

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



Tesi di Laurea Magistrale

**APPLICAZIONE DELLE TECNICHE DI
GAMIFICATION NEI PROCESSI FORMATIVI**

Relatore:
Prof. Fiorenzo Franceschini

Candidato:
Francesco Ferrero

Anno Accademico 2024-2025

*Non insegnare le discipline con la
costrizione, ma come giocando;
potrai così scoprire le tendenze
individuali di ciascuno.*

Platone

Indice

Elenco figure	5
Elenco tabelle	6
Lista acronimi	7
INTRODUZIONE	8
1. PRIMO CAPITOLO	10
1.1 Il gioco	10
1.1.1 <i>Le caratteristiche del gioco</i>	10
1.1.2 <i>La psicologia del gioco</i>	12
1.2 Contestualizzazione del fenomeno ‘gamification’	14
1.2.1 <i>L’evoluzione del mondo digitale</i>	14
1.2.2 <i>Nascita ed espansione</i>	15
1.2.3 <i>Economia della gamification</i>	17
1.3 La gamification	18
1.3.1 <i>Definizioni e teorie</i>	18
1.3.2 <i>Octalysis: i principi della gamification</i>	20
1.3.3 <i>Distinzione tra la gamification e le altre categorie di gioco</i>	22
1.3.4 <i>Elementi della gamification</i>	24
1.3.5 <i>Gamification in ambito educativo: benefici e rischi</i>	26
2. SECONDO CAPITOLO	28
2.1 Metodologia della ricerca	28
2.1.1 <i>Approccio metodologico</i>	28
2.1.2 <i>Lo strumento di gamification</i>	30
2.1.3 <i>Caratteristiche del campione e pianificazione dello studio</i>	32
2.2 Lezioni gamificate	35
2.2.1 <i>Struttura delle lezioni e metodo di analisi</i>	35
2.2.2 <i>Il metodo scientifico</i>	38
2.2.3 <i>L’approssimazione dei numeri naturali</i>	49
2.2.4 <i>I primi elementi di geometria</i>	54
2.2.5 <i>Moltiplicazioni e divisioni tra numeri decimali</i>	58

3. TERZO CAPITOLO.....	62
3.1 Conclusioni	62
3.1.1 <i>Analisi questionario finale</i>	62
3.1.2 <i>Analisi complessiva dei risultati</i>	64
3.1.3 <i>Limitazioni dello studio e potenziali bias.</i>	66
3.3.4 <i>Limitazioni dello strumento di gamification</i>	68
3.1.5 <i>Sintesi del lavoro svolto e implicazioni pratiche nell'educazione</i>	70
Bibliografia.....	74
Sitografia.....	75
Ringraziamenti.....	76
Appendice	77

Elenco figure

- Figura 1: andamento nel tempo dell'interesse per la gamification. Fonte: www.trends.google.it15
- Figura 2: framework 'Octalysis'. Fonte: www.octalysisgroup.com20
- Figura 3: schematizzazione delle categorie ludiche secondo Sebastian Deterding. Fonte: www.researchgate.net.....22
- Figura 4: interfacce della piattaforma Kahoot!. Fonte: www.kahoot.com**Errore. Il segnalibro non è definito.**
- Figura 5: pianificazione delle attività di ottobre 2024. Fonte: Google Calendar33

Elenco tabelle

Tabella 1: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sul metodo scientifico.	42
Tabella 2: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sul metodo scientifico.	42
Tabella 3: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sull'approssimazione dei numeri naturali.....	53
Tabella 4: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sull'approssimazione dei numeri naturali.	53
Tabella 5: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sui primi elementi di geometria.....	56
Tabella 6: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sui primi elementi di geometria.	57
Tabella 7: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sulle moltiplicazioni e divisioni decimali.	60
Tabella 8: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sulle moltiplicazioni e divisioni decimali.	61
Tabella 9: analisi comparativa dei risultati dei test: approccio Gamificato vs. Tradizionale	64
Tabella 10: analisi comparativa dei giudizi in base al divertimento: approccio Gamificato vs. Tradizionale	64

Lista acronimi

AIAS – *Academy of Interactive Arts & Sciences* (nome dell'associazione internazionale che organizza il D.I.C.E. Summit).

CAGR – *Compound Annual Growth Rate*, ossia il tasso di crescita annuale composto.

CEO – *Chief Executive Officer*, corrispondente al ruolo di amministratore delegato.

GDPR – *Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati* (General Data Protection Regulation, regolamento UE 2016/679).

UE – *Unione Europea*.

INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi anni, l'integrazione delle tecniche di *gamification* nei processi educativi ha acquisito sempre più rilevanza. La *gamification*, ovvero l'utilizzo di meccaniche di gioco in contesti non ludici, rappresenta una strategia innovativa per coinvolgere gli studenti e stimolare la loro motivazione. Questo lavoro di tesi esplora in che modo la *gamification* possa influenzare positivamente i processi di apprendimento, confrontando, sul campo, lezioni tradizionali con quelle che adottano elementi tipici del gioco, per analizzare l'efficacia e l'impatto sulle performance scolastiche e sul coinvolgimento degli studenti.

Nel **primo capitolo** è introdotto il concetto di gioco, esplorato attraverso le numerose definizioni fornite da diversi autori nel corso del tempo. Inoltre, viene trattata la psicologia che ne regola le dinamiche, spiegando perché l'essere umano sia naturalmente incline al gioco ed attratto da esso. Successivamente, l'attenzione si sposta sul fenomeno della *gamification*, analizzandolo da una prospettiva economica e descrivendone la rapida ascesa, favorita dalla crescente digitalizzazione che caratterizza la nostra vita quotidiana. Si passa poi alla definizione stessa di *gamification*, illustrandone i principi fondamentali e citando i primi pionieri che hanno dato vita a questo movimento. Sono quindi presentate le caratteristiche essenziali che un'esperienza gamificata debba possedere, spiegandone la struttura e concludendo con un'analisi approfondita dei benefici e dei rischi che questo approccio comporta.

Nel **secondo capitolo**, è illustrata in modo dettagliato la metodologia di ricerca adottata, spiegando i motivi per cui è stato scelto lo specifico strumento di *gamification*. Inoltre, è fornita una descrizione approfondita del campione su cui si è basata l'esperienza condotta e delle modalità adottate per pianificare lo studio. Successivamente, è dedicato un ampio spazio alla descrizione delle quattro lezioni gamificate, ciascuna delle quali analizzata nel dettaglio. Infatti, per ogni lezione, sono elencate le regole fondamentali del gioco, illustrandone l'organizzazione, la dinamica, ovvero il modo in cui gli alunni sono stati coinvolti, e gli elementi interattivi caratterizzanti, ovvero gli *aesthetics*.

Infine, è condotta un'analisi statistica dei risultati ottenuti, con l'obiettivo di valutare l'efficacia dell'approccio gamificato nell'ambito educativo considerato.

Nel **terzo capitolo** sono presentati e discussi i risultati complessivi dello studio, con particolare attenzione alle analisi finali e alle considerazioni conclusive. In primo luogo, è esaminato l'esito del questionario finale somministrato agli studenti, valutando le loro percezioni sull'esperienza didattica gamificata rispetto a quella tradizionale. Successivamente, i dati raccolti sono analizzati nel loro insieme per evidenziare tendenze significative e confrontare l'efficacia dell'approccio gamificato rispetto al metodo tradizionale. Vengono quindi illustrate le principali limitazioni dello studio e i potenziali bias metodologici che potrebbero aver influenzato i risultati, includendo una riflessione sui limiti intrinseci dello strumento di gamification adottato. Infine, il capitolo si conclude con una sintesi del lavoro svolto e una discussione sulle implicazioni pratiche emerse per il contesto educativo.

