questa sperimentazione riportata in questo lavoro.

Il percorso di ricerca ha avuto come destinatari le classi seconde di un istituto scolastico superiore di II grado della regione Campania situato nel capoluogo beneventano (Ipsar Le Streghe – Istituto professionale servizi alberghieri e della ristorazione). L'attività dal nome “mi metto in gioco: il gioco come metodologia e strumento per una didattica coinvolgente”, è stata realizzata nel mese di aprile 2023 (protocollo n. 3369/E), quale attività di esercitazione in vista delle prove INVALSI delle classi seconde attraverso la gamificazione.

La domanda di ricerca iniziale è nata dall'esigenza di verificare se l'utilizzo della *gamification* nelle prove INVALSI possa migliorare i risultati degli studenti nei test computerizzati, sia nelle prove standardizzate che in generale in tutte le valutazioni digitali. La seconda domanda di ricerca, invece, riguarda specificamente la comprensione di come potrebbe cambiare, a livello psicologico, l'approccio dello studente in termini di motivazione, interazione e gratificazione.

## 2. Sperimentazione e partecipanti

La metodologia della ricerca-azione è un approccio dinamico e partecipativo che si concentra sull'analisi dei problemi reali in contesti specifici e sull'implementazione di interventi mirati per affrontarli (Kemmis e McTaggart, 2005). Nel contesto scolastico è sempre più diffuso l'uso della ricerca-azione partecipativa come strumento per migliorare la pratica educativa e promuovere il coinvolgimento degli studenti, dei docenti e degli altri membri della comunità scolastica. All'interno di questa metodologia, la ricerca descrittiva riveste un ruolo fondamentale nel fornire una comprensione dettagliata e approfondita dei fenomeni esistenti, contribuendo così alla progettazione e all'implementazione di soluzioni efficaci (McNiff, 2013).

La ricerca ha adottato una metodologia ibrida, combinando un approccio descrittivo – che, nella sua componente quantitativa, permette di analizzare statisticamente i dati raccolti sugli studenti – con un approccio induttivo, volto a esplorare il fenomeno in profondità. Per la raccolta dati si è fatto ricorso sia a strumenti standardizzati (questionari) sia all'osservazione dissimulata (Webb *et al.*, 2000), tecnica qualitativa utile a cogliere dinamiche non immediatamente accessibili. L'elaborazione dei dati ha quindi integrato analisi statistiche con un'interpretazione contestuale dei comportamenti osservati.

Jorgensen (1989) offre una guida pratica alla pianificazione e all'esecuzione di ricerche basate sull'osservazione partecipante, con un focus sull'etica e sulla gestione dei dati mentre il concetto di *roles* (ruoli) nell'osservazione di tipo dissimulata e dell'importanza di comprendere e gestire i ruoli assegnati agli osservatori per garantire l'obiettività e la validità dei dati raccolti viene adeguatamente trattata nell'articolo “Roles in Sociological Field Observations” (Gold, 1958).

Sui metodi di ricerca qualitativa, inclusi l'osservazione partecipante per cogliere i comportamenti e le motivazioni dei soggetti studiati, i principali riferimenti internazionali sono da individuare nel testo *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (Berg, 2007) e *Qualitative Research & Evaluation Methods* (Patton, 2002), che offrono una guida completa alla ricerca qualitativa e all'analisi dei dati inclusi l'osservazione partecipante, oltre a suggerimenti pratici per la progettazione e l'esecuzione di studi qualitativi che si concentrano sulle prospettive e sulle esperienze dei partecipanti. Altri riferimenti internazionali importanti per la ricerca qualitativa li ritroviamo in Silvermann (2020), *Qualitative Research* e Glaser e Strauss (1967), *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research* mentre sull'osservazione partecipante Spradley (1980), *Participant Observation* (2015).

L'idea principale su cui è stata strutturata la ricerca è quella del definire meglio il comportamento di un gruppo di persone sugli aspetti da indagare. Particolare attenzione è stata data alla scelta della piattaforma di somministrazione che doveva avere le seguenti caratteristiche:

- user simply;
- con struttura di *gamification* interna e con visualizzazione in tempo reale della sfida;
- che permettesse di inserire quesiti INVALSI come competizione;
- in grado di generare report individuali e di gruppo al termine della competizione.

La strutturazione della ricerca ha tenuto conto di una serie di investigazioni:

- contesto informativo studenti:
  - analisi comportamentale di fronte alla comunicazione di una *gamification*;
  - analisi dell'attenzione nella spiegazione delle regole del gioco;
- contesto ambientale/organizzativo:
  - analisi della variazione comportamentale degli studenti nella disposizione nell'ambiente di esecuzione dell'attività;
- esecuzione del gioco:
  - modalità e piattaforma per la *gamification*;
  - analisi della motivazione, interazione e gratificazione degli studenti;
- considerazioni finali:
  - considerazione sull'osservazione realizzata e analisi delle reazioni degli studenti alla comunicazione di aver realizzato una competizione su quesiti ufficiali INVALSI.

Il referente per l'istituzione scolastica è stato l'animatore digitale dell'istituto, che ricopriva anche il ruolo di responsabile delle prove INVALSI. Le classi coinvolte sono state esclusivamente le seconde.

### 3. Elementi innovativi

L'elemento innovativo dell'osservazione è insito nel tentativo di ricercare sul campo se e in che modo l'utilizzo della *gamification* possa migliorare i risultati delle prove INVALSI e in generale in tutte le valutazioni digitali.

L'adozione della *gamification* per migliorare tali risultati rappresenta un approccio innovativo alla didattica e all'*assessment* degli studenti (Landers, 2014).

Come detto, la *gamification* è una strategia che sfrutta elementi ludici e meccaniche di gioco per aumentare l'*engagement* e la motivazione degli stu-



denti nell'apprendimento, e la sua applicazione nei test standardizzati come quelli INVALSI è relativamente nuova e in via di esplorazione (Hamari, Koivisto e Sarsa, 2014).

In particolare, l'attività si propone di valutare l'impatto della *gamification* sui risultati INVALSI e, più in generale, sui test digitali. A tal fine, verranno impiegati diversi metodi, tra cui l'analisi dei dati di gioco, l'osservazione partecipante durante le attività e interviste rivolte a studenti e insegnanti per raccoglierne le percezioni sull'efficacia di tali approcci. È importante sottolineare che, sebbene la *gamification* sia stata ampiamente studiata nei contesti di istruzione primaria e secondaria, il suo utilizzo specifico nell'istruzione secondaria di II grado costituisce un ambito di ricerca ancora poco esplorato.

Inoltre, l'obiettivo di migliorare i risultati INVALSI attraverso la *gamification* evidenzia un focus pratico che potrebbe portare a risultati direttamente rilevanti per la pratica educativa e per la valutazione dell'efficacia delle politiche scolastiche con il coinvolgimento attivo degli studenti, degli insegnanti e degli stakeholder dell'istituto nel processo di auto-miglioramento scolastico.

In sintesi, la ricerca proposta presenta diversi elementi innovativi, tra cui l'utilizzo della *gamification* in ambito scolastico, l'integrazione di metodologie innovative, il focus sui risultati INVALSI e il coinvolgimento degli attori chiave nella progettazione e nell'implementazione delle attività basate sul gioco.

## 4. La sperimentazione

La piattaforma scelta per la *gamification* è stata la web-app Socrative attraverso l'opzione di somministrazione Space Race. Tale strumento, gratuito, è strutturato sulla *gamification* di una corsa spaziale in modo divertente in grado di coinvolgere gli studenti consentendo loro di lavorare insieme su un test basato su quiz INVALSI degli anni precedenti:

- ogni studente viene assegnato in modo anonimo a un gruppo, identificato da un colore, e partecipa individualmente alla competizione, che consiste nel rispondere correttamente alle domande del test. Inizialmente, poiché i gruppi sono formati casualmente, ogni compagno è un potenziale avversario. Ogni risposta corretta fa avanzare la squadra verso il traguardo. Durante la competizione, non è possibile risalire all'associazione tra studente e risultati, garantendo così l'anonimato;
- la piattaforma prevede diverse opzioni di scelta in relazione al numero di gruppi da realizzare, scelta dell'avatar, mescolamento dei quesiti del test,

- mescolamento delle risposte, opzione di feedback sulla singola risposta e possibilità di ottenere il risultato finale riportando il voto in decimi;
- il test è basato sui quesiti INVALSI degli anni passati caricati precedentemente in piattaforma;
  - la competizione di gioco, essendo classi seconde, ha riguardato le sole discipline di Italiano e Matematica;
  - i progressi della squadra, proiettati in formato grafico sono stati proiettati in real time sulla digital board presente nel laboratorio informatico;
  - i risultati ottenuti in formato xls, contenenti le risposte corrette, sono stati condivisi, al termine dell'azione, con i docenti delle discipline di riferimento per le opportune focalizzazioni;
  - la premiazione, con rilascio di badge, è stata realizzata nelle singole classi.

## 5. Gli strumenti

Per esaminare il coinvolgimento degli studenti durante l'attività digitale basata sulle prove INVALSI è stata progettata una rubrica di rilevazione composta dalle seguenti sezioni:

- informazioni generali:
  - nome dell'osservatore;
  - data;
  - classe/gruppo;
  - titolo dell'attività;
- obiettivi dell'attività:
  - osservazioni;
  - coinvolgimento degli studenti;
  - livello di partecipazione degli studenti durante l'attività;
  - manifestazioni di interesse o disinteresse;
  - grado di attenzione e impegno dimostrato dagli studenti;
  - variazioni di coinvolgimento in relazione a specifici momenti o componenti dell'attività;
  - difficoltà riscontrate nell'interazione con la tecnologia;
- collaborazione e competizione:
  - interazioni sociali tra gli studenti durante l'attività;
  - manifestazioni di collaborazione o competizione;
- risultati e feedback:
  - effetti della collaborazione o competizione sulle performance degli studenti;

- risultati (risultati ottenuti dagli studenti durante l'attività come punteggi e/o completamento delle sfide);
- coinvolgimento emotivo:
  - elementi non verbali (espressioni facciali degli studenti durante l'attività come interesse, noia, frustrazione, gesti, posture, movimenti oculari);
  - manifestazioni di emozioni positive (sorrisi, risate, entusiasmo) o negative (sospiri, sbadigli, espressioni di frustrazione);
  - livello di attenzione e concentrazione degli studenti durante l'attività;
- interesse e motivazione:
  - manifestazioni di interesse spontaneo degli studenti verso l'attività;
  - grado di motivazione intrinseca ed estrinseca degli studenti (curiosità, desiderio di competere, desiderio di ottenere premi o riconoscimenti);
  - variazioni di interesse e motivazione in relazione a specifici elementi o fasi dell'attività;
- fattori influenti sul coinvolgimento:
  - fattori ambientali (rumori, distrazioni, comfort dell'ambiente di apprendimento);
  - caratteristiche dell'attività (chiarezza degli obiettivi, sfide proposte, feedback forniti);
  - caratteristiche personali degli studenti (interessi, abilità cognitive, livello di familiarità con la tecnologia).

Le rilevazioni sono state realizzate utilizzando questionari di gradimento/soddisfazione.

## 6. Risultati

I risultati ottenuti al termine della ricerca sono stati:

- schede osservazioni descrittive sul comportamento generale degli studenti;
- report finale della classe nei seguenti formati:
  - foglio Excel con risultati di gruppo, individuali e class scoring;
  - pdf per ogni singolo studente con evidenziazione del risultato e delle risposte corrette o sbagliate;
  - pdf riepilogativo di tutti gli studenti con correttore.

La realizzazione della scheda di osservazione è stato un passaggio importante per raccogliere dati in modo strutturato e sistematico.

Partendo dalla definizione degli obiettivi della ricerca ci si è posti la domanda di cosa volevamo osservare e raccogliere e successivamente a quali domande di ricerca volevamo rispondere con l'osservazione.

Scheda di osservazione		Data	Classe		
Nome osservatore					
Mi metto in gioco					
Obiettivi dell'attività					
Piattaforme utilizzate		Socrative			
Osservazioni					
Coinvolgimento degli studenti Livello di partecipazione Manifestazioni di interesse Grado di attenzione e impegno Variazioni di coinvolgimento in relazione a specifici momenti o componenti dell'attività Difficoltà riscontrate nell'interazione con la tecnologia	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Variazioni di coinvolgimento in relazione a specifici momenti o componenti dell'attività			Assenti	Pochi	Evidenti
Difficoltà riscontrate nell'interazione con la tecnologia			Nessuna	Poche	Molte
Collaborazione e competizione					
Interazioni sociali tra gli studenti durante l'attività			Nessuna	Poche	Molte
Manifestazioni di collaborazione o competizione			Nessuna	Poche	Molte
Risultati e feedback					
Effetti della collaborazione o competizione sulle performance degli studenti			Nessuno	Pochi	Molti
Completamento delle sfide				No	Sì
Coinvolgimento emotivo					
Espressioni facciali Manifestazioni di emozioni positive Manifestazioni di emozioni negative Livello di attenzione e concentrazione	Noia	Frustrazione	Gesti	Posture	Movimenti oculari
	Sorrisi	Risate	Entusiasmo		
	Sospiri	Shadigli	Frustrazione		
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Interesse e motivazione					
Interesse spontaneo Motivazione intrinseca				Assente	Presente
		Curiosità	Desiderio di competere		Desiderio di ottenere premi
Variazioni di interesse e motivazione in relazione a specifici elementi o fasi dell'attività					
Fattori influenti sul coinvolgimento					
Fattori ambientali Caratteristiche dell'attività Caratteristiche personali degli studenti		Rumori	Distrazioni		Comfort
		Chiarezza degli obiettivi	Sfide proposte		Feedback forniti
		Interessi	Abilità		Familiarità con la tecnologia

Fig. 1 – Scheda di osservazione

Identificate le variabili da osservare sono stati determinati i criteri di osservazione e le scale di valutazione, categorie o comportamenti specifici da cercare. Il formato della scheda è stato di tipo cartaceo da compilare a mano con una struttura semplice, chiara e intuitiva.


Prima di utilizzare la scheda per la raccolta dati effettiva, è stata realizzata una prova in situazione simulata con un piccolo campione di osservazioni condivisa anche con altri docenti dell'istituto. Tale attività è stata necessaria per assicurarci dell'efficacia e comprensibilità della stessa. Non è stata necessaria la formazione degli osservatori, in quanto l'osservazione è stata condotta unicamente dall'animatore digitale, senza il coinvolgimento di altre persone.

I report generati dalla webapp sulla classe afferiscono a tre output:

- foglio Excel di riepilogo dell'attività di *gamification* (fig. 2) in cui si evidenziano:
  - risultati dei gruppi individuati come team e contrassegnati da diversi colori;
  - risultati individuali dell'alunno;
  - indicazione del team vincitore;
  - score individuale e punteggio ottenuto;
  - elenco dettagliato degli item INVALSI proposti con indicazione delle risposte corrette ed errate;
  - class scoring (risultato medio dell'intera classe senza distinzione tra team);
- correttore dell'attività proposta (fig. 3) contenente:
  - elenco domande somministrate con indicazione della risposta corretta;
  - indicazione del numero di risposte date a ogni singola domanda rapportate al numero di domande totali somministrate;
- prova individuale di ogni singolo alunno (fig. 4) contenente:
  - elenco domande somministrate con indicazione della risposta data (corretta/errata);
  - risultato della prova in percentuale rapportato in decimi.

Student name	Team	Student ID	Score (%)	Score (%)
			10	1 point
XXXXXXXXXX	Blue	—	10	1
XXXXXXXXXX	Blue	—	40	4
XXXXXXXXXX	Blue	—	20	2
XXXXXXXXXX	Blue	—	10	1
XXXXXXXXXX	Blue	—	70	7
XXXXXXXXXX	Blue	—	50	5
XXXXXXXXXX	Lime	Win	70	7
XXXXXXXXXX	Lime	Win	60	6
XXXXXXXXXX	Lime	Win	30	3
XXXXXXXXXX	Lime	Win	70	7
XXXXXXXXXX	Lime	Win	70	7
XXXXXXXXXX	Magenta	—	70	7
XXXXXXXXXX	Magenta	—	70	7
XXXXXXXXXX	Magenta	—	40	4
XXXXXXXXXX	Magenta	—	50	5
XXXXXXXXXX	Magenta	—	70	7
Class scoring			50	5

Fig. 2 – Foglio Excel di riepilogo dell'attività di gamification



## Italiano riflessioni sulla lingua

---

**1.** In quale delle seguenti frasi la parola sottolineata ha la funzione di avverbio?

3/16 **A** Vorrei sapere quanti ragazzi verranno alla festa.