1. PRIMO CAPITOLO

1.1 Il gioco

1.1.1 Le caratteristiche del gioco

Prima di affrontare il tema della gamification, è fondamentale definire in modo chiaro cosa si intende per *gioco*. Un gioco può essere considerato qualsiasi contesto o realtà capace di esercitare un'influenza significativa sull'essere umano, attivando e coinvolgendo alcuni dei suoi istinti primari. Infatti, attraverso il gioco, si possono ottenere risultati e raggiungere traguardi che sarebbero difficilmente conseguibili con altri mezzi. Il potere dell'esperienza ludica risiede proprio nella sua capacità di creare un'esperienza immersiva e coinvolgente, in grado di stimolare la creatività, motivazione e determinazione in modi che altre attività quotidiane non riescono a fare.

Nel corso dei secoli, numerosi filosofi e scienziati hanno cercato di comprendere e definire cosa sia esattamente un gioco, riconoscendone la complessità e le sfumature. Tra i primi a riflettere su questo tema troviamo Immanuel Kant, il quale ha introdotto l'idea del "gioco delle facoltà cognitive", un processo che lega l'immaginazione e l'intelletto nella contemplazione estetica (*'Critica del giudizio'*, Immanuel Kant, 1790). Successivamente, Friedrich Schiller, ha sviluppato la nozione di "drive ludico", suggerendo che il gioco rappresenti una forma di espressione libera, capace di mediare tra la sfera sensibile e quella razionale, e di creare uno spazio per l'esperienza estetica e la creatività umana (*'Lettere sull'educazione estetica dell'uomo'* Friedrich Schiller, 1794). Questi primi tentativi di definizione hanno gettato le basi per riflessioni più moderne, tra cui quelle di Jane McGonigal, una delle figure contemporanee più celebri ed influenti nel campo del game design e della psicologia positiva. McGonigal esplora il concetto di gioco non solo come una forma di intrattenimento, ma come un vero e proprio strumento di trasformazione sociale e personale. (*'Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World'* James McGonigal, 2011).

Secondo McGonigal, i giochi possiedono un potenziale straordinario per migliorare la qualità della vita reale, offrendo una visione ottimistica e rivoluzionaria del loro ruolo nella società. McGonigal identifica quattro caratteristiche fondamentali che li definiscono.

In primo luogo, deve esserci un *obbiettivo*: ogni giocatore deve sapere qual è lo scopo da raggiungere, in modo da orientare i propri sforzi verso un traguardo ben preciso. In secondo luogo, sono necessarie delle *regole* che impongano limitazioni e vincoli: queste non solo rendono l'esperienza più interessante e stimolante, ma spingono anche gli utenti a trovare soluzioni creative e ad affrontare le sfide in modo originale. Il terzo elemento essenziale è il *feedback immediato*: i giocatori devono poter monitorare il loro progresso in tempo reale, ricevendo informazioni costanti che permettano loro di migliorarsi e mantenere alta la motivazione. Infine, il quarto e più importante aspetto è la *volontarietà*, infatti, un gioco funziona solo se i partecipanti scelgono liberamente di prenderne parte, accettando le regole e le sfide con entusiasmo e impegno. McGonigal va oltre, suggerendo che i giochi rappresentano una risorsa ancora poco sfruttata, ma con un potenziale significativo per motivare gli utenti a lavorare insieme e a trovare soluzioni innovative a problemi reali.

I giochi, infatti, attingono a un desiderio umano innato: migliorarsi continuamente, collaborare con gli altri e dare un senso alla propria esistenza attraverso l'impegno e il raggiungimento di obiettivi significativi. Questo concetto si riflette nel presente lavoro di tesi, che si propone di indagare l'efficacia del gioco come strumento educativo rispetto alle metodologie di insegnamento tradizionali. In particolare, l'obiettivo è dimostrare come la gamification possa favorire un apprendimento più coinvolgente, interattivo e motivante, in grado di stimolare non solo le capacità cognitive, ma anche quelle emotive e sociali degli studenti.

1.1.2 La psicologia del gioco

L'essere umano è costantemente attratto dal gioco per una ragione profonda: esso ci offre qualcosa che la quotidianità spesso non riesce a fornirci. I giochi infatti consentono di sperimentare gratificazioni che non sono sempre raggiungibili nella vita reale, creando uno spazio in cui è possibile immergersi completamente e sentire un importante senso di soddisfazione e realizzazione. A sostegno di quest'affermazione si è espresso il celebre psicologo Mihály Csíkszentmihályi che negli anni '70, concentrò i suoi studi sulla psicologia positiva e sviluppò la *Teoria del Flusso* un concetto rivoluzionario per comprendere l'attrazione che esercita il gioco. Il "flusso" rappresenta uno stato di completa immersione e felicità che l'essere umano prova quando è totalmente coinvolto in un'attività, come può essere in questo caso il giocare (*Flow: The Psychology of Optimal Experience* Mihály Csíkszentmihályi, 1990). In questo stato, si perdono la percezione del tempo, le distrazioni sono dimenticate e si è spinti esclusivamente dalla motivazione stessa del giocare, poiché l'azione stessa diventa la sua ricompensa. Questo stato di flusso è particolarmente comune nei giochi, dove si mantengono talmente alti l'interesse e la concentrazione da andare a dimenticarsi dei bisogni primari (*Il valore educativo del gioco. Gamification e game based learning nei contesti educativi* Silvia Fioretti, 2023).

Un altro fondamentale contributo allo studio della motivazione nel gioco è stato fornito da Edward Deci e Richard Ryan, i quali hanno formulato la teoria dell'autodeterminazione (*Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness* Edward Deci e Richard Ryan, 2017). Questa teoria, sostiene che l'essere umano è naturalmente guidato da tre bisogni psicologici: *autonomia, competenza e relazionalità*.

L'autonomia, ovvero il desiderio di avere controllo sulle proprie azioni e decisioni, è una componente essenziale. Nei giochi, questo bisogno viene soddisfatto attraverso la libertà di scelta: i giocatori possono selezionare strategie, ruoli e percorsi da seguire, rendendo ogni decisione sotto il proprio controllo e quindi caratterizzata da autonomia.

La competenza invece si riferisce al bisogno di sentirsi efficaci e di migliorare le proprie capacità. I giochi rispondono perfettamente a questa esigenza offrendo sfide progressive, ricompense e sistemi di feedback costante che permettono ai giocatori di vedere i propri progressi, motivandoli a continuare e a migliorare.

Infine, è citata la relazionalità che rappresenta il bisogno di connessione e interazioni significative con gli altri. I giochi, specialmente quelli con componenti sociali come il multiplayer, le competizioni o la cooperazione, attivano questa componente, offrendo la possibilità di formare legami, collaborare o sfidare altre persone, creando un senso di appartenenza e comunità.

Come è stato mostrato questi elementi possono caratterizzare un'esperienza ludica ed eventualmente essere coinvolti in un processo di apprendimento. Infatti, attraverso il gioco, si possono acquisire nuove nozioni in modo autonomo, sviluppare strategie, migliorarsi e rafforzare conoscenze con gli altri studenti in modo naturale, rendendo il processo educativo più piacevole.