5/16 **B** Quello è il mio libro.

5/16 **C** Alcuni non hanno capito il problema.

3/16 **D** Questa storia mi piace poco.

**2.** Osserva le seguenti coppie di parole composte e indica in quale di esse le due parole sono formate da una preposizione + un nome.


2/16 **A** scolapasta, crocevia

1/16 **B** cartapesta, camposanto

2/16 **C** agrodolce, verdeazzurro

11/16 **D** dopoguerra, sottaceto

Fig. 3 – Correttore



IPSAR  
 April 20, 2023

Italiano riflessioni sulla lingua
 

70%  
 (7/10)

---

✗

1. In quale delle seguenti frasi la parola sottolineata ha la funzione di avverbio?

0/1 POINT

A

Vorrei sapere quanti ragazzi verranno alla festa.

B

Quello è il mio libro.

C

Alcuni non hanno capito il problema.

D

Questa storia mi piace poco.

✓

2. Osserva le seguenti coppie di parole composte e indica in quale di esse le due parole sono formate da una preposizione + un nome.

1/1 POINT

A

scolapasta, crocevia

B

cartapesta, camposanto

C

agrodolce, verdeazzurro

D

dopoguerra, sottaceto

Fig. 4 – Prova individuale

## 7. Prospettive

L'esperienza si è rilevata particolarmente interessante validando in maniera netta l'incidenza dell'attività di *gamification* quale azione di miglioramento dei risultati INVALSI.

Dall'esperienza realizzata è risultato evidente:

- l'esperienza si è rivelata particolarmente interessante, confermando in modo evidente l'efficacia dell'attività di *gamification* come strategia per il miglioramento dei risultati INVALSI. Tale miglioramento è emerso dal confronto con i test INVALSI svolti in precedenza senza l'utilizzo della modalità gioco. La *gamification* ha aumentato l'interesse degli studenti, incoraggiandoli a partecipare attivamente alle lezioni e alle attività;
- un aumento della motivazione intrinseca: gli elementi ludici introdotti attraverso la *gamification* hanno rafforzato la motivazione intrinseca degli studenti, spingendoli a impegnarsi maggiormente nelle attività didattiche.

tiche percepite come coinvolgenti e piacevoli. L'aspetto competitivo e ricreativo, infatti, trasforma l'apprendimento in un'esperienza stimolante, favorendo una partecipazione più attiva. Gli stessi premi simbolici (come badge o certificati digitali) e classifiche ha generato reazioni positive tra gli studenti. In alcuni casi, la competizione amichevole ha spinto i ragazzi a collaborare per migliorare collettivamente i risultati, dimostrando come la *gamification* possa anche favorire dinamiche di gruppo costruttive;

- lo sviluppo delle competenze trasversali: attraverso la partecipazione a sfide e attività ludiche, gli studenti hanno sviluppato competenze trasversali come la risoluzione dei problemi, la collaborazione e la creatività, che sono fondamentali per il successo sia scolastico che nella vita;
- l'azione di *gamification*, grazie alle funzionalità del cruscotto di controllo integrato nella webapp, ha permesso ai docenti di monitorare con facilità i progressi degli studenti, individuandone punti di forza e aree di miglioramento. Ciò ha consentito di adattare dinamicamente le lezioni e le attività didattiche, ottimizzando l'apprendimento. Inoltre, l'iniziativa ha favorito un maggiore senso di comunità in classe, incentivando la collaborazione tra gli studenti;
- un diverso aspetto della valutazione: la *gamification* ha introdotto una modalità alternativa per valutare conoscenze e competenze degli studenti, utilizzando badge, premi e altre forme di riconoscimento che superano i limiti delle tradizionali verifiche scritte.

Considerati i numerosi benefici per studenti e docenti, che migliorano l'esperienza educativa complessiva e favoriscono una preparazione più efficace alle prove INVALSI, si auspica l'introduzione della *gamification* nell'offerta formativa dell'Istituto scolastico. Questa scelta strategica potrebbe rappresentare una nuova modalità di esercitazione finalizzata non solo al miglioramento dei risultati INVALSI, ma anche al potenziamento delle competenze digitali e delle performance generali nei test standardizzati.

Obiettivo futuro è ampliare la ricerca alle classi quinte dello stesso istituto e avviare un confronto con altri istituti scolastici, nonché organizzare una competizione non solo interna alla classe, ma tra diverse classi dello stesso istituto o di istituti esterni, creando una sorta di campionato che si svolga durante l'intero anno scolastico.

Raccogliere dati per un periodo prolungato consentirebbe un'analisi più completa e rappresentativa, utile per identificare tendenze e pattern emergenti nel tempo, nonché per comprendere più a fondo l'evoluzione del fenomeno.



## Riferimenti bibliografici

- Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. (2011), *From game design elements to gamefulness: defining gamification*, 15<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, pp. 9-15.
- Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. (2014), *Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification*, 47<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, pp. 3025-3034.
- Jorgensen D.L. (1989), *Participant Observation: A Methodology for Human Studies*, Sage Publications, Newbury Park.
- Jorgensen D.L. (1989), "Roles in Sociological Field Observations", *Social Forces*, 36 (3), pp. 217-223.
- Juul J. (2003), "The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness", *Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*, 1 (1), pp. 30-45.
- Kemmis S., McTaggart R. (2005), *Participatory action research: Communicative action and the public sphere*, Sage Publications, Thousand Oaks.
- Lombardi F., Fiorella M. (2019), "Gamification nell'istruzione: risultati di una ricerca italiana", *Ricerche di Pedagogia e Didattica*, 14 (1), pp. 53-70.
- McNiff J. (2013), *Action research: Principles and practice*, Routledge, London.
- Merton R.K., Fiske M., Kendall P.L. (1956), "The Focused Interview", *American Journal of Sociology*, 51 (6), pp. 541-557.
- Rossi G., Bianchi A. (2020), "Gamification e apprendimento: una revisione della letteratura italiana", *Didattica e tecnologie digitali*, 1, pp.75-88.
- Spradley J.P. (1980), *Participant Observation*, Wadsworth Publishing, Belmont.
- Webb E.J., Campbell D.T., Schwartz R.D., Sechrest L. (2000), *Unobtrusive Measures: Nonreactive Research in the Social Sciences*, Sage Publications, Thousand Oaks.

## 4. *Le competenze digitali valutate con ICILS 2018*

di Paola Giangiacomo, Valeria F. Tortora, Monica Papini

Negli ultimi decenni, l'attenzione per il *computational thinking* (CT) si è diffusa ed è stata considerata come una delle competenze essenziali richieste da coloro che crescono nell'era digitale. Per nutrire la prossima generazione e diventare creativi risolutori di problemi, c'è una crescente necessità di implementare l'educazione CT nel curriculum della scuola accanto alle competenze tradizionali.

Questo capitolo analizza i dati dell'indagine internazionale ICILS 2018, che ha valutato le competenze digitali degli studenti dell'ultima classe della scuola secondaria di I grado nella competenza informatica in 14 Paesi, tra cui l'Italia. Il capitolo si propone di esaminare le differenze tra i Paesi, tra le macro-aree territoriali nazionali, tra i livelli socio-economici delle famiglie e tra i generi degli studenti. L'indagine, da cui provengono i dati qui esaminati, si basa sulla somministrazione di prove standardizzate e computerizzate agli studenti e sulla raccolta di dati di contesto attraverso questionari. Il capitolo mostra che il livello di competenza digitale degli studenti italiani è inferiore alla media internazionale e alla media europea, e che esistono forti disparità tra le macro-aree e tra i livelli socio-economici delle famiglie. Evidenzia anche una differenza di genere a favore delle ragazze, che hanno ottenuto punteggi più alti rispetto ai ragazzi in entrambe le prove. Discute inoltre le possibili implicazioni dei risultati per il sistema educativo italiano e per lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti.

*Over the past decades, the focus on Computational Thinking (CT) has become widespread and has been regarded as one of the essential skills required by those growing up in the digital age. To nurture the next generation to become creative problem solvers, there is a growing need to implement CT education into the school curriculum alongside traditional skills.*

*This chapter analyzes data from the 2018 ICILS international survey, which assessed the digital skills of eighth-grade students in 14 countries, including Italy. The chapter aims to examine differences between countries, between macro-areas, between socio-economic levels of families, and between the genders of students, in computer literacy. The survey is based on administering standardized, computerized tests to students and collecting contextual data through questionnaires. The chapter shows that the level of digital competence of Italian students is lower than the international average and the European average, and that there are large disparities between macro-areas and between the socio-economic levels of families. The chapter also shows a gender difference in favor of girls, who scored higher than boys on both tests. The chapter discusses the possible implications of the results for the Italian educational system and for the development of students' digital skills.*

## **1. Introduzione**

Le competenze digitali sono quelle capacità di utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) per cercare, gestire, valutare e condividere informazioni in diversi contesti e scopi. Queste competenze sono essenziali per partecipare alla società e all'istruzione contemporanea, dove i testi e le informazioni sono spesso presentati in formato digitale e richiedono abilità specifiche di lettura, comprensione e interpretazione. L'indagine internazionale IEA<sup>1</sup> ICILS (*International computer and Information literacy study*) valuta il livello di preparazione degli studenti della classe terza della scuola secondaria di I grado in questo ambito e ha cadenza quinquennale. La seconda edizione si è svolta nel 2018 e ha coinvolto circa 46.000 studenti di 14 Paesi, tra cui l'Italia. I risultati di ICILS 2018 possono fornire ai Paesi partecipanti indicazioni utili per migliorare l'insegnamento e l'apprendimento delle competenze digitali nelle scuole.

Non è sufficiente essere nati nell'era digitale per essere digitalmente competenti: le competenze digitali richiedono un apprendimento continuo e una formazione adeguata, a livello sia formale sia informale. ICILS ha lo scopo di rispondere a un importante quesito: quanto sono preparati gli studenti per lo studio, il lavoro e la vita nell'era digitale? Per farlo, ICILS misura la competenza informatica, ossia la capacità di usare il computer per ricercare, creare e comunicare in diversi contesti. Queste competenze uniscono l'alfa-

<sup>1</sup> International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

betizzazione informatica, il pensiero critico, le abilità tecniche e le capacità comunicative applicate a una serie di contesti e scopi.

ICILS studia anche le esperienze, gli atteggiamenti e la familiarità degli insegnanti nell'uso dei computer per l'insegnamento, confrontando così diversi punti di vista su temi di cruciale importanza per chi opera nel mondo della scuola. ICILS si basa su una prova computerizzata somministrata agli studenti e su una serie di questionari somministrati agli studenti, ai genitori e agli insegnanti. Questa metodologia permette di ottenere una visione completa e dettagliata delle competenze digitali degli studenti e delle pratiche didattiche adottate nelle scuole.

In un mondo sempre più digitalizzato, la capacità di navigare e utilizzare le TIC in modo efficace è diventata una competenza fondamentale. Le competenze digitali non solo facilitano l'accesso all'informazione, ma sono anche cruciali per lo sviluppo del pensiero critico e della capacità di risolvere problemi complessi. ICILS 2018 offre una panoramica preziosa su come i diversi sistemi educativi stanno preparando gli studenti per affrontare le sfide del futuro digitale, evidenziando le aree di forza e quelle che necessitano di miglioramenti.

## **2. Paesi partecipanti**

L'indagine ICILS 2018 ha visto la partecipazione di 14 Paesi: Cile, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Kazakistan, Corea del Sud, Lussemburgo, Portogallo, Russia (Mosca), Uruguay, Nord-Reno Westphalia e Stati Uniti.

Questa diversità geografica ha permesso di confrontare le competenze digitali degli studenti in contesti educativi differenti, evidenziando le sfide comuni e le migliori pratiche adottate.

## **3. Oggetto e ipotesi di ricerca**

L'oggetto di ricerca di questo articolo è il livello di competenza digitale degli studenti italiani al terzo anno della scuola secondaria di I grado, confrontato con quello degli studenti di altri Paesi partecipanti all'indagine ICILS. Questo aspetto è stato valutato attraverso una prova computerizzata somministrata agli studenti, che ha richiesto loro di svolgere compiti autentici e significativi in ambito scolastico, personale e sociale. L'articolo si propone anche di analizzare i fattori che influenzano lo sviluppo della com-

petenza digitale degli studenti, come il contesto socio-economico, il genere, l'immersione linguistica, l'accesso alle TIC, l'uso delle TIC a casa e a scuola, l'auto-percezione delle proprie abilità, gli atteggiamenti verso le TIC e il supporto ricevuto dagli insegnanti. Questi fattori sono stati indagati attraverso dei questionari somministrati agli studenti, ai genitori e agli insegnanti.

L'ipotesi di ricerca di questo articolo è che esistano differenze significative tra i Paesi, tra le macro-aree, tra i livelli socio-economici delle famiglie e tra studenti di genere diverso.

Le nostre ipotesi si basano su alcune considerazioni teoriche ed empiriche.

La competenza digitale è influenzata dal contesto economico, sociale e culturale in cui gli studenti vivono e apprendono. Si presume quindi che i Paesi con un maggiore sviluppo economico e tecnologico offrano maggiori opportunità e risorse per lo sviluppo della competenza digitale degli studenti, rispetto ai Paesi con un minore sviluppo.

La competenza digitale è influenzata anche dal contesto regionale in cui gli studenti frequentano la scuola. Si presume quindi che gli studenti delle regioni del Nord Italia, caratterizzate da un maggiore sviluppo economico e tecnologico, abbiano ottenuto punteggi più alti rispetto agli studenti delle regioni del Sud Italia, caratterizzate da un minore sviluppo.

La competenza digitale è influenzata dal contesto familiare in cui gli studenti crescono e si formano. Si presume quindi che gli studenti provenienti da famiglie benestanti, con un alto livello di istruzione e di occupazione dei genitori, abbiano ottenuto punteggi più alti rispetto agli studenti provenienti da famiglie svantaggiate, con un basso livello di istruzione e di occupazione dei genitori.

La competenza digitale è influenzata dal genere degli studenti. Questa differenza, a favore delle donne, potrebbe essere spiegata dal fatto che le ragazze tendono ad avere maggiori abilità linguistiche e comunicative rispetto ai ragazzi.

#### **4. Il campione e il metodo di analisi**

Il metodo di ricerca utilizzato in ICILS 2018 è stato progettato per garantire la rappresentatività e l'affidabilità dei dati raccolti. Il campione di studenti è stato selezionato attraverso una procedura a due stadi: nel primo stadio, le scuole sono state scelte con una probabilità proporzionale alla loro dimensione; nel secondo stadio, sono stati selezionati casualmente 20 studenti per ogni scuola. Questa metodologia ha permesso di ottenere un campione rappresentativo della popolazione degli studenti dell'ultima classe

della scuola secondaria di I grado nei 14 Paesi partecipanti. In Italia, per esempio, il campione ha coinvolto 2.810 studenti, 3.500 genitori e 1.775 insegnanti in 150 scuole, garantendo una copertura ampia e diversificata del territorio nazionale.

Le prove sono state somministrate in modalità computerizzata, utilizzando una piattaforma online sviluppata dalla IEA, che ha assicurato uniformità nella raccolta dei dati e ha ridotto al minimo le variazioni dovute a differenze nei metodi di somministrazione. Questa piattaforma ha facilitato la gestione e l'analisi dei dati, permettendo di ottenere risultati più accurati e tempestivi. Inoltre, sono stati somministrati questionari agli studenti, ai genitori, agli insegnanti e ai dirigenti scolastici per raccogliere informazioni sul contesto socio-economico, sull'uso delle TIC e sulle pratiche didattiche.

La combinazione di prove computerizzate e questionari ha fornito una visione completa delle competenze digitali degli studenti e delle condizioni che influenzano il loro apprendimento.