1.2 Contestualizzazione del fenomeno ‘gamification’

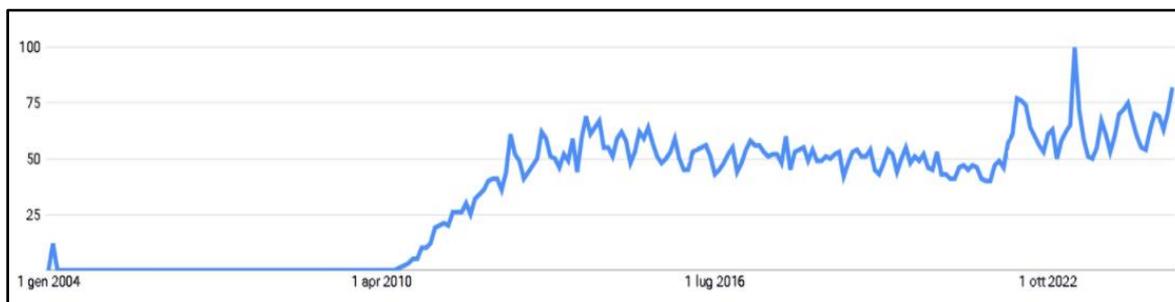
1.2.1 L'evoluzione del mondo digitale

Oggi, più che mai, la relazione tra gioco e apprendimento sta diventando sempre più forte ed intensa grazie all'avvento del digitale. Se nel corso della storia il gioco è stato spesso visto come una semplice attività ricreativa, con il progresso delle tecnologie digitali è emerso come uno strumento potente di apprendimento, capace di facilitare il processo educativo in modo creativo e interattivo. La transizione verso questo nuovo paradigma è evidente: viviamo in un'epoca in cui la cosiddetta generazione digitale si sta espandendo rapidamente. Non sono più soltanto i ‘nativi digitali’ (coloro che sono nati e cresciuti con le tecnologie digitali come internet) a sfruttare appieno le potenzialità del mondo digitale, ma anche un numero crescente di adulti sta iniziando a farlo. Questa fascia di popolazione, che in passato poteva guardare con sospetto o paura a queste tipologie di innovazioni, ora sta abbracciando progressivamente questi strumenti, scoprendone l'utilità in diversi contesti, dall'apprendimento professionale alla vita quotidiana.

Viviamo in un'epoca in cui il mondo si evolve a un ritmo senza precedenti, e l'innovazione non è più un'opzione, ma una necessità. Per le aziende, le istituzioni e persino i singoli individui, saper rispondere tempestivamente alle nuove sfide del mercato diventa fondamentale. La gamification, con il suo approccio creativo e interattivo, potrebbe rappresentare uno degli strumenti più efficaci per affrontare queste sfide, stimolando l'innovazione e promuovendo l'adattabilità in un panorama in continuo mutamento. Uno dei molteplici punti di forza della gamification è che i suoi campi di applicazione sono molteplici e si estendono ben oltre il contesto educativo. Infatti, alcune aziende stanno utilizzando la gamification nel marketing per migliorare acquisizione e fidelizzazione dei clienti. Myntra, e-commerce di moda, ha gamificato la sua app nel 2019, aumentando la brand awareness e le vendite grazie a giochi con premi. La campagna ha coinvolto circa 650.000 utenti, generando traffico significativo (www.growthengineering.co.uk). Altri esempi possono riguardare anche il settore recruiting, dove Deloitte, celebre società di consulenza, ha creato un video interattivo per coinvolgere i candidati, comunicando la cultura aziendale e presentando le figure professionali ricercate (www.projectfun.it). È prevedibile che un numero crescente di aziende adotterà la gamification per migliorare il coinvolgimento e ottimizzare i risultati.

1.2.2 Nascita ed espansione

Figura 1: andamento nel tempo dell'interesse per la gamification. Fonte: www.trends.google.it



Il grafico mostrato in figura 1 illustra l'andamento dell'interesse per il termine "gamification" dal 2004 ad oggi, con i dati normalizzati su una scala da 0 a 100, dove l'interesse rappresenta la frequenza con cui gli utenti hanno cercato il termine su Google (www.trends.google.it). Il valore 100 indica il picco massimo di interesse, mentre 50 rappresenta la metà di tale picco, e un valore di 0 indica assenza di dati sufficienti. Il grafico evidenzia chiaramente come il concetto di gamification sia diventato un argomento di interesse globale a partire dal 2010. Le tendenze mostrano che, nonostante alcuni alti e bassi, il concetto continua a suscitare grande interesse nella popolazione, soprattutto in periodi di transizione tecnologica e sociale come quelli visti durante la pandemia. Infatti, in questo periodo, numerose figure professionali si sono trovate nella condizione di dover adottare piattaforme e strumenti digitali. Ad esempio, i docenti hanno dovuto rapidamente adattarsi all'insegnamento online, utilizzando piattaforme di videoconferenza, sistemi di gestione dell'apprendimento e altre risorse digitali per continuare a svolgere le proprie mansioni da remoto. Questo adattamento li ha portati inevitabilmente a confrontarsi in modo diretto con la gamification, una strategia che molti già conoscevano a livello teorico ma che, probabilmente, fino a quell'istante, non avevano avuto l'opportunità o la necessità di sperimentare concretamente nell'ambito didattico.

Inoltre, come si può sempre osservare dal grafico, l'interesse globale verso la gamification è cresciuto a partire dall'anno 2010. Infatti, un momento cruciale del movimento si è verificato a febbraio di quell'anno durante il Dice Summit evento annuale organizzato dall'AIAS a Las Vegas, che riunisce i migliori game designer del mondo. (*Il potere della gamification. Usare il gioco per creare cambiamenti nei comportamenti e nelle performance individuali* Vincenzo Petrucci, 2022).

In quell'occasione, Jesse Schell, un progettista ed autore di videogiochi, analizzò il fenomeno della gamification, invitando i partecipanti a riflettere su come le meccaniche di gioco potessero essere integrate nella vita quotidiana, delineando scenari futuri in cui il gioco avrebbe influenzato persino le attività più semplici, come la cura personale. Di seguito è riportato un estratto significativo del discorso tenuto da Shell: *“Ti sveglierai al mattino e mentre lavi i denti il tuo spazzolino sarà dotato di un sensore in grado di percepire che ti stai lavando i denti. Ben fatto! 10 punti per aver lavato i denti. Non solo: lo spazzolino potrà misurare per quanto tempo lo fai. Devi farlo per almeno 3 minuti e se lo fai... c'è un bonus per te! Hai lavato i denti tutti i giorni della settimana? Ecco in arrivo un altro bonus!”*.

1.2.3 Economia della gamification

Secondo una ricerca condotta da Precedence Research, sotto il profilo economico, il mercato globale della gamification ha registrato una crescita significativa negli ultimi anni. Nel 2024, il valore del settore è stato stimato a 16,29 miliardi di dollari. Guardando al futuro, si stima che il mercato supererà i 190 miliardi di dollari entro il 2034, con una crescita annuale composta, detta CAGR del 27,9% nel periodo di previsione dal 2024 al 2034. Questa espansione esponenziale è trainata principalmente dall'innovazione tecnologica, dall'aumento dell'adozione delle soluzioni di gamification in vari settori, come l'istruzione, il marketing, la formazione aziendale e la salute, oltre all'interesse crescente da parte di grandi aziende e governi.

L'America del Nord continua a essere il leader del settore, detenendo una quota di mercato del fatturato pari al 41% con un valore pari a 4,68 miliardi, grazie alla presenza di importanti aziende tecnologiche e alla propensione del mercato a sperimentare nuove soluzioni digitali (www.precedenceresearch.com). Tuttavia, si prevede che anche l'Europa, che attualmente possiede una quota di mercato del 28%, assisterà a una crescita significativa durante i prossimi anni. Paesi come il Regno Unito, la Germania, la Francia e altre nazioni europee stanno infatti investendo in modo massiccio in iniziative volte a promuovere la gamification. Governi, organizzazioni e principali attori del mercato stanno organizzando conferenze, eventi e campagne di sensibilizzazione per promuovere l'adozione di soluzioni di gamification in diversi ambiti. Questi sforzi mirano ad educare le aziende e il pubblico sui benefici della gamification, in modo da migliorare l'efficienza aziendale e quindi elementi come la customer experience.

Oltre all'Europa, altre regioni del mondo, come l'Asia-Pacifico e l'America Latina, con rispettivamente una quota di mercato del 21% e del 7% (www.precedenceresearch.com), stanno cominciando a vedere una crescita nel mercato della gamification, trainata dall'aumento dell'uso di smartphone e tecnologie digitali, nonché dall'evoluzione della cultura digitale nelle aziende. Inoltre, l'adozione sempre più ampia di strategie di gamification nel settore della formazione, delle risorse umane sta giocando un ruolo fondamentale nel plasmare il futuro di un mercato in continua espansione.

1.3 La gamification

1.3.1 Definizioni e teorie

Il termine ‘gamification’ è stato usato per la prima volta da Nick Pelling, un programmatore ed imprenditore britannico noto per il suo lavoro su videogiochi e iniziative di alta tecnologia (Vincenzo Petruzzi, 2022). Nel 2002, mentre sviluppava una serie di progetti volti a rendere esperienze non ludiche più coinvolgenti, creò il neologismo per descrivere l'integrazione di elementi di gioco e design ludico in contesti non legati al gioco, come il marketing, l'istruzione, la produttività e altri settori. L'idea di fondo era sfruttare le caratteristiche motivanti tipiche dei giochi, come la competizione, le ricompense e il progresso misurabile, per aumentare l'engagement in ambiti che tradizionalmente non ne facevano uso.

Nel corso degli anni, molti studiosi hanno offerto diverse definizioni di gamification, ognuna con sfumature e focus differenti. Di seguito, sono riportate alcune delle più significative.

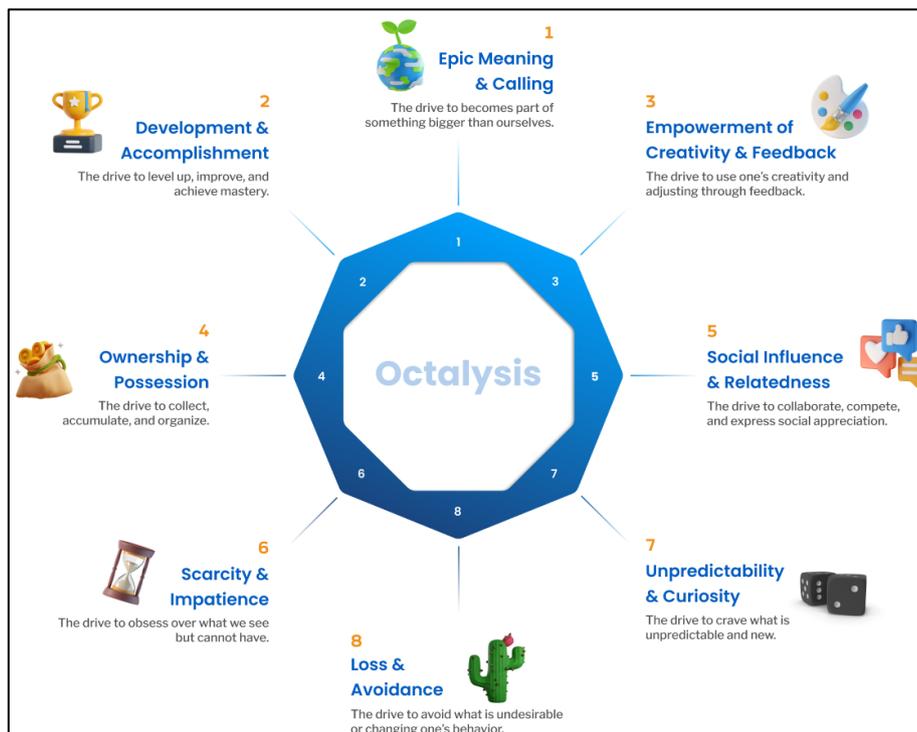
Secondo Sebastian Deterding, docente universitario presso l'Università di Amburgo, la gamification è *“l'utilizzo di elementi e tecniche del game design applicati a contesti non ludici”* (www.researchgate.net). Questa definizione è una delle più diffuse e sottolinea l'importanza del trasferimento di meccaniche di gioco in ambiti differenti per migliorare l'esperienza e l'engagement. Gli elementi ludici, come punti, classifiche, badge e sfide, vengono estrapolati dal loro contesto originale e utilizzati per promuovere comportamenti desiderati, come il miglioramento delle performance o l'aumento della partecipazione.

Un'altra prospettiva significativa è fornita da Gabe Zichermann, un altro dei pionieri della gamification e CEO di Gamification Co. Quest'ultimo, durante una conferenza tenuta a Brussels nel 2012, l'ha definita come *“il processo di utilizzare il pensiero e le meccaniche di gioco per coinvolgere il pubblico e risolvere problemi”* (www.singjupost.com). Nella sua visione, la gamification è strettamente legata all'integrazione di dinamiche ludiche come la competizione e il riconoscimento sociale, al fine di rendere le attività più coinvolgenti e incentivanti. Zichermann rimarca anche l'importanza dei feedback immediati e della partecipazione attiva, aspetti chiave che aumentano la motivazione e la fedeltà degli utenti.

Un'ulteriore definizione, che può inoltre essere direttamente collegata al mondo dell'educazione, è quella fornita da Brian Burke, secondo il quale la gamification è *“l'uso di meccaniche di gioco e del design esperienziale per coinvolgere e motivare le persone a raggiungere i propri obiettivi”* (*'Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things'* Brian Burke, 2014). Burke sottolinea l'importanza del design dell'esperienza complessiva, e non di solo meccaniche di gioco. Infatti, questa descrizione può essere facilmente adattata all'ambito educativo dove creando ambienti di apprendimento più dinamici e motivanti, sia possibile rendere il processo formativo più efficace attraverso sfide e obiettivi raggiungibili. Infine, Karl M. Kapp, aggiunge una prospettiva ancor più specifica sull'uso della gamification nell'educazione. Definisce la gamification come *“l'uso di meccaniche, estetiche e strutture di pensiero dei giochi per coinvolgere le persone, motivare l'azione, promuovere l'apprendimento e risolvere problemi”* (*'The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education'* Karl M. Kapp, 2012). Kapp enfatizza il fatto che la gamification, applicata all'apprendimento, non si limita a fornire ricompense ma coinvolge i partecipanti in un'esperienza formativa ricca di interazioni e sfide. Questo approccio crea un ambiente dove lo studente è motivato a partecipare attivamente e a migliorare le proprie competenze.

1.3.2 Octalysis: i principi della gamification

Figura 2: framework 'Octalysis'. Fonte: www.octalysisgroup.com



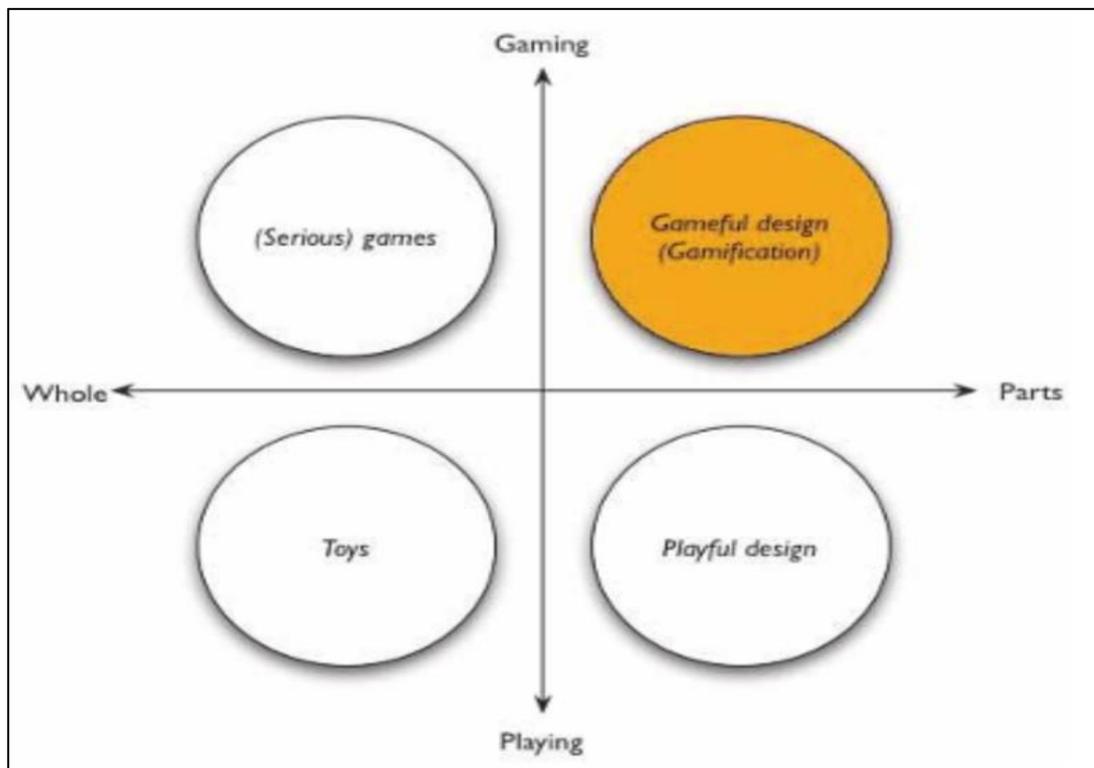
Un errore comune è considerare la gamification come una strategia educativa limitata a punteggi e competizione. Tuttavia, Yu-kai Chou, anch'egli pioniere della gamification, ha individuato otto core drive (principi-chiave) che vanno ben oltre i semplici sopraccitati elementi. Chou ha infatti sviluppato un framework, rappresentato in figura 2, chiamato Octalysis, per analizzare e costruire strategie utili a rendere più coinvolgente e divertente l'esperienza di gioco (*'Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards'* Yu-kai Chou, 2015). Di seguito sono elencati i core drive.