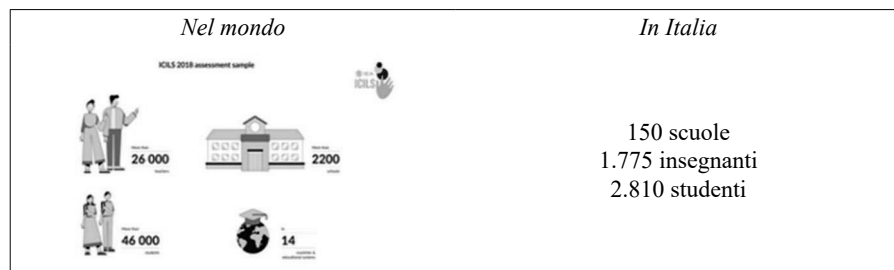


Fig. 1 – Il campione ICILS 2018

I questionari somministrati agli studenti, ai genitori e agli insegnanti sono stati quattro: il questionario studenti, che ha raccolto informazioni sul loro contesto socio-economico, sul loro utilizzo delle TIC a casa e a scuola, sull'auto-percezione delle proprie abilità e sugli atteggiamenti verso le TIC; il questionario genitori, che ha raccolto informazioni sul livello di istruzione e di occupazione dei genitori, sul possesso di beni culturali e tecnologici in famiglia e sul supporto dato ai figli nell'uso delle TIC; il questionario insegnanti, che ha raccolto informazioni sull'età, sul genere, sull'esperienza professionale, sulla formazione iniziale e continua, sull'utilizzo delle TIC nella didattica e sulle difficoltà incontrate dagli insegnanti; il questionario dirigenti scolastici, che ha raccolto informazioni sull'infrastruttura tecnologica della scuola, sulle politiche e sulle pratiche per lo sviluppo della competenza digitale degli studenti e degli insegnanti. I questionari sono stati somministrati in modalità cartacea o online, a seconda delle preferenze dei partecipanti. La

durata media di compilazione dei questionari è stata di circa 20 minuti per gli studenti, 15 minuti per i genitori, 30 minuti per gli insegnanti e 45 minuti per i dirigenti scolastici.

Il campione di scuole in Italia è così suddiviso (fig. 2): il 44% delle scuole appartiene alla macro-area Nord, il 19% a quella Centro e il 37% a quella Sud.

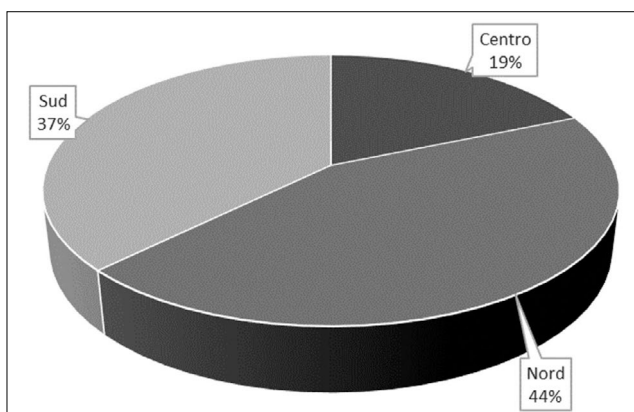


Fig. 2 – Il campione di scuole in Italia ICILS 2018: distribuzione per macro-aree territoriali

Le prove standardizzate, per verificare la competenza informatica degli studenti, restituiscono un punteggio medio di competenza (per studente e per paese) e permettono di ripartire gli studenti stessi in base alle proprie competenze informatiche attraverso una scala (CIL – *Computer and information literacy*) che definisce i livelli nel modo seguente:

- *sotto il livello 1 – Competenze non sviluppate.* Gli studenti non hanno una conoscenza funzionale dell'uso del computer come strumento e non sono in grado di creare prodotti informativi digitali senza essere supportati o guidati;
- *livello 1 – Competenze di base.* Gli studenti possiedono una conoscenza funzionale dell'uso del computer come strumento;
- *livello 2 – Bisogno di sostegni.* Gli studenti sanno utilizzare il computer, seguendo le istruzioni, per la semplice raccolta di informazioni e per l'uso di strumenti basilari di gestione;
- *livello 3 – Indipendenza/autonomia.* Gli studenti hanno la capacità di lavorare autonomamente alla ricerca di informazioni e con gli strumenti gestionali al computer;
- *livello 4 – Precisione.* Gli studenti sono in grado di eseguire controlli ed esprimere giudizi durante la ricerca di informazioni e mentre creano prodotti informativi.

Dal punto di vista dell'analisi descrittiva dei dati, inoltre, si è dimostrata particolarmente interessante la batteria di domande sull'utilizzo delle TIC a casa e a scuola, sull'auto-percezione delle proprie abilità e sugli atteggiamenti verso le TIC.

Infine, l'analisi dei dati raccolti mediante il questionario insegnanti, in particolare l'utilizzo delle TIC nella didattica e le difficoltà incontrate nell'applicazione scolastica, ha permesso di evidenziare quanto le competenze digitali siano legate alle pratiche di insegnamento.

## **5. Risultati internazionali: punteggi e livelli**

I risultati di ICILS 2018 hanno rivelato diverse tendenze significative riguardo alle competenze digitali degli studenti di terza media nei 14 Paesi partecipanti.

Il punteggio medio internazionale è pari a 496 punti, con una variazione tra i Paesi da un minimo di 395 punti (Kazakistan) e di 450 punti (Uruguay) a un massimo di 553 punti (Danimarca) e di 542 punti (Repubblica di Corea). Questi Paesi hanno dimostrato una forte preparazione degli studenti nelle competenze digitali, grazie a sistemi educativi che integrano efficacemente le TIC nella didattica. Altri Paesi come la Finlandia e gli Stati Uniti hanno ottenuto punteggi medi di 531 e 519 punti rispettivamente, posizionandosi anch'essi sopra la media internazionale (fig. 3).

D'altro canto, Paesi come il Cile e il Kazakistan hanno ottenuto punteggi medi più bassi, con 476 e 395 punti rispettivamente. Questi risultati indicano la necessità di riforme educative mirate per migliorare le competenze digitali degli studenti in questi Paesi. In Italia, il punteggio medio è stato di 461 punti, posizionandosi leggermente sotto la media internazionale.

Un aspetto interessante emerso dai risultati è la variazione delle competenze digitali all'interno dei singoli Paesi. Per esempio, in Danimarca, la differenza tra i punteggi medi degli studenti nel 5% più alto e nel 5% più basso è stata di 216 punti, mentre in Kazakistan questa differenza è stata di 347 punti. Questo evidenzia un divario significativo nelle competenze digitali all'interno dei Paesi stessi.



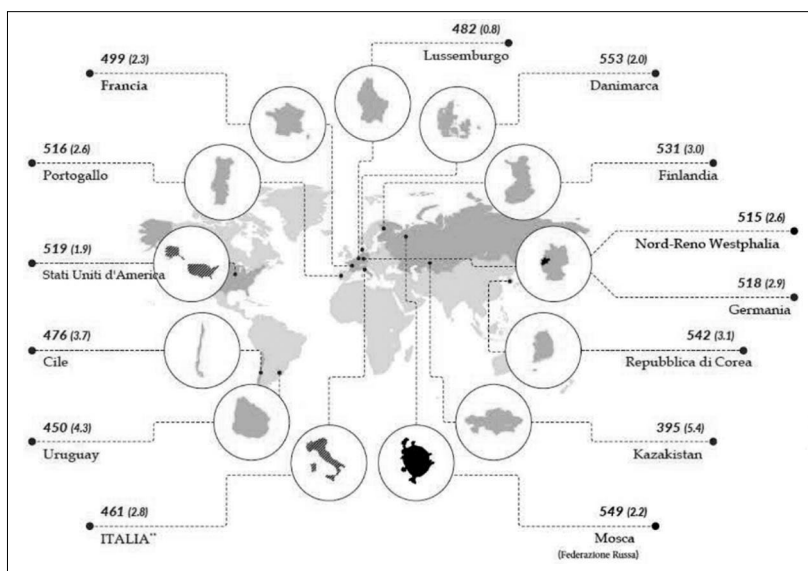


Fig. 3 – Punteggio medio degli studenti in literacy digitale (CIL)

Anche guardando ai livelli i risultati di ICILS 2018 hanno evidenziato notevoli differenze nelle competenze digitali degli studenti tra i Paesi partecipanti. A livello internazionale, solo il 2% degli studenti ha raggiunto il livello più alto di competenza informatica e informativa (CIL), dimostrando capacità avanzate di controllo e valutazione delle informazioni online. Al contrario, il 18% degli studenti non ha raggiunto nemmeno il livello più basso della scala CIL, che richiede una conoscenza funzionale di base dei computer.

In sintesi, i risultati a livello internazionale di ICILS 2018 mostrano che, sebbene alcuni Paesi abbiano raggiunto livelli elevati di competenza digitale, esistono ancora notevoli disparità sia tra i Paesi sia all'interno degli stessi.

## 6. Risultati nazionali: punteggi e livelli

L'Italia con 461 punti è molto al di sotto della media internazionale. I risultati di ICILS 2018 hanno evidenziato differenze significative nelle competenze digitali degli studenti tra le diverse macro-aree geografiche all'interno dei Paesi partecipanti. Nel Nord Italia, gli studenti hanno generalmente ottenuto punteggi superiori alla media nazionale, con una media di circa 478 punti. Questo risultato può essere attribuito a una maggiore disponibilità di risorse tecnologiche nelle scuole, nonché a un contesto socio-economico più favorevole che

facilita l'accesso alle TIC e alle opportunità di apprendimento digitale (OECD, 2019). Le scuole del Nord tendono ad avere infrastrutture tecnologiche più avanzate e programmi di formazione per insegnanti più sviluppati, il che contribuisce a migliorare le competenze digitali degli studenti (Van Dijk, 2020).

Nel Centro Italia, i punteggi degli studenti sono appena sopra la media nazionale: 471 punti. Le scuole in questa macro-area presentano una buona dotazione tecnologica e un livello di supporto adeguato per l'integrazione delle TIC nella didattica (fig. 4).

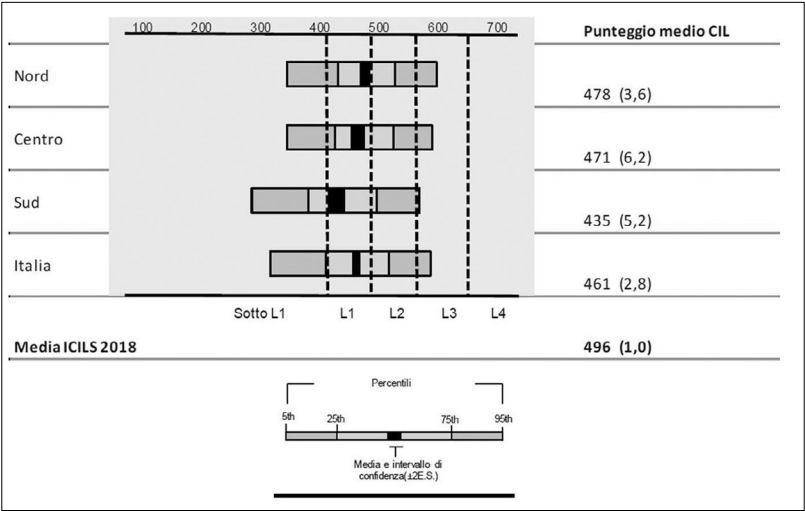


Fig. 4 – Punteggi medi (CIL) a livello di macro-area

Nel Sud Italia, gli studenti hanno ottenuto punteggi inferiori alla media nazionale, con una media di circa 435 punti. Questo divario può essere spiegato da una serie di fattori, tra cui un contesto socio-economico meno favorevole, una minore disponibilità di risorse tecnologiche nelle scuole e una formazione degli insegnanti meno sviluppata. Le scuole del Sud spesso affrontano sfide significative nell'implementazione delle TIC, il che si riflette nei punteggi più bassi degli studenti nelle competenze digitali.

Passando all'analisi dei livelli della scala CIL, il 24% degli studenti italiani non ha raggiunto il livello minimo (dato superiore rispetto al 18% della media internazionale), il 39% si è collocato al livello 1, il 30% al livello 2, il 7% al livello 3 e meno dell'1% al livello contro il 25% della media internazionale, il 30% a livello 2 e il 7% a livello 3; quindi, nel complesso, il 76% degli studenti del campione italiano ha competenze CIL almeno di base, dato leggermente inferiore rispetto all'80% internazionale.

Tab. 1 – Livelli di rendimento in CIL per macro-area geografica

Area geografica	Sotto il livello 1 (< 407 punti)	Livello 1 (da 407 a 491 punti)	Livello 2 (da 492 a 576 punti)	Livello 3 (da 577 a 661 punti)	Livello 4 (> 661 punti)
Nord	17% (1,7)	38% (1,7)	36% (1,8)	9% (1,2)	0% (0,2)
Centro	19% (3,0)	41% (3,0)	33% (3,2)	7% (1,3)	0% (0,4)
Sud	36% (2,7)	38% (2,0)	22% (1,9)	4% (0,8)	0% (0,1)
Italia	24% (1,3)	39% (1,2)	30% (1,2)	7% (0,7)	0% (0,1)
Media ICILS 2018	18 % (0,4)	25% (0,4)	36% (0,4)	19% (0,4)	2% (0,1)

I dati suddivisi per livelli evidenziano come le differenze più forti tra Sud da un lato e Centro e Nord dall'altro sono legate sia a una percentuale maggiore di studenti del Sud che non raggiunge il livello minimo di competenze sia a una percentuale minore di studenti che si colloca al livello 2 (tab. 1).

## **7. I fattori che possono influenzare le competenze digitali**

Tra i fattori che influenzano la competenza digitale degli studenti si sottolineano il genere (le ragazze hanno ottenuto punteggi più alti dei ragazzi), lo status socio-economico (gli studenti provenienti da famiglie benestanti hanno ottenuto punteggi più alti degli studenti provenienti da famiglie svantaggiate), la padronanza della lingua del test (gli studenti che parlano la stessa lingua a casa e a scuola hanno ottenuto punteggi più alti degli studenti che parlano una lingua diversa), l'accesso alle TIC (gli studenti che hanno accesso a un computer a casa e a scuola hanno ottenuto punteggi più alti degli studenti che non hanno accesso) e l'uso delle TIC (gli studenti che usano frequentemente le TIC per scopi educativi e personali hanno ottenuto punteggi più alti degli studenti che usano raramente le TIC). Gli studenti che hanno ricevuto un maggiore supporto dagli insegnanti nell'uso delle TIC hanno raggiunto punteggi più alti degli studenti che, al contrario, hanno ricevuto un minore supporto. Dall'analisi degli aspetti psicometrici si evince quanto l'auto-percezione incida sui risultati, gli studenti che hanno una maggiore fiducia nelle proprie abilità informatiche e mediatiche hanno ottenuto punteggi più alti degli studenti che hanno una minore fiducia; inoltre gli atteggiamenti incidono sull'acquisizione delle competenze digitali, gli studenti che hanno una maggiore motivazione e interesse per l'uso delle TIC hanno raggiunto punteggi più alti degli studenti che hanno una minore motivazione e interesse.

Nel dettaglio, per quanto riguarda lo status socio-economico, a livello internazionale, gli studenti che dichiarano di avere meno di due computer a casa ottengono risultati medi di 32 punti inferiori rispetto ai colleghi che dichiarano di averne due o più (479 vs 511). In Italia invece, tale differenza è di soli 20 punti (453 vs 473).

Anche gli anni di esperienza nell'uso del computer sono associati con un miglior rendimento nella scala di literacy digitale in quanto, sia a livello internazionale sia in Italia, gli studenti che dichiarano di utilizzare il computer da meno di cinque anni ottengono risultati inferiori rispetto a coloro che dichiarano di utilizzarlo da cinque anni o più (484 vs 515 a livello internazionale; Italia 452 vs 480).

Nel questionario veniva anche chiesto agli studenti con quale frequenza utilizzassero il pc a scuola. Dall’analisi delle risposte, in Italia, non emerge una differenza nel rendimento in CIL tra chi dichiara di non usare mai il computer a scuola e chi dichiara di utilizzarlo tutti i giorni. In altri Paesi, invece, quali la Danimarca, chi usa il computer tutti i giorni ottiene risultati migliori in CIL rispetto a chi dichiara di non usarlo mai (fig. 5).