1. *Epic Meaning & Calling* (senso epico e vocazione): le persone si sentono motivate quando credono di essere parte di qualcosa di più grande di loro, come una missione o un obiettivo importante. È la spinta verso il sentirsi unici.
2. *Development & Accomplishment* (progresso): le persone sono motivate dal desiderio di migliorarsi, raggiungere obiettivi, competere e ricevere ricompense per le proprie azioni. Questo core drive indica lo stimolo per la crescita personale e la padronanza di se stessi.

3. *Empowerment of Creativity & Feedback* (creatività e feedback): gli utenti sono motivati quando hanno la possibilità di esprimere la loro creatività, esplorare soluzioni diverse e ricevere un feedback immediato.
4. *Ownership & Possession* (possesso e proprietà): Le persone tendono a sentirsi coinvolte quando possiedono qualcosa o hanno investito tempo e risorse in un obiettivo. Più si investe, più ci si sente legati a ciò che si possiede.
5. *Social Influence & Relatedness* (influenza sociale e appartenenza): le dinamiche sociali, come il confronto, la collaborazione, il riconoscimento da parte dei pari e la competizione, motivano le persone.
6. *Scarcity & Impatience* (scarsità e impazienza): le persone sono motivate da ciò che è difficile da ottenere o disponibile solo per un tempo limitato. Quando qualcosa è raro o esclusivo, diventa automaticamente più desiderabile.
7. *Unpredictability & Curiosity* (imprevedibilità e curiosità): l'incertezza genera curiosità e interesse, poiché l'ignoto stimola l'eccitazione e la voglia di esplorare ulteriormente.
8. *Loss & Avoidance* (paura della perdita): le persone sono portate ad agire per evitare una perdita o una conseguenza negativa. Questa leva è spesso usata per stimolare azioni rapide o decisioni immediate.

1.3.3 Distinzione tra la gamification e le altre categorie di gioco

Figura 3: schematizzazione delle categorie ludiche secondo Sebastian Deterding. Fonte: www.researchgate.net



In figura 3 è illustrata la tassonomia proposta da Sebastian Deterding dove alla classica dicotomia tra game e play viene aggiunta una seconda distinzione tra whole (totalità) e parts (parzialità). Questa struttura fornisce una cornice concettuale per comprendere come gli elementi di gioco possano essere integrati in vari contesti, con scopi e modalità differenti. La dicotomia tra game e play si basa su due concezioni del gioco profondamente diverse che occorre definire (www.researchgate.net).

Play fa riferimento al gioco aperto, spontaneo e non strutturato, dove l'atto del giocare è fine a sé stesso, senza regole fisse o obiettivi predeterminati. D'altro canto, *game* rappresenta il gioco strutturato e regolamentato, con obiettivi precisi e linee guida che devono essere seguite per completare il gioco.

La seconda dicotomia, ovvero quella tra whole (totalità) e parts (parzialità), si riferisce all'intensità e alla profondità dell'esperienza ludica. *Whole* indica un'esperienza completamente ludica, in cui ogni dinamica dell'interazione fa parte del gioco. *Parts*, invece, si riferisce all'uso parziale di elementi di gioco in contesti

non ludici. Questo si verifica quando solo alcuni aspetti del gioco, come punteggi, classifiche o badge, vengono impiegati in attività che non sono giochi completi.

Con questa doppia distinzione, Deterding introduce quattro categorie che permettono di classificare diverse esperienze ludiche.

Playful Design: questo si riferisce all'introduzione di elementi di gioco aperto in contesti non ludici, senza trasformare l'attività in un'esperienza completamente strutturata. Un esempio tipico di playful design può essere l'aggiunta di elementi interattivi o animazioni divertenti in siti web o applicazioni, come le piccole animazioni presenti in Google Doodles, che offrono agli utenti un'esperienza leggera e giocosa.

Toys (Giocattoli): oggetti interattivi che stimolano la creatività e l'immaginazione, permettendo il gioco libero in un contesto totalmente ludico. Ad esempio, i Lego, i modellini sono considerati toys, poiché l'utente può giocare in maniera aperta, senza restrizioni, regole o obiettivi prestabiliti che incoraggiano la creatività.

Serious Games: sono giochi utilizzati per scopi educativi, formativi o di sensibilizzazione, in contesti non tradizionalmente associati al gioco. Un esempio è Foldit, dove i giocatori contribuiscono a risolvere problemi scientifici reali legati alla biologia.

Gamification: utilizza elementi di gioco, come punteggi, sfide o classifiche, in attività non ludiche per aumentare l'engagement. Occorre precisare che a differenza dei serious games, la gamification non consiste in veri e propri giochi, ma solo in elementi ludici; questi due termini tendono ad essere spesso confusi tra loro poiché possiedono lo stesso obiettivo ma il mezzo impiegato è differente.

1.3.4 Elementi della gamification

Nel 2011, il già citato Gabe Zichermann, ha condiviso una visione chiara e strutturata degli elementi chiave per progettare esperienze di gamification, durante un'intervista rilasciata per un articolo di Mashable. Secondo Zichermann, uno degli strumenti fondamentali per garantire l'efficacia della gamification è l'assegnazione dei *punti*. Questi punti hanno un duplice scopo. Infatti, non solo servono a misurare con precisione i risultati ottenuti dagli utenti, permettendo loro di confrontarsi con altri partecipanti, ma agiscono anche come una potente leva motivazionale. Grazie ad essi, gli utenti sono incoraggiati a migliorarsi costantemente, mantenendo alto il loro livello di coinvolgimento e essendo motivati a progredire verso livelli più complessi e gratificanti.

Accanto ai punti, Zichermann sottolinea l'importanza dei *badges* o distintivi virtuali. Questi riconoscimenti simbolici vengono assegnati agli utenti o ai giocatori quando raggiungono determinati obiettivi, completano compiti specifici o superano traguardi predefiniti all'interno del sistema. I badges svolgono un ruolo cruciale nel rafforzare i comportamenti positivi, premiando immediatamente l'utente e offrendogli una tangibile dimostrazione del suo progresso. Questo meccanismo non solo incentiva il coinvolgimento, ma instilla un senso di soddisfazione e appagamento che alimenta ulteriormente la volontà di partecipare e migliorare.

Un altro elemento imprescindibile della gamification sono i *livelli*. Presenti in tutti i giochi, i livelli rappresentano momenti di gratificazione per l'utente, segnando il superamento di una tappa importante nel suo percorso. Ogni volta che si accede a un nuovo livello, l'utente è ricompensato per i suoi sforzi e viene incentivato ad affrontare sfide ancora più complesse. I livelli, dunque, non solo segmentano il gioco in fasi più gestibili, ma fungono anche da trampolino di lancio verso obiettivi sempre più ambiziosi, alimentando costantemente la motivazione e il desiderio di progresso.