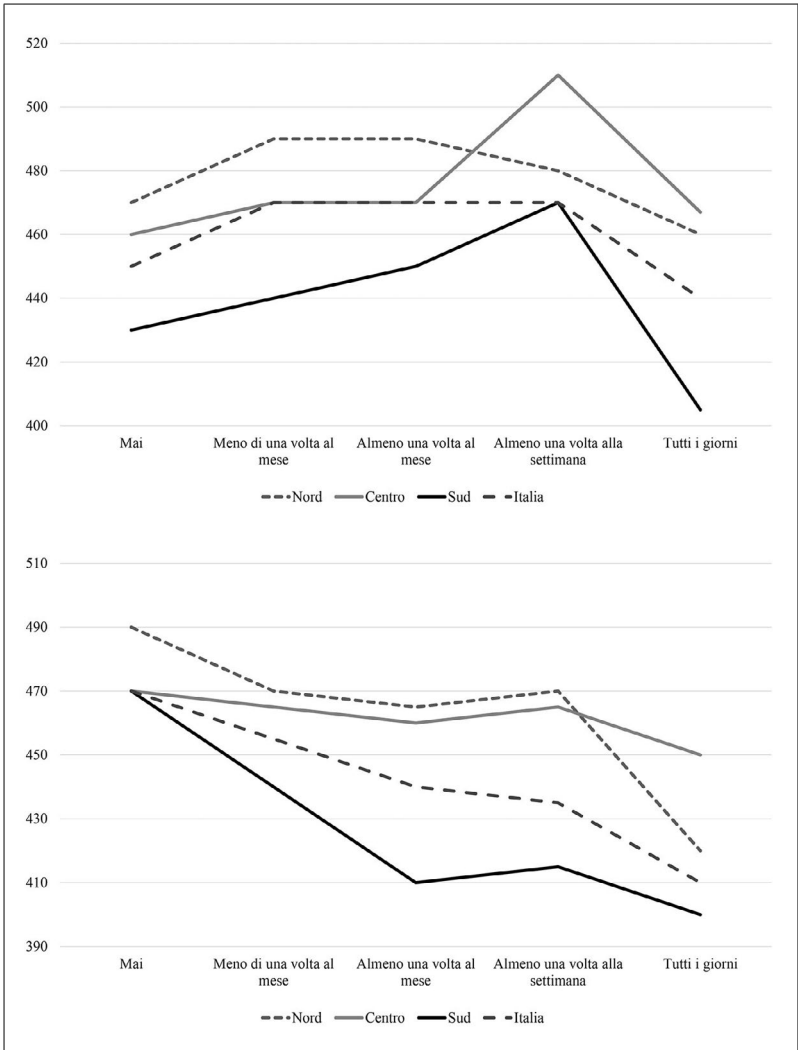


Fig. 5 – Uso del computer per scopi scolastici e uso del computer per scopi non scolastici

Tab. 2 – “Chi ti ha insegnato principalmente a...”

Inoltre, ICILS 2018 ha sottolineato che fornire semplicemente attrezzature ICT agli studenti o agli insegnanti non è sufficiente per migliorare le competenze digitali. È essenziale che gli studenti siano istruiti su come utilizzare efficacemente i computer e che gli insegnanti ricevano supporto nell'integrazione delle TIC nella didattica. La maggior parte degli studenti frequenta scuole con accesso a software di elaborazione testi, presentazioni, video/foto e grafica/disegno, ma nonostante la presenza di risorse, una proporzione significativa di studenti ha ottenuto punteggi inferiori al livello 2 della scala CIL.

Infine, i risultati di ICILS 2018 hanno mostrato che gli atteggiamenti degli studenti verso le TIC influenzano significativamente le loro competenze digitali. Gli studenti che mostrano un atteggiamento positivo verso l'uso delle TIC tendono a ottenere punteggi più alti nelle competenze digitali.

## 8. Differenze di genere

Per quanto riguarda le differenze di genere in CIL, i punteggi medi della scala di literacy digitale delle studentesse sono significativamente più alti di quelli degli studenti maschi in quasi tutti i Paesi, tranne il Cile e l'Uruguay, dove non si riscontra una differenza statisticamente significativa tra maschi e femmine.

Infatti, a livello internazionale le studentesse ottengono un punteggio medio di 505 contro il 488 degli studenti maschi, con una differenza di 17 punti equivalente a circa un quinto di deviazione standard.

Anche in Italia le studentesse ottengono un punteggio più alto dei maschi (469 vs 454) (fig. 6).



Fig. 6 – Differenze di genere

Tuttavia, è importante notare che, nonostante le studentesse abbiano ottenuto punteggi mediamente più alti, entrambi i gruppi hanno mostrato una distribuzione simile nei livelli di rendimento, con una buona parte degli studenti che ha raggiunto il livello 2 della scala CIL. A livello internazionale, le differenze di genere nelle competenze digitali variano tra i Paesi. Per esempio, in Corea del Sud e Danimarca, le studentesse hanno ottenuto punteggi significativamente più alti rispetto ai maschi, con differenze di circa 15-20 punti. Al contrario, in Paesi come il Kazakistan e il Cile, le differenze di genere sono state meno pronunciate, con punteggi medi molto simili tra maschi e femmine.

Queste differenze di genere nelle competenze digitali possono essere influenzate da vari fattori, tra cui le aspettative culturali, le opportunità di accesso alle TIC e le pratiche didattiche adottate nelle scuole.

## 9. Conclusione

Le conclusioni del paper su ICILS 2018 evidenziano diverse implicazioni importanti per le politiche educative e la pratica didattica. In primo luogo, i risultati mostrano chiaramente che la semplice esposizione alle tecnologie digitali non è sufficiente per sviluppare competenze digitali avanzate. Solo il 2% degli studenti ha raggiunto il livello più alto di competenza informatica e informativa (CIL), dimostrando la capacità di valutare criticamente e utilizzare le informazioni online. Questo indica la necessità di un'istruzione mirata e di alta qualità per sviluppare queste competenze, che devono essere integrate nei curricula scolastici in modo sistematico e continuo.

Le differenze regionali sottolineano l'importanza di politiche educative mirate che tengano conto delle specificità locali. È essenziale investire in infrastrutture tecnologiche, formazione degli insegnanti e programmi di supporto per garantire che tutti gli studenti, indipendentemente dalla loro regione di residenza, abbiano accesso alle risorse e alle opportunità necessarie per sviluppare competenze digitali adeguate. Solo attraverso un approccio integrato e personalizzato sarà possibile colmare il divario digitale e migliorare le competenze digitali degli studenti a livello nazionale.

Il divario digitale legato allo status socio-economico degli studenti è emerso come una questione cruciale. Gli studenti provenienti da contesti socio-economici più elevati hanno ottenuto punteggi significativamente più alti rispetto ai loro coetanei di contesti meno privilegiati. Questo suggerisce che le politiche educative devono concentrarsi su interventi che garantiscano l'accesso equo alle risorse digitali e alle opportunità di apprendimento per tutti gli studenti. È fondamentale che le scuole siano dotate di infrastrutture tecnologiche adeguate e che gli studenti abbiano accesso a dispositivi e connessioni internet di qualità, indipendentemente dal loro background socio-economico.

Inoltre, il supporto e la formazione continua per gli insegnanti sono fondamentali. Gli insegnanti che hanno ricevuto una formazione specifica sull'uso delle TIC nella didattica si sentono più sicuri e competenti nell'integrare queste tecnologie nelle loro lezioni. Tuttavia, in molti Paesi, la formazione degli insegnanti sulle TIC è ancora insufficiente, limitando l'efficacia dell'insegnamento delle competenze digitali. Le politiche educative dovrebbero quindi prevedere programmi di formazione continua per gli insegnanti, che li aiutino a sviluppare le competenze necessarie per utilizzare le TIC in modo efficace e innovativo.

Infine, gli atteggiamenti degli studenti verso le TIC influenzano significativamente le loro competenze digitali. Promuovere un atteggiamento posi-



tivo verso l'uso delle TIC e incoraggiare l'uso creativo e critico delle tecnologie può essere una strategia efficace per migliorare le competenze digitali degli studenti. Le scuole dovrebbero creare ambienti di apprendimento che stimolino la curiosità e l'interesse degli studenti per le tecnologie digitali, incoraggiando l'esplorazione e l'innovazione.

Le conclusioni di ICILS 2018 forniscono quindi indicazioni preziose per le politiche educative, evidenziando le aree che necessitano di miglioramenti e le strategie che possono essere adottate per potenziare le competenze digitali degli studenti a livello globale. La partecipazione di un ampio numero di genitori e insegnanti ha arricchito ulteriormente i dati raccolti, fornendo una visione completa del contesto educativo e delle dinamiche familiari che influenzano l'apprendimento delle competenze digitali. Questi risultati sottolineano l'importanza di un approccio integrato e collaborativo tra scuole, famiglie e comunità per garantire che tutti gli studenti siano preparati ad affrontare le sfide del futuro digitale.

## Riferimenti bibliografici

- Borgonovi F., Biecek P. (2016), "An international comparison of students' ability to endure fatigue and maintain motivation during a low-stakes test", *Learning and Individual Differences*, 49, pp. 128-137.
- Fraillon J., Schulz W., Ainley J. (2013), *ICILS, Assessment Framework*, IEA, Amsterdam.
- Gebhardt E., Thomson S., Ainley J., Hillman K. (2019), *Gender Differences in Computer and Information Literacy*, Springer Open, Cham.
- Hargittai E., Hsieh Y.P. (2013), "Digital inequality", in W.H. Dutton (ed.), *Oxford Handbook of Internet Studies*, Oxford University Press, Oxford.
- Li Q., Ma X. (2010), "A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning", *Educational Psychology Review*, 22 (3), pp. 215-243.
- Mullis I.V.S., Martin M.O., Foy P., Arora A. (2012), *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, Boston.
- OECD (2019). *PISA 2018 Results*, vol. V: *Effective Policies, Successful Schools*, OECD Publishing, Paris.
- Van Deursen A.J.A.M., Van Dijk J.A.G.M. (2014), "The digital divide shifts to differences in usage", *New Media & Society*, 21 (2), pp. 354-375.
- Van Dijk J.A.G.M. (2020), *The digital divide*, John Wiley & Sons, New York.
- Zampieri S., Botturi L., Calvo S. (2018), "Giovani e tecnologie: tra nativi digitali e competenze effettive", *Revue suisse de sciences de l'éducation*, 40 (2), pp. 248-272.

## *5. Obiettivi didattici legati all'uso delle nuove tecnologie misurati anche grazie ai dati INVALSI*

di Alessandra Marrata, Alice Severi

Le nuove tecnologie possono avere un impatto più o meno significativo sul cambiamento delle metodologie didattiche e sugli esiti degli studenti.

Nell'istituto di istruzione superiore di Follonica, ai fini della valutazione interna, si parte dall'analisi dei dati restituiti da INVALSI nei livelli di apprendimento raggiunti in Italiano, Matematica e Inglese, che vengono confrontati con gli esiti degli studenti pre- e post-pandemia, dal 2018 al 2022. Questi dati vengono messi anche in relazione con i progetti di digitalizzazione realizzati all'interno della scuola, sia in termini di implementazione delle dotazioni tecnologiche che di formazione del personale sulle metodologie didattiche innovative.

Questo metodo di confronto tra dati ad ampio respiro (periodo di circa sei anni) permette di svolgere analisi più specifiche su alcune associazioni tra apprendimenti e dotazione di strumentazione tecnologica della scuola, oltre che tra metodologie didattiche innovative e risultati in termini di competenze acquisite.

Si mostra che, a seconda degli indirizzi di studio (professionale, tecnico, liceo) e delle annualità in cui sono state svolte specifiche attività, sono rilevabili impatti differenti sui risultati delle azioni della scuola per il miglioramento negli apprendimenti.

*The new technologies have a high and low significant impact on the change in learning methodologies and on the students results. In our school, in order to the auto-assessment, we start from the analysis of the data provided by INVALSI on learning levels in Italian, Maths and English. The data are associated with the disciplinary assessment of students' learning before and after the pandemic situation. Then it was putting in relationship with the digitalization projects carried out in the school, both about the implemen-*

*tation of technological resources and the teachers training about innovative didactics methodologies.*

*This method of comparing data over a period of approximately six years allows to make more specific analyses and relationships between learning and innovation in technological tools, as well as between methodologies and learning outcomes.*

*It is shown that the curricula (lyceum, technical, professional) and the academic years of the school have promoted specific activities. The new technologies have had impact on the results of students' skills.*

## **1. Introduzione**

L'apprendimento efficace può essere realizzato attraverso una relazione positiva tra diverse variabili cognitive, motivazionali ed emotive dello studente. Infatti, non esistono strategie ideali adatte a tutti i contesti scolastici e a tutti i discenti, ma devono essere adottati metodi flessibili in grado di produrre la migliori apprendimenti (Benadusi, 2018).

L'emergenza sanitaria durante la pandemia da Covid-19 ha reso necessario l'utilizzo della tecnologia in ambito didattico, prima per svolgere la Didattica a distanza e poi la Didattica digitale integrata (Trinchero, 2018). I docenti hanno dovuto modificare repentinamente le loro strategie di insegnamento in quanto l'emergenza sanitaria ha imposto la distanza fisica dall'aula scolastica ed è stato necessario, andare incontro alle diverse modalità di apprendimento degli studenti in base ai loro stili cognitivi ancor più che in passato (Capperucci, 2011). Questo ha accentuato i cambiamenti già in atto nella didattica, iniziati con la digitalizzazione della scuola e successivamente con l'introduzione dell'intelligenza artificiale nell'ambito dell'educazione. Gli strumenti interni alle scuole per valutare i processi di miglioramento e mostrarne i risultati sono diversi: dai documenti come Rapporto di autovalutazione si individuano gli indicatori di processo, nel Piano di miglioramento ci sono le azioni da intraprendere per misurare i risultati, il Bilancio sociale mostra i risultati e predispone; ai percorsi di progettazione e valutazione all'interno del Piano triennale dell'offerta formativa, i curricula verticali delle discipline e per competenze (Ellerani, 2013).

I cambiamenti che continuano a trasformare la società e le richieste del mondo del lavoro richiedono un approccio educativo innovativo, per preparare gli studenti ai rapidi cambiamenti economici e sociali.

Dopo il rientro in aula in presenza al termine dell'emergenza pandemica, sono stati ancora più evidenti i diversi modi di apprendere ed è stato possibi-

le notare l'impatto del periodo pandemico, in cui la scuola è rimasta chiusa e ogni studente ha dovuto provvedere allo studio a distanza, dalla propria casa; questo cambiamento, che è stato attuato anche sui metodi e le strategie didattiche, è rilevabile dai risultati di apprendimento misurati dai livelli forniti dai dati delle prove INVALSI successive al periodo pandemico.

Facendo tesoro delle competenze acquisite da docenti e studenti in questi ultimi anni e grazie alla condivisione delle buone pratiche, si può avere un quadro complessivo di ciò di cui ha bisogno la scuola oggi, cioè di strategie flessibili, personalizzate e inclusive necessarie per far fronte ai notevoli cambiamenti nello stile di apprendimento dei discenti (Ellerani, 2019).

I livelli di competenza raggiunti desumibili dagli esiti delle rilevazioni INVALSI ci aiutano a fornire una valutazione completa dei cambiamenti verso cui la scuola sta andando, per avviare gli studenti al mondo del lavoro e formare cittadini consapevoli (Castoldi, 2012).

## **2. Contesto**

La necessità di una riflessione profonda nasce in particolare nell'a.s. 2020/2021, quando la ripresa delle attività in presenza a scuola post pandemia ha reso necessario il recupero nell'acquisizione di competenze disciplinari, ma anche della motivazione, dell'autostima, dell'autonomia e di un adeguato metodo di studio e l'implementazione di attività didattiche sempre più centrate sullo studente e di azioni che permettessero di riprendere la socialità e il lavoro di gruppo.

Le nuove tecnologie sono state introdotte con diversi progetti anche prima della pandemia e dopo il periodo di emergenza sanitaria si è sentita la forte necessità di introdurre metodologie innovative capaci di sfruttare al massimo le strumentazioni esistenti e di diffonderne l'utilizzo a tutta la comunità scolastica.

L'ISIS Follonica è una scuola situata in un paese costiero a Nord della provincia di Grosseto, al confine con la provincia di Livorno, e comprende quattro indirizzi liceali: liceo scientifico, liceo scientifico opzione scienze applicate, liceo delle scienze umane e liceo linguistico; tre indirizzi dell'istituto tecnico economico: indirizzo turismo, amministrazione, finanza e marketing e sistemi informativi aziendali; un istituto professionale servizi per la sanità e l'assistenza sociale.

### 3. Oggetto della ricerca didattica

Questa ricerca didattica analizza l'impatto dell'utilizzo delle nuove tecnologie nella didattica nell'istituto sullo sviluppo delle competenze disciplinari e trasversali degli studenti, in particolare nelle discipline oggetto delle prove standardizzate.

Si analizza la variazione degli esiti delle prove INVALSI nello stesso periodo dell'implementazione della strumentazione tecnologica e quindi dell'uso della stessa nella didattica quotidiana, anche attraverso progetti attuati dalla scuola rivolti a studenti, docenti e personale ATA.

### 4. Metodo

Dall'a.s. 2020/2021, tenuto conto del contesto e delle criticità emerse dal Rapporto di autovalutazione (RAV), è stato elaborato di Piano di miglioramento (PdM) che ha visto fra le azioni principali l'implementazione della progettazione per competenze e, anche grazie all'introduzione del curriculum di educazione civica, la realizzazione di molteplici attività interdisciplinari, la formazione del personale docente e l'investimento in nuove strumentazioni tecnologiche.

In questo studio è stata dapprima fatta una ricerca sui dati relativi a progetti specifici svolti dalla scuola, che hanno permesso di implementare le strumentazioni tecnologiche e innovare la pratica didattica.

I progetti realizzati finalizzati all'implementazione della strumentazione tecnologica e all'innovazione in ambito didattico sono stati, dall'a.s. 2019/2020:

- PINS 4: bando della Cassa di risparmio di Firenze (6 giugno 2019) per il potenziamento e l'innovazione scolastica, che ha permesso di potenziare il laboratorio scientifico con strumenti tecnologici e con la creazione di spazi per l'inclusione;
- PNSD (Avviso n. 20769 del 21/06/2019) “Acqua: sfide dal locale al globale”, che ha coinvolto una rete di scuole per potenziare le competenze digitali di docenti e studenti, sperimentando la metodologia inquiry nello studio dell'ecosistema fiume;
- FESR (Avviso n. 11978 del 15/06/2020) – Realizzazione di smart class per la scuola del secondo ciclo, attraverso cui l'istituto ha acquisito piattaforme per il recupero delle competenze di base;
- FSE (Avviso n. 19146 del 06/07/2020) – Supporto per libri di testo e kit scolastici per secondarie di I e II grado, per supportare gli studenti nella didattica a distanza nel periodo di emergenza sanitaria;

- Progetto Spazi e strumenti digitali per le STEM (Avviso n. 10812 del 13/05/2021) “IoT Challenge”, con cui la scuola ha acquistato kit Arduino;
- FESR REACT EU (Avviso n. 28966 del 06/09/2021) – Digital board: trasformazione digitale nella didattica e nell’organizzazione, che ha dotato la maggior parte delle classi dell’Istituto di monitor interattivi;
- PNRR Piano Scuola 4.0, ancora in corso: Azione 1. Next Generation Classroom – innovazione aule e laboratori;
- PNRR Piano Scuola 4.0: Azione 2. Next Generation Labs – realtà virtuale e aumentata.

Le strumentazioni tecnologiche sono state acquistate per tutti gli indirizzi di studio, ma sono state utilizzate prioritariamente negli indirizzi liceali.

Dal punto di vista didattico, a partire dall’a.s. 2020/2021 è stato anche riprogettato il curriculum d’istituto, creando un curriculum verticale, con l’introduzione di quello di educazione civica; occasione che ha permesso anche l’implementazione, nell’ambito delle attività dei dipartimenti di indirizzo, di attività interdisciplinari, finalizzate in particolare al potenziamento delle materie STEM e del multilinguismo, per lavorare in maniera sinergica al raggiungimento delle competenze europee (Benvenuto, 2007). La scuola da qualche anno ha anche incrementato la partecipazione a progetti di mobilità internazionale, finalizzati allo sviluppo delle competenze multilinguistiche degli studenti e alla formazione dei docenti.

Per garantire un’offerta didattica di qualità, rispondente alle esigenze degli studenti, è stata di fondamentale importanza una formazione specifica del personale sulla didattica per competenze e l’utilizzo delle nuove tecnologie in ambito didattico.

I docenti, a partire da quelli più motivati, hanno pian piano iniziato a sperimentare in classe le nuove metodologie innovative apprese, anche grazie a momenti di condivisione e formazione interni ai dipartimenti. Le metodologie utilizzate, documentate da progetti realizzati e materiali didattici condivisi, sono state in particolare: inquiry, debate, project based learning, service learning, outdoor education, flipped classroom (De Simone *et al.*, 2023).

Passando poi all’analisi dei dati restituiti da INVALSI, in questo lavoro vengono confrontati i risultati degli apprendimenti degli studenti pre e post-pandemia, studiando sia la serie storica relativa alla distribuzione degli studenti nei livelli di apprendimento nelle discipline Italiano, Matematica, Inglese, sia una disaggregazione per indirizzo di studio. I dati aiutano a comprendere il percorso che stiamo facendo e il progresso del lavoro della nostra scuola, visto anche in termini di risultati di apprendimento (Vivanet, 2014).

Partendo dal grado 10 (la classe seconda della secondaria di II grado), è stata fatta analizzata la percentuale degli studenti che si trovano ai livelli

da 3 a 5 a partire dall’a.s. 2017/2018, cioè pre-pandemia, fino al 2022/2023. Come si rileva dalla tabella 1 e dal grafico 1, c’è stato un calo in Italiano a partire dal periodo pandemico, che è continuato negli ultimi due anni, con un trend che ancora non siamo riusciti a invertire nonostante le attività proposte e le nuove tecnologie disponibili.

Tab. 1 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 10 – Italiano

Anno scolastico	Somma % studenti a livello 3, 4 e 5
2017/2018	66,8
2018/2019	72,4
2021/2022	70,6
2022/2023	66,7

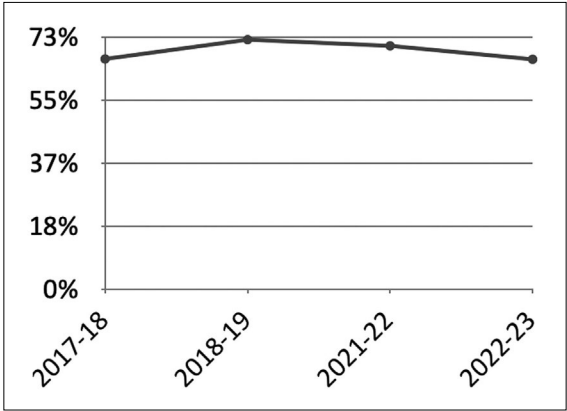


Fig. 1 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 10 – Italiano

La situazione del grado 10 in Matematica è simile (si vedano tabella 2 e grafico in fig. 2): i risultati nel periodo pre-pandemia erano in netto miglioramento, ma hanno subito un calo con l’emergenza sanitaria, che sta continuando anche post-pandemia. Probabilmente l’effetto della distanza forzata da scuola durante pandemia è stato un leggero calo delle competenze, rilevate dai livelli INVALSI, nonostante l’implementazione di nuove metodologie soprattutto nelle discipline STEM.

Tab. 2 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 10 – Matematica

Anno scolastico	Somma % studenti a livello 3, 4 e 5
2017/2018	41,3
2018/2019	61,4
2021/2022	60,1
2022/2023	48,2

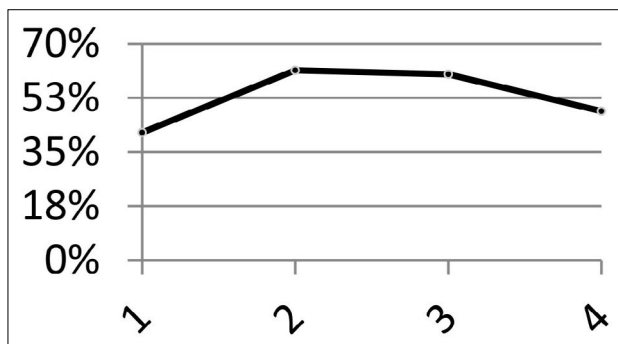


Fig. 2 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 10 – Matematica

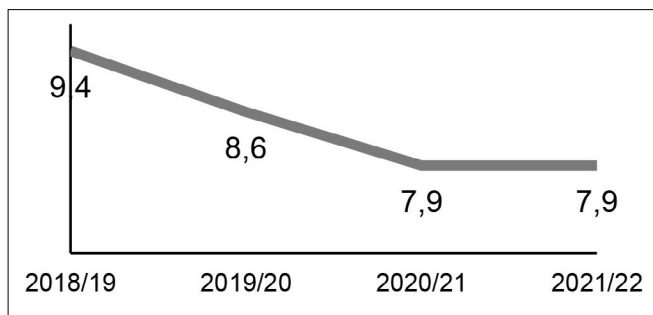


Fig. 3 – Percentuale di studenti con giudizio sospeso in Matematica al termine del grado 10 (classe seconda secondaria di II grado)

L'analisi dei dati di valutazione interna (grafico di fig. 3) evidenzia però che la percentuale di studenti con giudizio sospeso nelle discipline STEM al termine della classe seconda sta diminuendo, a dimostrazione del fatto che il lavoro sul potenziamento delle competenze di base, attivato ancor prima della pandemia, grazie a docenti già formati e motivati all'uso delle nuove tecnologie, sta portando risultati positivi.

Considerando il grado 13, sempre utilizzando i risultati delle prove IN-VALSI, si rileva un calo in Italiano con la pandemia e successivamente una



situazione in generale stabile, con lieve ripresa nel 2022/2023 (tab. 3 e grafico in fig. 4).

Tab. 3 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Italiano

Anno scolastico	Somma % studenti a livello 3, 4 e 5
2018/2019	72,6
2020/2021	58,8
2021/2022	57,3
2022/2023	61,1

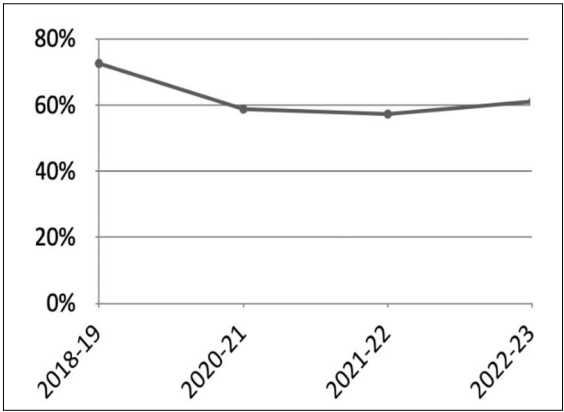


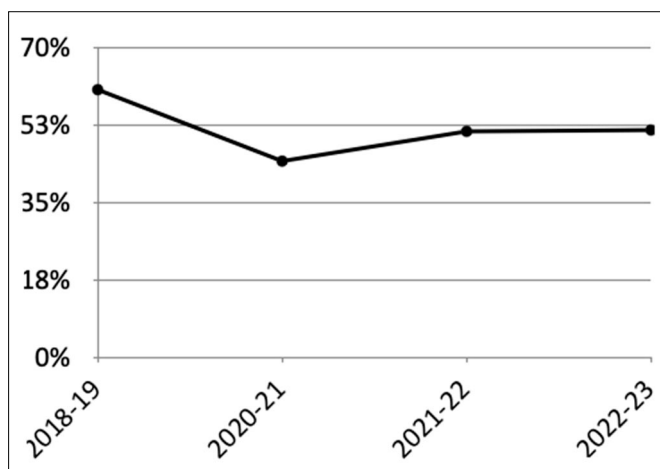
Fig. 4 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Italiano

I docenti delle discipline umanistiche, meno formati e propensi all’uso delle nuove tecnologie, sono arrivati più tardi rispetto a quelli delle discipline STEM alle metodologie innovative. Nei livelli di apprendimento questo si può rilevare nel fatto che gli studenti hanno avuto un leggero calo dopo la pandemia, che ora sta risalendo ai livelli pre-pandemici. Gli studenti hanno risentito del calo dei livelli di apprendimento nell’Italiano (valutato anche dalle prove INVALSI), ma anche in tutte le altre discipline in cui è fondamentale la comprensione del testo.

In Matematica i livelli erano abbastanza alti, sono scesi tantissimo con la pandemia ma, risalendo, restano sostanzialmente uguali negli ultimi due anni (tab. 4 e fig. 5).

*Tab. 4 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Matematica*

Anno scolastico	Somma % studenti a livello 3, 4 e 5
2018/2019	60,5
2020/2021	44,4
2021/2022	51,1
2022/2023	51,4

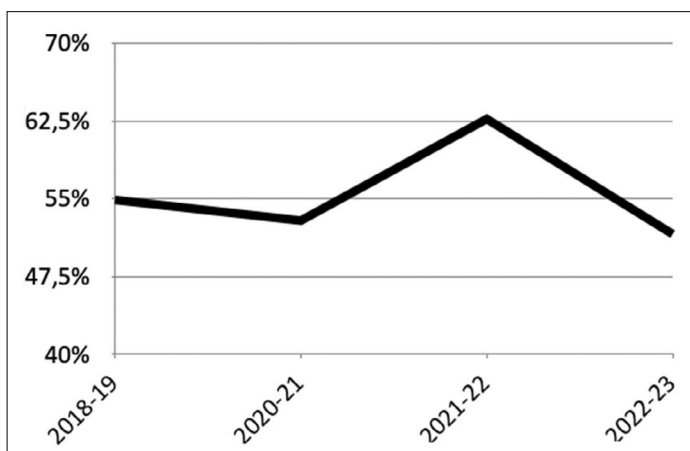


*Fig. 5 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Matematica*

Nel grado 13 analizziamo anche le competenze in Inglese. L'andamento è altalenante nel reading (tab. 5 e fig. 6), mostrando un arretramento durante la pandemia che è subito ripreso, anche se nell'ultimo anno si ha un nuovo calo. Il risultato nel reading in Inglese può essere legata all'uso delle nuove tecnologie come strumentazione quotidiana, ma anche alla metodologia di apprendimento, che consente agli studenti di raggiungere competenze legate alla comprensione del testo scritto. In questo caso il metodo non è ancora efficace e lo si vede dai risultati altalenanti.

*Tab. 5 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Inglese reading*

Anno scolastico	% studenti a livello B2
2018/2019	54,9
2020/2021	52,9
2021/2022	62,7
2022/2023	51,6



*Fig. 6 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Inglese reading*

Per quanto riguarda il listening, il raggiungimento di livelli più elevati può essere motivato dal fatto che i docenti utilizzano le nuove tecnologie già da diversi anni e nell'istituto sono presenti laboratori mobili e linguistici all'avanguardia (tab. 6 e fig. 7). Infatti i risultati della valutazione interna (risultati delle pagelle scolastiche) sono migliorati in media nella maggior parte degli studenti nel periodo post pandemia. Il dato anomalo del 2020/2021 può essere legato alla situazione pandemica, che non ha permesso una didattica in presenza continua.

*Tab. 6 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Inglese listening*

Anno scolastico	% studenti a livello B2
2018/2019	42,2
2020/2021	52,4
2021/2022	48,5
2022/2023	48,9

Si vuole inserire adesso un confronto con i dati di valutazione interna relativi agli esiti degli studenti in tutte le discipline: il numero di studenti non ammessi all'anno successivo ha raggiunto il picco più alto il primo anno post-pandemia, perché durante la pandemia non era permesso bocciare nessuno, ma alcuni studenti hanno accumulato lacune nel periodo lontano dalla scuola; oggi il numero dei non ammessi sta diminuendo progressivamente, anche grazie alle strategie applicate dalla scuola per il recupero delle carenze (fig. 8).

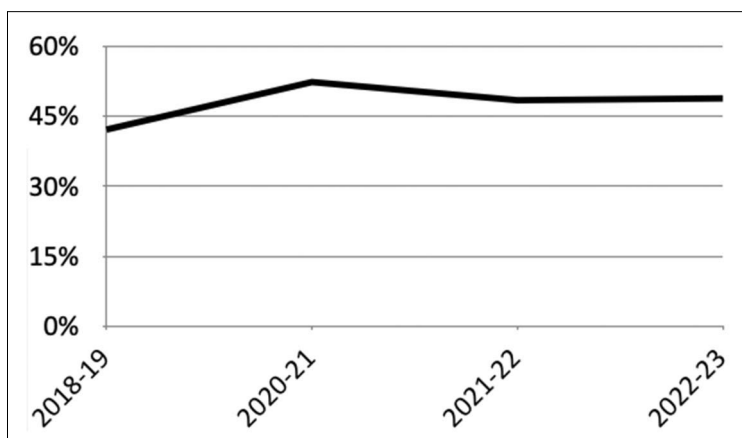


Fig. 7 – Andamento negli ultimi anni scolastici – Grado 13 – Inglese listening

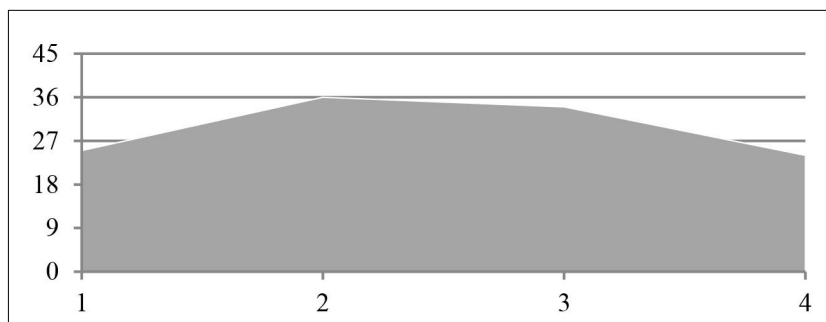


Fig. 8 – Quantità di studenti non ammessi al termine di ogni anno scolastico

Non sono riportati i dati di abbandono scolastico perché l'istituto ha tassi molto bassi, anche grazie al riorientamento interno tra i vari indirizzi di studio.