Le *classifiche* svolgono un ruolo altrettanto significativo nel creare un'esperienza di gamification efficace. Mettendo gli utenti a confronto diretto tra di loro, le classifiche stimolano la competizione e fanno emergere il desiderio di primeggiare. Attraverso questo sistema di valutazione comparativa, gli utenti possono vedere dove si posizionano rispetto agli altri, spingendosi a migliorare per scalare la vetta della classifica. Il desiderio di emergere come "vincitore" o di essere riconosciuto

per le proprie capacità è una forza potente, che incentiva a partecipare e ad impegnarsi ancora di più.

Infine, le *sfide* rappresentano l'elemento che incarna la competizione più pura. Le sfide mettono alla prova le capacità degli utenti, offrendo una spinta ad affrontare situazioni difficili o impegnative per dimostrare il proprio valore. Il piacere che deriva dal superare queste sfide è intrinsecamente legato all'adrenalina della competizione, alimentando un ciclo di soddisfazione e di desiderio di superare sé stessi e gli altri.

1.3.5 Gamification in ambito educativo: benefici e rischi.

È interessante notare come alcuni storici suggeriscano che il chimico ed educatore russo Dmitri Mendeleev, noto per aver inventato la tavola periodica degli elementi, potrebbe essere stato uno dei primi scienziati a utilizzare tecniche simili alla gamification per favorire l'apprendimento dei suoi studenti: i benefici di questo approccio sono molteplici (www.feltrinellieducation.it).

In primo luogo, la gamification è in grado di aumentare la motivazione e il coinvolgimento degli studenti, i quali sono incentivati a partecipare attivamente grazie alla possibilità di ricevere riconoscimenti immediati per i propri progressi. Tale coinvolgimento è ulteriormente rafforzato dalla natura esperienziale dell'apprendimento, che favorisce una comprensione più profonda attraverso la sperimentazione diretta e le simulazioni. Un ulteriore beneficio rilevante è il miglioramento dello sviluppo cognitivo, poiché gli elementi di gioco, attraverso la risoluzione di problemi e sfide, stimolano l'attività cerebrale, accelerando i processi di elaborazione e conservazione delle informazioni.

La gamification rende inoltre l'apprendimento più accessibile, dimostrando la sua efficacia anche in contesti di difficoltà educative, come l'autismo o altre forme di disabilità. Questo la rende uno strumento utile per promuovere l'inclusione scolastica. Non si limita, inoltre, solo alla classe: può essere impiegata anche per potenziare il processo di apprendimento al di fuori dell'ambiente scolastico, ad esempio attraverso i compiti a casa, o attraverso quiz gamificati che possono incentivare maggiormente il ripasso degli argomenti in vista di una verifica o interrogazione orale. Un altro aspetto positivo è la promozione della collaborazione e della competizione sana, elementi che, se ben gestiti, incentivano sia la cooperazione tra pari sia una competizione che stimola il miglioramento individuale. Da ultimo, l'utilizzo di meccaniche ludiche può contribuire a ridurre l'ansia da prestazione, poiché gli errori vengono percepiti come parte integrante del gioco, permettendo così agli studenti di apprendere senza la paura di fallire.

Tuttavia, accanto ai benefici emergono anche alcuni rischi. Tra questi, il più significativo è il rischio di creare una dipendenza dalla ricompensa esterna: gli studenti potrebbero concentrarsi esclusivamente sui premi o sui punti, a discapito del reale interesse verso i contenuti didattici. Inoltre, un'eccessiva competizione tra gli studenti potrebbe generare sentimenti di ansia o esclusione per coloro che non riescono a tenere il passo con i compagni.

Un altro aspetto problematico riguarda la possibile semplificazione dell'apprendimento, poiché ridurre concetti complessi a semplici meccanismi di gioco rischia di limitare una comprensione approfondita dei contenuti. Anche la distraibilità rappresenta un rischio concreto, poiché gli elementi ludici potrebbero sovrastare i contenuti educativi, riducendo l'attenzione al materiale di studio. Un uso eccessivo della gamification potrebbe portare gli studenti a percepire la materia come un semplice gioco, sminuendo la sua importanza accademica. Questo approccio rischia di ridurre la serietà con cui gli studenti affrontano i contenuti, portandoli a confondere il fine dell'apprendimento con il mero divertimento legato alle meccaniche ludiche.

2. SECONDO CAPITOLO

2.1 Metodologia della ricerca

2.1.1 Approccio metodologico

Nel presente lavoro di tesi, la ricerca sulla gamification è stata condotta presso l'Istituto Scolastico "Luigi Barone", con sedi a Verrès e Brusson (Aosta). Mi è stato proferito l'incarico di docente di matematica e scienze, con un impegno settimanale di 7 ore, in una classe prima della scuola secondaria di primo grado. La sperimentazione si è svolta per circa quattro mesi, dall'11 settembre 2024 al 30 gennaio 2025.

All'inizio dell'esperienza didattica, si è riflettuto su diverse metodologie per integrare efficacemente la gamification nelle lezioni. Inizialmente, si era ipotizzato di strutturare il percorso in due fasi: la prima di circa due mesi con lezioni tradizionali, seguita da un secondo periodo di pari durata interamente dedicato alla gamification. Tuttavia, questo approccio avrebbe comportato varie problematiche. Le performance degli studenti sarebbero risultate fortemente condizionate dalla diversità degli argomenti trattati nei due periodi e un metodo di insegnamento esclusivamente gamificato, protratto nel tempo, avrebbe potuto ridurre l'impegno e la serietà con cui gli alunni avrebbero affrontato la materia.

Dopo diverse riflessioni, è emerso che la chiave per un confronto equilibrato fosse lavorare sugli stessi argomenti, garantendo però allo stesso tempo la parità di contenuto. Pertanto, durante le ore di compresenza con la collega di matematica, la classe è stata talvolta divisa in due gruppi. Il sottoscritto teneva la lezione utilizzando la metodologia gamificata, mentre la collega adottava un approccio tradizionale, sempre trattando lo stesso argomento. Per la preparazione sia delle lezioni gamificate che delle lezioni tradizionali sono stati impiegati i seguenti libri di testo.

- *‘Contaci! Edizione rossa. Numeri, relazioni, dati’* Clara Bertinetto, Arja Metiäinen, Johannes Paasonen, Eija Voutilainen, 2022
- *‘Contaci! Edizione rossa. Misure, spazio e figure’* Clara Bertinetto, Arja Metiäinen, Johannes Paasonen, Eija Voutilainen, 2022
- *‘Scienze in agenda’* Ilaria Lovato, Maria Chiara Montani e Laura Pantaleoni, 2022

Al termine delle lezioni, agli studenti veniva proposto un quiz per verificare le conoscenze acquisite e una domanda per raccogliere il loro riscontro su quanto avessero trovato divertenti sia la lezione gamificata che quella tradizionale.

I risultati sono stati analizzati e monitorati nel corso del tempo, tenendo conto dell'impatto della gamification, nonostante fosse applicata in contesti localizzati. Questa metodologia ha permesso di valutare in maniera sicuramente più oggettiva l'efficacia della gamification rispetto all'approccio considerato inizialmente.

Occorre precisare che in base al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) n° 2016/679, i dati degli studenti minorenni sono soggetti a protezione legale, anche se trattati in forma anonima. Pertanto, dopo un confronto con il dirigente scolastico, è stata emessa la circolare n° 68 (vedi *'Appendice: Allegato 2'*), con la quale sono stati informati i genitori delle attività relative al lavoro di tesi. Nonostante l'analisi sia stata condotta in modo completamente anonimo, garantendo la piena tutela della privacy degli interessati, è stato necessario rilasciare una liberatoria per poter procedere con il lavoro.