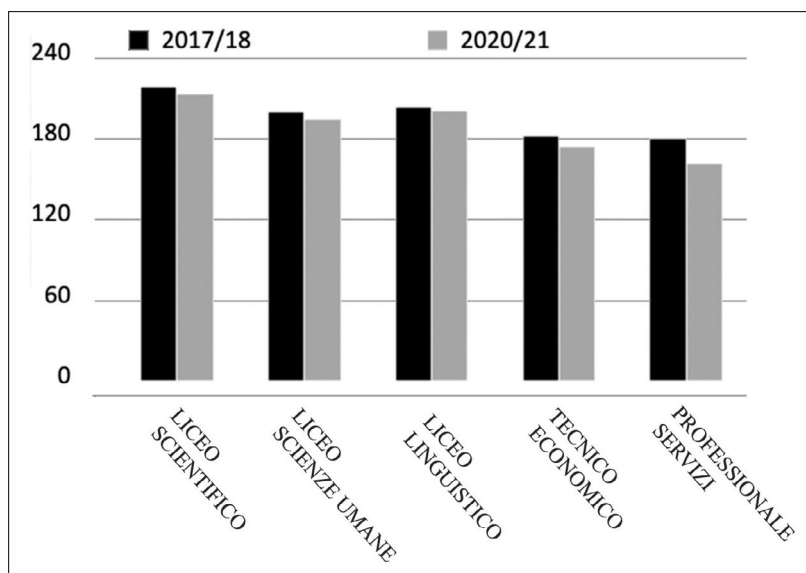
Un'analisi successiva dei dati per indirizzo di studi ha permesso di capire meglio l'effetto delle attività realizzate nei diversi indirizzi liceali, tecnici e professionale.

Nelle classi seconde i livelli in Italiano sono sempre stati sopra la media Toscana in tutte le classi, pur notando che gli indirizzi liceali hanno risentito meno della pandemia rispetto ai tecnici e al professionale. Per quanto concerne la Matematica, si nota un calo soprattutto nei tecnici e professionali, forse perché la digitalizzazione è avvenuta prima e più diffusamente nei licei, dove si rileva un organico più stabile e studenti con più strumenti di lavoro. Queste variabili potrebbero essere all'origine dei dati riportati in questo studio.

Nelle classi quinte abbiamo analizzati anche i dati dell'ultima prova IN-VALSI, notando che il trend di miglioramento nell'Italiano sta interessando anche tecnici e professionali, segno di una ripresa anche grazie a un lavoro sinergico. In Matematica invece nei licei i risultati sono positivi, ma siamo ancora indietro, nei livelli raggiunti per i tecnici e professionali, rispetto ai risultati della Toscana e nazionali.

In ultima analisi sono stati svolti confronti su come cambiano i risultati nei livelli degli studenti, all'interno del percorso quinquennale, per avere indicazioni sull'efficacia del lavoro realizzato grazie alle attività previste nel piano di miglioramento. Queste indicazioni verranno unite alle attività svolte dalla scuola per favorire il raggiungimento delle competenze degli studenti.

In Italiano, tra la seconda dell'a.s. 2017/2018 e la quinta dell'a.s. 2020/2021, si rilevano livelli simili di competenze raggiunte nei vari indirizzi. Anche se i risultati e le prove sono diversi nel grado 10 e 13, si può seguire l'andamento degli studenti e capire che chi possedeva già un metodo di studio consolidato nel momento dello scoppio della pandemia, non hanno risentito nello sviluppo delle competenze e si è mantenuto ai livelli precedenti. Questo è dovuto anche grazie alle azioni della scuola per migliorare le competenze degli studenti (fig. 9).



*Fig. 9 – Italiano: confronto livelli per indirizzo classe seconda 2017/2018-Classse quinta 2020/2021*

Le stesse considerazioni sulle competenze raggiunte si possono fare per la Matematica, dove tra la seconda dell'a.s. 2017/2018 e la quinta dell'a.s. 2020/2021 non si notano differenze significative nei risultati delle prove IN-VALSI, anzi si nota addirittura un miglioramento generale (fig. 10).

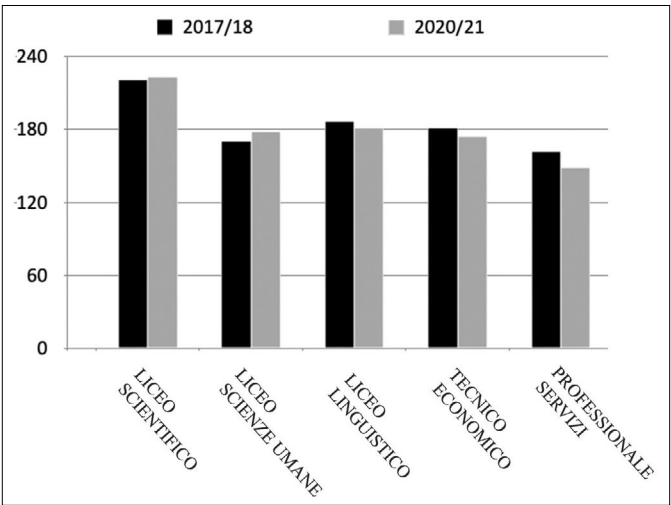


Fig. 10 – Matematica: confronto livelli per indirizzo classe seconda 2017/2018-Classe quinta 2020/2021

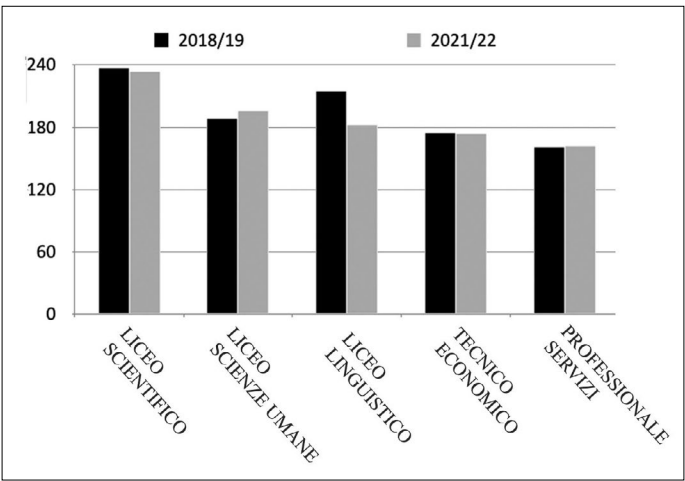
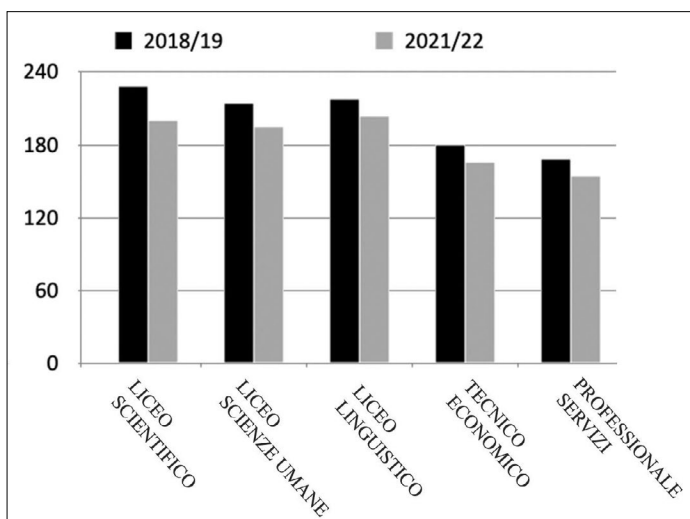
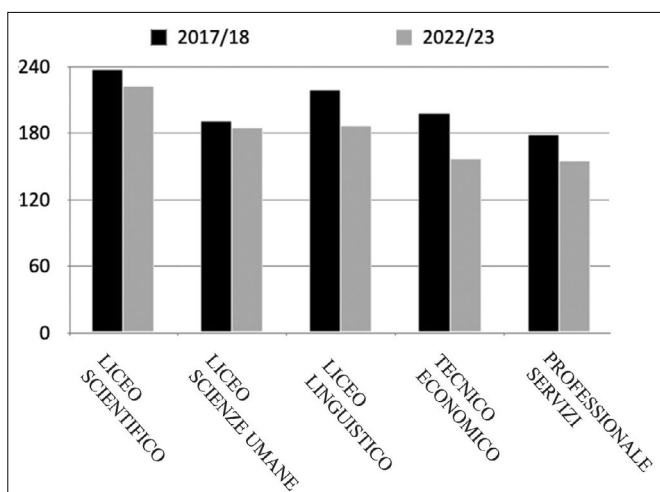


Fig. 11 – Italiano: confronto livelli per indirizzo classe seconda 2018/19-Classe quinta 2021/22

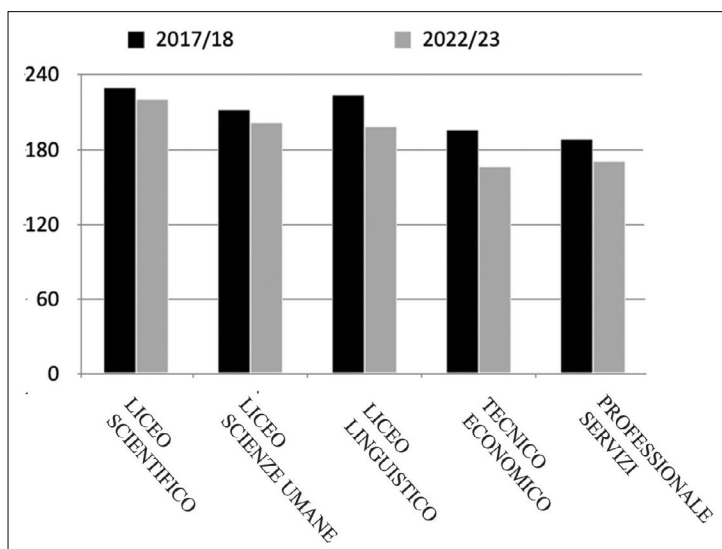


*Fig. 12 – Matematica: confronto livelli per indirizzo classe seconda 2018/19-Classse quinta 2021/22*

Per gli studenti che hanno affrontato la pandemia in terza (figg. 11 e 12), tra la seconda dell'a.s. 2018/2019 e la quinta dell'a.s. 2021/2022, si nota un gap maggiore, come se avessero risentito di più della didattica a distanza e faticato nella ripresa. Anche qui rimane la migliore ripresa in Matematica nei licei.



*Fig. 13 – Italiano: confronto livelli per indirizzo fine primo ciclo 2017/2018-Classse quinta 2022/23*



*Fig. 14 – Matematica: confronto livelli per indirizzo fine primo ciclo 2017/2018-Classe quinta 2022/23*

I dati di Italiano e Matematica per le quinte dell'a.s. 2022/2023 non potevano essere confrontati con le seconde perché la prova INVALSI in quell'anno non è stata svolta. Sempre nell'ottica di monitorare i risultati dei livelli raggiunti nelle prove, sono stati prese le competenze del primo ciclo nell'a.s. 2017/2018. Sia in Italiano sia in Matematica il peggioramento è stato più forte negli studenti che hanno scelto per la secondaria di II grado indirizzi tecnici e professionali (figg. 13 e 14).

Questi ultimi risultati fanno pensare che gli studenti, più piccoli e meno maturi al momento della pandemia, abbiano avuto maggiori difficoltà.

## 5. Conclusioni

Negli anni presi in esame, l'aumento delle dotazioni di strumenti digitali ha sviluppato un interesse alla formazione da parte di molti insegnanti, partendo da quelli dei licei e diffondendosi poi negli indirizzi tecnici e professionali.

Inoltre si nota, dalla pandemia in poi, un utilizzo maggiore e più consapevole delle nuove tecnologie anche da parte degli studenti; questo è dovuto sia alla situazione di emergenza che ha obbligato alla didattica a distanza, sia all'implementazione del curriculum d'istituto che punta maggiormente al raggiungimento delle competenze disciplinari e trasversali.



Il trend di miglioramento del livello di competenze raggiunto è visibile in Matematica e nell’Inglese listening, discipline che forse hanno usufruito per un periodo più lungo e con maggiore continuità delle strumentazioni tecnologiche e di metodologie didattiche innovative, sia durante che dopo la pandemia.

Per quanto riguarda le prospettive future e le priorità del RAV, i nuovi progetti di digitalizzazione hanno l’obiettivo di migliorare il livello degli apprendimenti, soprattutto nella comprensione del testo e tornare ai livelli pre-pandemia. Inoltre l’implementazione degli strumenti già utilizzati nelle discipline STEM, nonché la condivisione di buone pratiche all’interno della scuola, dovrà servire a migliorare gli esiti in tutte le discipline e gli indirizzi di studio.

Si prospetta quindi, anche grazie alla maggiore formazione di docenti, un impiego più diffuso di strategie didattiche innovative ed efficaci.

I nuovi progetti di digitalizzazione hanno come obiettivo quello di migliorare gli apprendimenti anche in Italiano attraverso un uso maggiore della didattica digitale nelle discipline non STEM e aumentare anche il livello medio raggiunto dagli studenti in Matematica, come previsto dal RAV 2022-25 del nostro istituto (ridurre la percentuale di studenti con livelli inferiori a 3 negli esiti delle prove standardizzate nazionali).

## Riferimenti bibliografici

- Benadusi L. (a cura di) (2018), *Le competenze. Una mappa per orientarsi*, il Mulino, Bologna.
- Benvenuto G. (2007), “La valutazione scolastica”, in *Verifica e valutazione nei processi formativi. Materiali per la formazione dei docenti di area scientifica*, Edizioni Nuova Cultura, Roma, pp. 13-56.
- Capperucci D. (2011), “La valutazione degli apprendimenti in ambito scolastico”, in *Promuovere il successo formativo a partire dalla valutazione*, FrancoAngeli, Milano.
- Castoldi M. (2012), *Valutare a scuola. Dagli apprendimenti alla valutazione di sistema*, Carocci, Roma, pp. 1-364.
- De Simone G., Corrado M.T., Sessa A. (2023), “Metodologie innovative per realizzare l’apprendimento”, *Costellazione di pensieri*, 1 (18), pp. 149-162.
- Ellerani P. (2013), *Successo formativo e lifelong learning: un sistema interdipendente come rete di opportunità*, FrancoAngeli, Milano.
- Ellerani P. (2019), “‘Capacitare’ le competenze?”, *Scuola democratica, Learning for Democracy*, 1, pp. 165-174.

- Trinchero R. (2018), “Valutazione formante per l’attivazione cognitiva. Spunti per un uso efficace delle tecnologie per apprendere in classe”, *Italian Journal of Educational Technology*, 26 (3), pp. 40-55.
- Vivanet G. (2014), “La valutazione degli apprendimenti scolastici. Un quadro internazionale”, *Form@re-Open Journal per la formazione in rete*, 14 (4), pp. 8-19.

## *6. Convinzioni degli insegnanti riguardo al ruolo dell'intelligenza artificiale in Didattica della Matematica*

di Camilla Spagnolo, Giorgio Bolondi

La valutazione è un elemento importante nella definizione dell'identità dell'insegnante e il ruolo dell'intelligenza artificiale nei processi di valutazione è una questione centrale. Lo scopo di questo documento è far emergere le convinzioni e gli atteggiamenti degli insegnanti in una situazione di valutazione in cui è coinvolta l'intelligenza artificiale (IA). Confrontare i comportamenti degli insegnanti in queste situazioni di valutazione ci permette di investigare le loro convinzioni e i loro atteggiamenti nei confronti dell'IA. Il nostro studio ha coinvolto 153 insegnanti di scuola primaria e secondaria, a cui è stato sottoposto un quesito proveniente dalle valutazioni standardizzate INVALSI. I risultati a livello nazionale sono stati utilizzati come benchmark per la difficoltà e la significatività a livello nazionale. Sono emerse alcune convinzioni riguardo a cosa sia l'IA e al suo ruolo nell'insegnamento-apprendimento della Matematica. Queste convinzioni e atteggiamenti devono essere considerati come un elemento costitutivo dell'identità dell'insegnante.

*Evaluation is an important element in defining teacher identity, and role of AI in evaluation processes is a central issue. The purpose of this paper is to bring out teachers' beliefs, and attitudes in an assessment situation in which artificial intelligence (AI) is involved. Comparing teachers' behaviours and attitudes in these assessment situations allows us to investigate their beliefs and attitudes toward AI. Our study involved 153 primary and secondary school teachers, and a task from the Italian national standardized assessments INVALSI. Results at national level were used as a benchmark of difficulty and significance at national level. Beliefs emerged with respect to what AI is and its role in mathematics teaching and learning. These beliefs and attitudes need to be considered as an element of teacher identity.*

## 1. Introduzione

L'applicazione dell'intelligenza artificiale (IA) nell'educazione STEM e in particolare nella Matematica come campo emergente si confronta con la sfida di integrare diverse tecniche di IA ed elementi educativi complessi per soddisfare le esigenze didattiche e di apprendimento (Hwang e Tu, 2021). Inoltre, l'identità di un insegnante di Matematica può essere definita come la rete di credenze e valori che un individuo detiene nei confronti dell'essere insegnante (distinto da un altro professionista) e dell'essere un particolare tipo di insegnante, come un insegnante di Matematica (Miller, 2009). Questo è un costrutto complesso e studiato con diverse tecniche e da diversi punti di vista, con componenti emergenti che vanno dalla self-efficacy alla motivazione, all'impegno, all'autoefficacia, alla percezione del compito e alla soddisfazione lavorativa (Furinghetti e Pehkonen, 2002; Sherry, 2008; Beauchamp e Thomas, 2009; Beijaard *et al.*, 2004; Hanna *et al.*, 2019).

Convinzioni, valori e impegni associati alla valutazione e al feedback in classe sono quindi una parte fondamentale dell'identità di un insegnante e possono essere considerati una parte fondamentale anche dell'identità di uno studente come studente di Matematica (Di Martino e Zan, 2013; Heyd-Metzuyanim, 2013). La valutazione informa l'identità professionale perché sia le pratiche osservate sia le affermazioni dichiarate sulla valutazione (anche se non coerenti, vedi Di Martino e Sabena, 2010) rivelano informazioni cruciali sulla soggettività degli insegnanti (Di Martino e Sabena, 2011; Molfino e Ochoviet, 2019).

## 2. Inquadramento teorico e domande di ricerca

In passato, progetti di intelligenza artificiale come “Eliza” (Weizenbaum, 1966), “Student” o “GPS” (Russell, 2010) hanno tentato di produrre agenti capaci di risolvere problemi matematici generali. Si è presto realizzato che questo obiettivo era troppo ambizioso, specialmente quando “problemi” significa “compiti aperti” e in particolare “compiti argomentativi”. Non solo a causa degli ostacoli tecnici, ma anche perché si è dovuto riconoscere che molti problemi sono computazionalmente difficili e non possono essere risolti in tempi ragionevoli. Mentre questo ha rallentato lo slancio degli sviluppi dell'IA nell'educazione nell'ultimo decennio, non lo ha fermato, e l'emergere di nuovi strumenti è probabile che inizi una nuova era.

L'identità degli insegnanti è vista come un sistema di convinzioni (Beijaard *et al.*, 2004; Hanna *et al.*, 2019) e queste convinzioni influenzano le pratiche e i valori in classe.

La ricerca nell'educazione matematica ha tradizionalmente considerato l'identità di un insegnante come un sistema di convinzioni (Ferretti *et al.*, 2021). Le convinzioni degli insegnanti sono diventate un focus della ricerca nell'educazione matematica dall'assunto condiviso che le convinzioni influenzano le pratiche scolastiche e i comportamenti. L'idea del pensiero sistemico si basa sull'assunto che il concetto di convinzione possa essere meglio compreso in relazione ad altri costrutti, come atteggiamento, affect e valori, dove le diverse parti non sono separabili l'una dall'altra e sono situate in un contesto specifico all'interno di qualsiasi persona o gruppo.

Storicamente in ricerca sono state date molte definizioni del costrutto di convinzione, e attualmente le convinzioni sono viste come parte di un insieme più ampio di costrutti riguardanti l'identità dell'insegnante e l'interazione in classe, dove gli insegnanti sono «sensible systems that act in a coherent way» (Hannula *et al.*, 2016, p. 24). Ai fini del nostro studio, desideriamo delineare una definizione specifica e operativa delle credenze e convinzioni degli insegnanti, che incorpora la loro identità e quindi esamina l'interazione tra identità e valutazione.

Un punto di partenza inevitabile se vogliamo identificare le credenze e le convinzioni relative all'insegnamento-apprendimento della Matematica è la nozione di epistemologia, come discusso da Brousseau (2002). Dobbiamo quindi inquadrare le credenze e le convinzioni degli insegnanti nell'epistemologia e nelle nozioni correlate di conoscenza culturale e conoscenza personale. Una concezione epistemologica è un insieme di convinzioni e frammenti di conoscenza che ci dicono cosa è la conoscenza degli individui e dei gruppi di individui: il suo funzionamento, le sue forme di validazione, la sua acquisizione e la sua influenza sull'insegnamento e sull'apprendimento. Brousseau introduce il concetto di epistemologia scolastica per delineare la combinazione di convinzioni e credenze che circolano nel sistema scolastico riguardo alla natura della conoscenza, metodologia, valutazione, insegnamento e apprendimento e il ruolo sociale e politico della Matematica. La noosfera è il collegamento tra il sistema scolastico (incluse le scelte degli insegnanti) e l'ambiente sociale più ampio a cui appartiene (Godino, 1993).

Lo scopo di questo contributo è descrivere un'esperienza con l'obiettivo di far emergere le credenze e gli atteggiamenti degli insegnanti (McLeod, 1992) in una situazione di valutazione in cui è coinvolta l'IA. La valutazione è sicuramente un elemento importante nella definizione dell'identità dell'insegnante, e il ruolo dell'IA nei processi di valutazione è una questione centrale. Inoltre, confrontare i comportamenti e gli atteggiamenti degli insegnanti in queste situazioni di valutazione ci permette di investigare le loro convinzioni e atteggiamenti nei confronti dell'IA.

In particolare, indaghiamo come ciò possa aiutare a esplorare fino a che punto l'uso dell'IA da parte degli studenti possa invalidare la valutazione e discutere, con focus sull'utilizzo di ChatGPT per investigare se gli insegnanti riconoscono l'uso dell'IA.

Per farlo, è stato selezionato un task INVALSI a risposta aperta, insieme a 4 risposte errate fornite da studenti e una risposta errata fornita da ChatGPT-3. Discutiamo un possibile uso di ChatGPT per investigare le pratiche e le convinzioni degli insegnanti, che hanno dovuto valutare le 5 risposte a un task INVALSI a risposta aperta, in termini di:

- correttezza del contenuto;
- coerenza con la richiesta del compito;
- accuratezza del linguaggio;
- coerenza dell'argomentazione;
- completezza dell'argomentazione.

Dopo aver valutato i 5 protocolli, è stato rivelato loro che uno dei protocolli era stato prodotto da ChatGPT-3 in risposta al task e che nessuno dei protocolli (nemmeno quello prodotto da ChatGPT-3) conteneva una risposta considerata corretta dalla Guida alla lettura di INVALSI.

In una fase successiva, gli insegnanti hanno cercato di identificare la risposta prodotta da ChatGPT-3 e di fornire ragioni esplicite per la loro scelta.

Il nostro problema generale può essere così enunciato: come le risposte dell'IA a un compito matematico si interfacciano con le pratiche e le credenze di valutazione degli insegnanti? I risultati hanno evidenziato differenze tra insegnanti di scuola primaria e secondaria di I grado nel riconoscere la risposta di ChatGPT-3 e nei criteri utilizzati per identificarla. Sono emerse convinzioni riguardo alla natura dell'IA e alla sua significatività nell'insegnamento e apprendimento della Matematica. Pensiamo che queste convinzioni e atteggiamenti dovrebbero essere considerati componenti integrali dell'identità di un insegnante.

### **3. Metodologia e progettazione dell'indagine**

Lo studio ha coinvolto 153 insegnanti di scuola primaria e secondaria, che hanno valutato alcuni protocolli relativi a un task INVALSI sull'ambito Numeri.

I test INVALSI vengono somministrati ogni anno a livello censuario e i risultati degli studenti vengono forniti a ciascuna istituzione scolastica. I risultati e le domande dei test INVALSI sono considerati una risorsa anche per i ricercatori nel campo dell'educazione matematica (Ferretti e Bolondi,

2021) e vengono utilizzati in ricerche nazionali e internazionali (si veda, per esempio, Spagnolo *et al.*, 2021). Il quadro SNV è progettato tenendo conto delle Linee guida nazionali italiane, nelle quali l’argomentazione è considerata tra gli obiettivi di competenza per ogni grado scolastico (Garuti e Martignone, 2019). Per questo motivo è possibile trovare task che richiedono il riconoscimento o la produzione di una giustificazione, come il task che abbiamo selezionato per la nostra ricerca (vedi fig. 1).

D15.  $n$  è un numero naturale. Considera l’affermazione: “Se  $n$  è pari allora  $n + 1$  è un numero primo”. L’affermazione è vera o falsa?

Scegli la risposta e completa la frase.

☐ L’affermazione è vera perché .....  
.....  
.....

☐ L’affermazione è falsa perché .....  
.....  
.....

Fig. 1 – Quesito D15 tratto dalle Prove INVALSI di Matematica per il grado 8 del 2016  
Fonte: [www.gestinv.it](http://www.gestinv.it)

Secondo la Guida alla lettura, possiamo considerare corrette tutte le risposte che si riferiscono a un contro-esempio (per es.  $20 + 1 = 21$  non è un numero primo), o dichiarazioni generali che si riferiscono al fatto generale che con questa procedura si trovano tutti i numeri dispari, ma non tutti i numeri dispari sono numeri primi.

Per questa ricerca, i risultati a livello nazionale sono stati utilizzati come benchmark per la difficoltà e la significatività a livello nazionale (Radmehr e Drake, 2017). Il compito richiedeva la produzione di argomentazioni per supportare una dichiarazione o la sua negazione. Per immergersi in una riflessione approfondita sulla valutazione, gli insegnanti hanno valutato 5 risposte al compito, tenendo in considerazione *correttezza del contenuto, coerenza con la richiesta del compito, accuratezza del linguaggio, coerenza dell’argomentazione e completezza dell’argomentazione*. Dopo la loro valutazione, è stato rivelato loro che uno dei protocolli era stato prodotto dall’IA ChatGPT-3 in risposta al compito. Nessuno dei protocolli (nemmeno quello

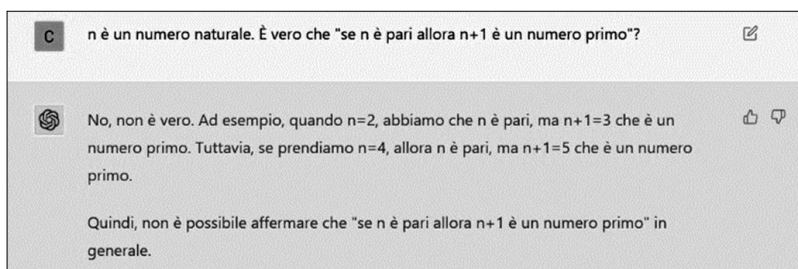
prodotto da ChatGPT-3) conteneva una risposta considerata corretta secondo gli standard di valutazione INVALSI. Successivamente, gli insegnanti hanno cercato di identificare la risposta prodotta da ChatGPT-3 e di fornire motivazioni esplicite per la loro scelta. Le risposte degli insegnanti sono state raccolte attraverso Google moduli e, successivamente, sono state svolte alcune interviste con una parte degli insegnanti.

La scelta del compito INVALSI rappresentato nella figura 1 è stata fatta perché ci consente di avere alcune informazioni aggiuntive che forniscono un ulteriore contesto per il nostro studio, come le prestazioni degli studenti italiani (che sono legate alle peculiarità del compito). Nel nostro studio, ci siamo concentrati su un task INVALSI di grado 8 (quarto anno di scolarità), che rappresenta l'ultimo anno della scuola secondaria di I grado in Italia.

Questo compito mira a valutare la capacità di utilizzare alcune forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, argomentare, verificare, generalizzare); in particolare supportare le proprie convinzioni portando esempi e contro-esempi appropriati e usando l'argomentazione per giustificare le proprie scelte.

Dal punto di vista quantitativo, la percentuale di risposte corrette del campione nazionale di studenti italiani è del 37,1%, mentre la percentuale di risposte errate è del 41,4% e quella di risposte non date è del 21,6%.

Lo stesso compito è stato proposto a ChatGPT-3 e la risposta è riportata nella fig. 2.



*Fig. 2 – Risposta di ChatGPT-3 al quesito D15 tratto dalle Prove INVALSI di Matematica per il grado 8 del 2016*

ChatGPT-3 risponde fornendo esempi (non contro-esempi) e senza mantenere coerenza con la domanda del compito e con la propria affermazione.



Student a	Student b
<p><math>n</math> è un numero naturale. Considera la seguente affermazione "se <math>n</math> è pari allora <math>n + 1</math> è un numero primo".</p> <p>Scegli la risposta e completa la frase.</p> <p><input type="checkbox"/> L'affermazione è vera perché .....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è falsa perché <u>se <math>n</math> è pari allora <math>n + 1</math> è un numero primo</u></p>	<p><math>n</math> è un numero naturale. Considera la seguente affermazione "se <math>n</math> è pari allora <math>n + 1</math> è un numero primo".</p> <p>Scegli la risposta e completa la frase.</p> <p><input type="checkbox"/> L'affermazione è vera perché .....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è falsa perché <u>non tutti i numeri pari sono dispari</u></p>
Student c	Student d
<p><math>n</math> è un numero naturale. Considera la seguente affermazione "se <math>n</math> è pari allora <math>n + 1</math> è un numero primo".</p> <p>Scegli la risposta e completa la frase.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è vera perché <u>per ogni numero <math>n</math> è assurdo che il suo successivo sia un numero primo</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è falsa perché <u>non è vero che il risultato sarà per forza un numero primo</u></p>	<p><math>n</math> è un numero naturale. Considera la seguente affermazione "se <math>n</math> è pari allora <math>n + 1</math> è un numero primo".</p> <p>Scegli la risposta e completa la frase.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è vera perché <u>non è assurdo che il risultato sia un numero primo</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'affermazione è falsa perché <u>non è vero che il risultato sarà per forza un numero primo</u></p>

Fig. 3 – Esempi di risposte di studenti di grado 8 al quesito D15 tratto dalle Prove INVALSI di Matematica per il grado 8 del 2016

Le 4 risposte selezionate fornite da studenti di grado 8 sono illustrate in figura 3. Abbiamo chiesto a 153 insegnanti di scuola primaria e secondaria di valutare tutte le risposte selezionate (inclusa quella di ChatGPT-3). La valutazione è stata effettuata secondo i criteri sopra illustrati.

Successivamente è stato rivelato agli insegnanti che una delle soluzioni era stata realizzata da ChatGPT-3, chiedendo loro di riconoscerla.

Indaghiamo se questo possa essere utile per far emergere le credenze e le pratiche degli insegnanti. Confrontare i comportamenti e gli atteggiamenti degli insegnanti in queste situazioni di valutazione ci permette di investigare le loro credenze e atteggiamenti nei confronti sia dell’IA sia della valutazione.

### 4. Risultati e loro discussione

I dati del campione nazionale italiano INVALSI sono raccolti, analizzati e pubblicati da INVALSI (e possono essere trovati anche su [www.gestinv.it](http://www.gestinv.it)).

Allo stesso compito, ChatGPT-3 risponde fornendo esempi (non contro-esempi) e senza mantenere coerenza con la richiesta del compito e con la propria affermazione (fig. 2).

Tutti e 5 i protocolli sono stati valutati dai 153 insegnanti: 84 insegnanti di scuola primaria e 69 insegnanti di scuola media. Dopo averli valutati (secondo l’accuratezza del contenuto, l’accuratezza del linguaggio, la coerenza con il compito, la coerenza con l’affermazione, la completezza nel calcolo e la completezza nell’argomentazione), abbiamo chiesto loro di identificare quello di ChatGPT.

Nella tabella 1 mostriamo le percentuali delle risposte alla domanda “Uno dei 5 protocolli è stato realizzato da un’intelligenza artificiale (IA). Secondo te, quale?” classificate rispetto agli insegnanti di scuola primaria e agli insegnanti di scuola media.

*Tab. 1 – Percentuali di risposte alla domanda “Uno dei 5 protocolli è stato realizzato da un’intelligenza artificiale (IA). Secondo te, quale?”*

<i>Risposte al quesito D15</i>	<i>Insegnanti di scuola primaria</i>	<i>Insegnanti di scuola secondaria</i>
Studente a	2,4% (2 insegnanti)	2,9% (2 insegnanti)
Studente b	25% (21 insegnanti)	52,1% (36 insegnanti)
Studente c	1,2% (1 insegnante)	0% (0 insegnanti)
Studente d	19% (16 insegnanti)	26,1% (18 insegnanti)
ChatGPT-3	52,4% (44 insegnanti)	18,4% (13 insegnanti)

Come mostrato nella tabella 1, il 52,4% degli insegnanti di scuola primaria (44 insegnanti) e il 18,4% degli insegnanti di scuola secondaria di I grado (13 insegnanti) hanno riconosciuto la risposta di ChatGPT-3.