2.1.2 Lo strumento di gamification

Ad oggi esistono numerose applicazioni che consentono di utilizzare la gamification in ambito educativo. Tra le piattaforme di gamification più utilizzate dai docenti ci sono Classcraft®, che trasforma la classe in un gioco di ruolo, incentivando il lavoro di squadra. Un'altra valida opzione è Quizizz®, che permette di creare quiz interattivi personalizzati per gli studenti, con un sistema di punteggio coinvolgente. Duolingo®, è ideale per l'apprendimento delle lingue straniere, con lezioni divertenti e basate su gioco.

Tuttavia, novità dell'anno scolastico 2024/2025 è stata che, a seguito dell'*Informativa ai sensi dell'articolo 13 del regolamento (UE) 2016/679 relativa al Trattamento dei dati personali connesso all'utilizzo della suite di software e strumenti di produttività per il cloud computing "google workspace for education plus"*, punto 6, (vedi in 'Appendice: Allegato 1') della regione Valle d'Aosta, le scuole hanno dovuto stilare a inizio anno un elenco di applicazioni, al di fuori del Google workspace, che avrebbero ritenuto necessarie durante lo svolgimento dell'anno accademico; solo le applicazioni incluse in questo elenco potevano essere utilizzate nelle attività scolastiche. Kahoot!® (www.kahoot.com) è stata l'unica applicazione di gamification ad essere presente nella lista approvata, mentre altre piattaforme simili non potevano essere utilizzate perché non incluse nella selezione iniziale. Nella figura 4 sono stati riportati alcuni esempi dell'interfaccia di Kahoot!®, includendo una tipica domanda a risposta multipla, un'anteprima che indica l'assegnazione di punti doppi per la domanda successiva, un esempio della classifica in fase di aggiornamento e, infine, una domanda in cui è richiesto di ordinare i passaggi.

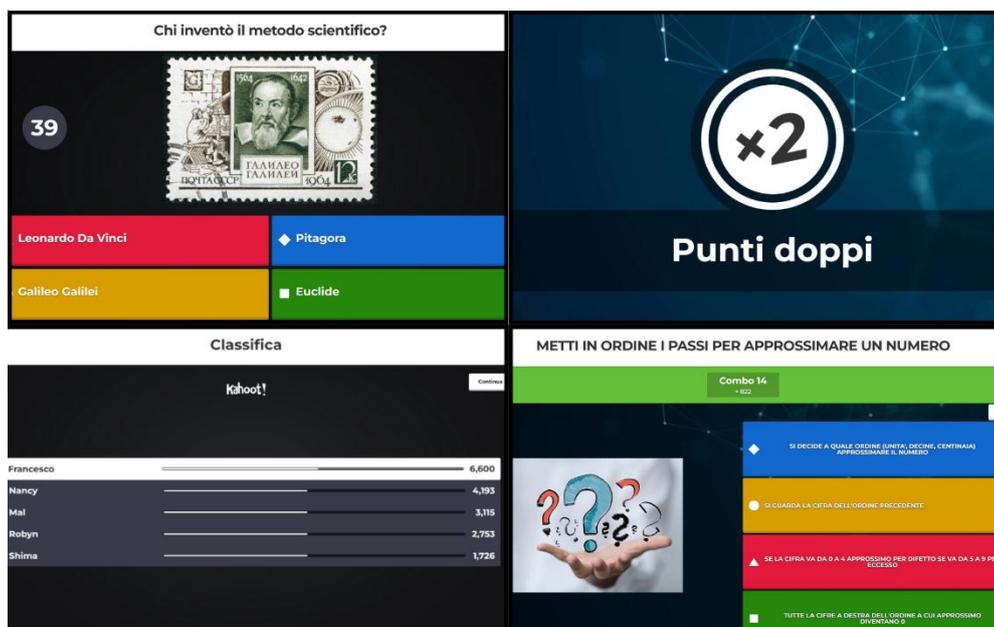
Kahoot!® è una piattaforma molto conosciuta nell'ambito dell'educazione digitale, in grado di trasformare i contenuti didattici in lezioni interattive, rendendo l'apprendimento più coinvolgente per gli studenti. Nonostante non offra la possibilità di introdurre livelli o badge, è stato possibile creare lezioni personalizzate utilizzando le seguenti linee guida.

La scelta migliore è stata quella di alternare slide con concetti teorici a quiz di diversa natura. Attraverso la piattaforma, infatti, è stato possibile proporre varie tipologie di domande, come quelle a risposta multipla, vero o falso, riordino di passaggi per eseguire determinati procedimenti.

Inoltre, è stato possibile impostare domande con punteggi doppi, aggiungendo un elemento di sfida che stimolava la competitività tra gli studenti. Di rilevante importanza è stata anche l'opzione di poter modificare i tempi per ogni domanda adattandone il tempo alle esigenze della classe.

Durante i quiz, i partecipanti potevano vedere i risultati in tempo reale grazie alla dashboard, che mostrava il punteggio aggiornato e la posizione di ciascuno nella classifica. Questo sistema di feedback immediato ha aumentato il coinvolgimento, favorendo una sana competizione che ha motivato gli studenti a dare il meglio di sé stessi. Chi si trovava in svantaggio era spinto a migliorare la propria posizione, mentre chi era in testa cercava di consolidare il proprio vantaggio. In questo modo, Kahoot!® si è confermato uno strumento estremamente utile per stimolare l'apprendimento in modo dinamico e divertente.

Figura 4: interfaccia della piattaforma Kahoot!. Fonte: www.kahoot.com



2.1.3 Caratteristiche del campione e pianificazione dello studio.

In data 12 settembre 2024, gli studenti hanno completato un questionario iniziale di opinione sulle materie di matematica e scienze (vedi *'Appendice: Allegato 3'*). La classe, composta da 13 alunni di cui 4 femmine e 9 maschi di età compresa tra 11 e 12 anni, ha espresso opinioni diverse, accomunate però da un generale scarso apprezzamento per la matematica. Infatti, alla domanda *'Ti piace studiare matematica?'*, solo il 15% degli studenti ha risposto *'Sì, molto'*, mentre il 31% ha scelto *'Abbastanza'*. Il restante 54% ha mostrato un interesse significativamente più basso, rispondendo con *'Non tanto'* o *'Per niente'*. Al contrario, la materia di scienze ha ottenuto un riscontro decisamente più positivo. Alla stessa domanda, infatti, il 77% degli studenti ha risposto *'Sì, molto'*, mentre il restante 23% *'Abbastanza'*. Per quanto riguarda la domanda *'Trovì difficile studiare matematica?'* il 54% ha risposto *'Sì, sempre'*, il 23% *'Qualche volta'* e il restante 23% *'Non tanto'*. In merito a scienze invece il 62% ha risposto con *'Qualche volta'* mentre il restante 38% *'Non tanto'*. Queste prime domande sono state utili per valutare la predisposizione della classe verso le materie scientifiche, permettendo di comprendere meglio il livello di interesse e di difficoltà percepita dagli alunni.

È stato poi chiesto alla classe quali fossero gli argomenti ritenuti più interessanti all'interno delle due materie. Alla domanda *"Quale parte della matematica ti piace di più?"*, il 38% della classe ha risposto *"La geometria (figure, angoli, aree, perimetri)"*, mentre gli alunni restanti si sono divisi equamente tra *"Le operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione)"* e *"Le frazioni e i numeri decimali"* (nessuno ha votato per *'I problemi logici'*). D'altro canto, per la materia di scienze c'è stata una forte prevalenza per la parte pratica. Infatti, ben il 71% degli alunni ha rilevato la propria preferenza per *'Gli esperimenti in laboratorio'* con i rimanenti alunni che ancora una volta si sono divisi equamente tra *'Lo studio dello spazio e dell'universo'* e *'La natura degli esseri viventi'*. In base a queste risposte, si è cercato di pianificare le lezioni gamificate, prendendo in considerazione le preferenze degli alunni. L'orario settimanale prevedeva 5 ore di matematica e 2 di scienze; si è deciso di dedicare 3 lezioni gamificate alla matematica e 1 a scienze. Dato il forte interesse per gli esperimenti scientifici, la prima lezione di gamification è stata incentrata su *'Il metodo scientifico'*. Successivamente, basandosi anche sull'esperienza passata del docente, si è scelto di affrontare *'L'approssimazione dei numeri naturali'*, un argomento spesso complesso per gli studenti di prima media.