La risposta più scelta dagli insegnanti di scuola secondaria di I grado è stata quella dello studente b (cioè «L'affermazione è falsa perché non tutti i numeri primi sono dispari»).

Alcuni insegnanti di scuola media hanno condiviso riflessioni sulle motivazioni delle loro scelte. Forniamo esempi di risposte date dagli insegnanti spiegando come hanno cercato di identificare il protocollo che pensavano fosse stato prodotto da ChatGPT-3: «Ho scelto per esclusione, perché nessuna risposta mi sembrava potesse essere di ChatGPT», «Pensavo fosse una domanda trabocchetto e non ci fosse una risposta di ChatGPT», «Mi aspettavo che ChatGPT dovesse necessariamente rispondere correttamente, quindi ho scelto la risposta che mi sembrava la meno sbagliata».

Da questo emergono alcuni aspetti del pensiero degli insegnanti sull'IA. Per esempio, queste motivazioni fanno emergere alcune convinzioni degli insegnanti, come l'idea che l'IA dia sempre una risposta corretta. L'idea che l'IA risponda sempre correttamente è un malinteso che può influenzarci mentre lavoriamo con essa (sia che usiamo l'IA per svolgere un compito, sia che valutiamo qualcosa che l'IA ha fatto).

Inoltre, ogni insegnante ha valutato le 5 risposte (4 degli studenti e 1 di ChatGPT-3) secondo correttezza del contenuto, coerenza con la richiesta del compito, accuratezza del linguaggio, coerenza dell'argomentazione e completezza dell'argomentazione. Pertanto, siamo andati a verificare quali criteri gli insegnanti di scuola primaria hanno prioritizzato di più e anche quali criteri hanno prioritizzato di più gli insegnanti di scuola secondaria di I grado.

È emerso che il criterio di valutazione che gli insegnanti di scuola primaria considerano maggiormente (ovvero con maggior frequenza) è l'accuratezza del linguaggio, mentre gli insegnanti di scuola secondaria di I grado considerano di più l'accuratezza del contenuto.

Per esempio, un insegnante di scuola primaria afferma: «Un bambino non avrebbe mai potuto articolare una frase in quel modo, quindi la risposta doveva essere di ChatGPT», mentre un insegnante di scuola secondaria di I grado afferma: «Lo studente b non dice qualcosa di matematicamente scorretto, quindi la risposta doveva essere di ChatGPT» (anche se è incoerente con il compito).

L'analisi qualitativa ha chiarito alcuni aspetti legati alla comprensibilità delle situazioni didattiche-valutative, e alcuni di questi possono essere utilizzati anche nello sviluppo professionale degli insegnanti e in percorsi di formazione

per la formazione degli insegnanti. Crediamo che le analisi, messe in relazione con le motivazioni degli insegnanti, facciano emergere alcune convinzioni degli insegnanti, come l'idea che l'IA dia sempre una risposta corretta.

## Riferimenti bibliografici

- Beauchamp C., Thomas L. (2009), "Understanding teacher identity: An overview of issues in the literature and implications for teacher education", *Camb. J. Educ.*, 39, pp. 175-189.
- Beijaard D., Meijer P.C., Verloop N. (2004), "Reconsidering research on teachers' professional identity", *Teach. Teach. Educ.*, 20, pp. 107-128.
- Brousseau G. (2002), "Epistemological obstacles, problems, and didactical engineering", *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques*, 1970-1990, pp. 79-117.
- Di Martino P., Sabena C. (2010), "Teachers' beliefs: The problem of inconsistency with practice", in M. Pinto, T. Kawasaki (eds.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, PME, Belo Horizonte, vol. 2, pp. 313-320.
- Di Martino P., Sabena C. (2011), "Elementary pre-service teachers' emotions: Shadows from the past to the future", in K. Kislenko (ed.), *Proceedings of MAVI 16 Conference: Current State of Research on Mathematical Beliefs*, Tallin University of Applied Sciences, Tallin, pp. 89-105.
- Di Martino P., Zan R. (2013), "Where does fear of Maths come from? Beyond the purely emotional", in B. Ubuz, C. Haser, M. Mariotti (eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, Middle East Technical University, Ankara, pp. 1272-1450.
- Ferretti F., Bolondi G. (2021), "This cannot be the result! The didactic phenomenon 'the age of the earth'", *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52 (2), pp. 194-207.
- Ferretti F., Santi G.R.P., Del Zozzo A., Garzetti M., Bolondi G. (2021), "Assessment practices and beliefs: Teachers' perspectives on assessment during long distance learning", *Education Sciences*, 11 (6), pp. 264-280.
- Furinghetti F., Pehkonen E. (2002), "Rethinking characterizations of belief", in G.C. Leder, E. Pehkonen, G. Törner (eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 39-57.
- Garuti R., Martignone F. (2019), "Assessment and argumentation: an analysis of mathematics standardized items", in U.T. Jankvist, M. Heuvel-Panhuizen, M. Veldhuis (eds.), *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME, pp. 4075-4082.
- Godino J.D. (1993), "La metáfora ecológica en el estudio de la noosfera matemática", *Cuadrante*, 2, pp. 69-79.

- Hanna F., Oostdam R., Severiens S.E., Zijlstra B.J.H. (2019), “Domains of teacher identity: A review of quantitative measurement instruments”, *Educational Research Review*, 27, pp. 15-27.
- Hannula M.S., Di Martino P., Pantziara M., Zhang Q., Morselli F., Heyd-Metzuyanim E., Lutovac S., Kaasila R., Middleton J.A., Jansen A. *et al.* (2016), “Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity”, *Mathematics Education: An Overview of the Field and Future Directions*, Springer, Cham.
- Heyd-Metzuyanim E. (2013), “The co-construction of ‘learning difficulties’ in mathematics. Teacher-student interactions and their role in the development of a ‘disabled’ mathematical identity”, *Educational Studies in Mathematics*, 83, pp. 341-368.
- Hwang G.J., Tu Y.F. (2021), “Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review”, *Mathematics*, 9 (6), pp. 584-602.
- Inprasitha M., Changsri N., Boonsena N. (eds.) (2021), *Proceedings of the 44<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, PME, Khon Kaen, vol. 4, pp. 89-96.
- McLeod D. (1992), “Research on affect in mathematics education: a reconceptualization”, in D. Grows (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, McMillan, New York, pp. 575-596.
- Miller J. (2009), “Teacher identity”, *The Cambridge guide to second language teacher education*, 4 (1), pp. 172-181.
- Molfino V., Ochoviet C. (2019), “A mathematics teacher’s identity study through their teaching practices in a postgraduate training course”, *The Mathematics Enthusiast*, 16, pp. 389-408.
- Radmehr F., Drake M. (2017), “Exploring students’ mathematical performance, metacognitive experiences and skills in relation to fundamental theorem of calculus”, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48 (7), pp. 1043-1071.
- Russell S.J. (2010), *Artificial intelligence a modern approach*, Pearson Education, London.
- Sherry M. (2008), “Identity”, in L.M. Given (ed.), *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods*, Sage, Thousand Oaks, pp. 445-456.
- Spagnolo C., Capone R., Gambini A. (2021), *Where do students focus their attention on solving mathematical tasks? An eye tracker explorative study*, Conference: 44<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Khon Kaen (Thailand).
- Weizenbaum J. (1966), “ELIZA – A computer program for the study of natural language communication between man and machine”, *Communications of the ACM*, 9 (1), pp. 36-45.

## *Gli autori*

**Giorgio Bolondi** è attualmente professore ordinario di Matematica presso la LUB, posizione che ha già ricoperto presso l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna e il Politecnico di Milano. La sua ricerca scientifica è iniziata nel campo della Matematica, in particolare della geometria complessa. La sua tesi di dottorato all'Università di Nizza lo ha portato allo studio della geometria algebrica, in particolare alla classificazione delle curve proiettive. L'ultima parte di questa ricerca ha riguardato lo studio di oggetti geometrici più grandi (superfici di spazi quadridimensionali e sottoschemi proiettivi bidimensionali). Nello stesso periodo, ha iniziato a occuparsi di questioni storiche ed epistemologiche, in particolare per quanto riguarda i problemi didattici. Dal 2000 la sua ricerca è incentrata sulla didattica della Matematica e sulla formazione degli insegnanti.

**Paola Giangiacomo** è prima ricercatrice presso l'INVALSI nell'Area Statistica, dove ricopre il ruolo di Responsabile scientifico della linea di ricerca DIGCOMP. In questa veste, si occupa della misurazione delle competenze digitali al termine dell'obbligo scolastico. Svolge inoltre il ruolo di National Data Manager per indagini internazionali promosse dall'OCSE. Le sue principali attività riguardano la revisione e l'adeguamento degli strumenti di rilevazione, la definizione dei piani di campionamento, l'analisi statistica di dati quantitativi e qualitativi su grandi basi dati nazionali e internazionali, la redazione di relazioni tecnico-scientifiche, l'attività di formazione per l'analisi dei dati. Nel suo ruolo istituzionale, promuove attivamente l'accesso ai dati INVALSI rendendoli disponibili per la ricerca scientifica e la divulgazione.

**Ivan Graziani** insegna Matematica e Scienze. Formatore in Didattica della Matematica. Esperto di progettazione e valutazione educativa. Appas-

sionato di problem solving e comunicazione didattica. Fa parte del Gruppo di ricerca e sperimentazione in Didattica della Matematica – PISA (GRSDM) e del gruppo di ricerca Divertical-Math. Collabora da anni con UNIBO, INDIRE, INVALSI e Mondadori-Rizzoli Educational. È membro delle Equipe formative territoriali per la diffusione del PNSD.

**Andrea Guarnacci**, laureato in Lettere presso l'Università degli Studi RomaTre, docente di ruolo presso la scuola secondaria di I grado Manfredini di Pontinia, primo collaboratore di presidenza, referente INVALSI, funzione strumentale alla valutazione e autovalutazione di istituto 2012-2020, membro del NIV e coordinatore della Commissione INVALSI.

**Alessandra Marrata**, laureata in Scienze statistiche ed economiche, docente di Matematica, dirigente scolastico dell'ISIS di Follonica negli aa.ss. 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, attualmente in servizio presso il liceo scientifico statale "Ulisse Dini" di Pisa, coordinatore di progetti finalizzati alla creazione di ambienti di apprendimento innovativi e inclusivi in ambito STEM e Scuola 4.0 (Next Generation Classroom and Labs).

**Ileana Ogliari**, laureata in Lettere presso l'Università degli Studi Sapienza di Roma, docente di ruolo presso la scuola secondaria di I grado Manfredini di Pontinia, funzione strumentale al POF 2012-2014, collaboratrice di presidenza dal 2013, membro del NIV, esperto in orientamento scolastico, animatore digitale, coordinatore team digitale.

**Mariarosaria Orefice**, laureata in Matematica presso l'Università degli Studi di Napoli, docente di ruolo presso la scuola secondaria di I grado Manfredini di Pontinia dove svolge il ruolo di referente dell'area logico-matematica e della Commissione INVALSI, membro del NIV e funzione strumentale alla valutazione ad autovalutazione d'istituto.

**Monica Papini**, laureata in Statistica presso la Sapienza Università di Roma, ha conseguito il master di II livello in Data intelligence e strategie decisionali. Lavora presso l'area statistica dell'INVALSI, ove si occupa di analisi dei dati per le indagini su larga scala sugli apprendimenti, nazionali e internazionali. National data manager per ICILS 2018.

**Luigi Umberto Rossetti** è professore di Economia aziendale nelle scuole superiori e cultore nell'Università del Sannio. Ha conseguito il PhD in Management and Local Development. Iscrizione ORCID 0000-0002-9922-

1166 e ResearcherID ACA-0187-2022. Dottore commercialista, revisore legale, formatore esperto. È autore di diversi contributi scientifici. Animatore digitale e componente Équipe formativa territoriale USR Campania.

**Chiara Saletti**, docente di scuola primaria, laureata in materie letterarie, tutor coordinatore UNIFI, autrice di testi scolastici e di articoli sulla Didattica della Matematica. Collabora con Giunti come consulente sulla valutazione. Esperta formatrice OM 172/2020 e NEV SNV. Si occupa di valutazione con formazione acquisita presso MIUR, INDIRE, INVALSI e POLIMI.

**Silvia Servili**, docente di scuola primaria, laureata in Scienze dell'educazione. Esperto formatore OM 172/2020 e referente a livello regionale sui temi della valutazione alla scuola primaria. Formatore in metodologie didattiche innovative, in particolare il debate.

**Alice Severi**, laureata in Scienze ambientali e in Scienze agrarie, insegna Scienze all'ISIS Follonica. Funzione strumentale curricolo, didattica e valutazione, è referente INVALSI, progetti STEM e ICDL. Ha pubblicato articoli sulla Didattica delle STEM, è stata formatrice in corsi sul metodo IBSE e sulla didattica digitale e inclusiva.

**Camilla Spagnolo** è ricercatrice in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Ferrara. I suoi principali interessi di ricerca riguardano il tema della valutazione in Matematica e della difficoltà percepita rispetto a un task matematico, affrontato attraverso metodologie sia qualitative sia quantitative. I suoi studi indagano l'intreccio tra fattori emotivi e difficoltà percepita in tutti i gradi scolastici, esplorando in quale modo aspetti cognitivi e affettivi influenzino l'esperienza di problem solving degli studenti e analizzando mismatch tra le percezioni degli insegnanti e quelle degli studenti.

**Valeria F. Tortora** è ricercatrice presso l'INVALSI, dove ricopre il ruolo di Data Manager per l'Italia nell'ambito delle indagini internazionali promosse dall'International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Dottore di ricerca in Educazione comparata, concentra la propria attività scientifica sull'analisi dei processi educativi in una prospettiva internazionale e comparativa. Le sue più recenti linee di ricerca si focalizzano sullo studio delle disuguaglianze sociali e sull'esplorazione delle determinanti socio-culturali e contestuali del rendimento scolastico degli studenti, con particolare attenzione ai meccanismi di equità e inclusione nei sistemi formativi.



# Questo LIBRO



ti è piaciuto?

**Comunicaci il tuo giudizio su:**

[www.francoangeli.it/opinione](http://www.francoangeli.it/opinione)



**VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI  
SULLE NOSTRE NOVITÀ  
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?**



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



**FrancoAngeli**

La passione per le conoscenze

# Vi aspettiamo su:

[www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE  
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,  
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:  
teorie e tecniche

Didattica, scienze  
della formazione

Economia,  
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,  
arte, territorio

Informatica, ingegneria  
Scienze

Filosofia, letteratura,  
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,  
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche  
e servizi sociali



**FrancoAngeli**

La passione per le conoscenze

La scuola è il luogo dove si costruisce il futuro, dove si intrecciano conoscenze, relazioni e crescita, ed è da sempre un luogo di ricerca dove insegnanti e studenti esplorano il senso dell'apprendere. Il volume, che nasce dalla raccolta di alcuni contributi presentati durante le giornate dell'ottava edizione del Seminario "I dati INVALSI: uno strumento per la ricerca e la didattica" (Roma, 23-26 novembre 2023), descrive una scuola che è chiamata a interagire con le nuove tecnologie e diviene un laboratorio ancora più ricco di opportunità.

Attraverso sei capitoli, il testo propone un itinerario che intreccia dati, sperimentazioni e visioni, con l'obiettivo di offrire spunti concreti per una scuola che osserva, analizza e agisce. Come Servizio Statistico, ci auguriamo che possa essere uno strumento di condivisione e stimolo, un invito a guardare alla ricerca educativa come a un processo dinamico, aperto e necessario. Perché solo una scuola che ricerca è una scuola che cresce.

**Patrizia Falzetti**, Dirigente tecnologa, è Responsabile del Settore della ricerca valutativa dell'INVALSI; è inoltre responsabile dell'Ufficio Statistico per il SISTAN e del Servizio Statistico INVALSI che cura l'acquisizione, l'analisi e la restituzione dei dati riguardanti le rilevazioni nazionali e internazionali (OCSE e IEA) sugli apprendimenti. Coordina e gestisce il processo di restituzione dei dati e delle analisi statistiche alle singole istituzioni scolastiche e al Ministero dell'Istruzione e del Merito.