In linea con le preferenze espresse, è stata in seguito proposta una lezione su *‘I primi elementi di geometria’*. Infine, per rispondere all’interesse mostrato verso le operazioni, si è svolta una lezione su *‘Moltiplicazioni e divisioni decimali’*.

L'organizzazione delle lezioni, degli argomenti, delle verifiche e delle attività extra scolastiche è avvenuta mensilmente tramite Google Calendar® (www.calendar.google.com). Nella figura 5 è riportato un esempio della pianificazione: le lezioni di matematica e geometria evidenziate in blu, quelle di scienze in arancione e le lezioni gamificate in verde. Questo approccio non solo ha agevolato la gestione delle attività didattiche, ma permetteva anche una selezione strategica degli argomenti più adatti alla gamification. Le tematiche venivano scelte in modo da poter essere trattate in un singolo modulo orario di 50 minuti, garantendo sempre coerenza con il programma scolastico e il suo avanzamento.

Figura 5: pianificazione delle attività di ottobre 2024. Fonte: Google Calendar

1	OTT, MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 10:40AM – 12:30PM ● 1:10 – 2PM 	<p>Il metodo scientifico: quiz e lezione gamificata</p> <p>Matematica: ripasso per la verifica sulle quattro operazioni</p>
3	OTT, GIO	<ul style="list-style-type: none"> ● 8 – 9:40AM 	Attività di accoglienza
8	OTT, MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 – 2:50PM ● 2:50 – 3:40PM 	<p>Geometria: introduzione alla grandezza 'massa'.</p> <p>Matematica: correzione esercizi di ripasso per la verifica sulle quattro operazioni</p>
9	OTT, MER	<ul style="list-style-type: none"> ● 8 – 8:50AM ● 8:50 – 9:40AM ● 10:40 – 11:30AM 	<p>Matematica: verifica sulle quattro operazioni</p> <p>Matematica: introduzione teorica e risoluzione alle prime espressioni numeriche.</p> <p>Matematica: attività di potenziamento/recupero sulle espressioni numeriche</p>
11	OTT, VEN	<ul style="list-style-type: none"> ● 9:50 – 11:30AM 	Scienze: attività di laboratorio e scheda valutata su volume/capacità e grandezze derivate
14	OTT, LUN	<ul style="list-style-type: none"> ● 8:30AM – 12:30PM 	Corso generale sulla sicurezza sul lavoro
15	OTT, MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 8:30AM – 12:30PM ● 1:30 – 5:30PM 	<p>Corso specifico sulla sicurezza sul lavoro</p> <p>Corso specifico sulla sicurezza sul lavoro</p>
16	OTT, MER	<ul style="list-style-type: none"> ● 8 – 9:40AM ● 10:40 – 11:30AM 	<p>Matematica: esercitazione sulle espressioni numeriche</p> <p>Matematica: attività di potenziamento/recupero sulle espressioni numeriche</p>
18	OTT, VEN	<ul style="list-style-type: none"> ● 9:50 – 11:30AM 	Scienze: concetto di grandezza derivata e introduzione ai fondamentali metodi di rappresentazione dei dati.
22	OTT, MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 – 3:40PM 	Geometria: correzione esercizi equivalenze e introduzione alla grandezza 'tempo'.
23	OTT, MER	<ul style="list-style-type: none"> ● 8 – 9:40AM ● 10:40 – 11:30AM 	<p>Matematica: esercitazione sulle espressioni numeriche.</p> <p>Educazione civica: intervento guardia parco</p>
25	OTT, VEN	<ul style="list-style-type: none"> ● 9:50 – 11:30AM 	L'approssimazione dei numeri naturali: quiz e lezione gamificata
29	OTT, MAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 1:10 – 2:50PM ● 2:50 – 4PM 	<p>Educazione civica: laboratorio sulla qualità dell'acqua del torrente</p> <p>Geometria: correzione esercizi di ripasso per verifica sulle equivalenze.</p>

Ritornando all’analisi del campione, è stato successivamente chiesto agli studenti: *“Hai mai utilizzato giochi o applicazioni per imparare la matematica o le scienze?”*. Il 15% ha risposto *“Sì, spesso”*, mentre l’85% ha dichiarato di averli usati *“Qualche volta”* (nessuno ha risposto *“Mai”*).

Alla domanda successiva, *“Se hai già usato i giochi per studiare, li trovi utili?”*, solo il 23% ha risposto *“Sì, molto utili”*, il 31% ha risposto *“Abbastanza utili”*, e il rimanente 46% ha indicato *“Poco utili”*. Questo risultato potrebbe essere attribuito alla varietà degli approcci didattici ricevuti dagli alunni durante la scuola primaria. Di conseguenza, le risposte al sondaggio *“Ti piacerebbe che il tuo insegnante usasse giochi o applicazioni durante le lezioni?”* non sono state del tutto convincenti; il 15% ha risposto *“Sì, molto”*, il 23% ha risposto *“Sarebbe interessante”*, mentre il restante 62% ha dichiarato *“Non sono sicuro/a”*.

Infine, un ulteriore dato rilevante è emerso dal fatto che, alla domanda *‘Ad oggi cambieresti qualcosa nel modo in cui si insegna a scuola?’* il 62% degli studenti ha scritto *‘Niente’*, indicando che la maggior parte di loro non percepiva un’urgenza nel rinnovare il metodo didattico.

2.2 Lezioni gamificate

2.2.1 Struttura delle lezioni e metodo di analisi

Dopo aver somministrato il questionario alla classe, è iniziato il periodo di sperimentazione. La classe veniva suddivisa, di volta in volta, in due gruppi (uno di 7 studenti e l'altro di 6), bilanciati sulla base della predisposizione verso la matematica e la scienza, emersa durante la fase di conoscenza iniziale. Questo equilibrio è stato fondamentale per ottenere risultati il più possibile accurati e rappresentativi. Una volta formati i gruppi, come già descritto, il sottoscritto accompagnava uno dei due in aula informatica, dove si svolgeva la lezione gamificata, mentre l'altro gruppo rimaneva in classe con la collega di matematica per seguire la lezione tradizionale. I gruppi si alternavano di sessione in sessione: chi aveva seguito la lezione tradizionale la prima volta, nella successiva partecipava a quella gamificata, e viceversa. Al termine di ogni modulo, dove avveniva la fase di spiegazione, veniva somministrato un quiz sull'argomento trattato, con l'obiettivo di verificare i risultati di apprendimento e di confrontare le performance di chi aveva seguito la lezione gamificata rispetto a chi aveva partecipato a quella tradizionale. È importante sottolineare che il test finale veniva concordato con la collega di matematica, così da garantire una comunicazione uniforme a tutti gli studenti.

Nel seguente paragrafo si analizzeranno le lezioni gamificate procedendo all'analisi dell'organizzazione del gioco, prendendo in considerazione i seguenti aspetti.

Le *regole* e le *meccaniche* rappresentavano la struttura portante dell'esperienza di "gioco", definendo in che modo venivano assegnati i punteggi e quali obiettivi dovevano essere raggiunti. Le *dinamiche* riguardavano gli elementi di coinvolgimento generati dall'interazione tra le regole stabilite, gli studenti e il contesto di apprendimento (ad esempio la competizione, la collaborazione, la motivazione). Infine, l'insieme dei momenti interattivi ed esperienziali (Aesthetics) che caratterizzavano la lezione gamificata, inclusi tutti gli elementi capaci di attirare l'attenzione degli studenti, come suoni e immagini, le emozioni che suscitavano e il modo in cui influenzavano la partecipazione.

Inoltre, per ciascuna lezione, è stata elaborata un'analisi statistica al fine di stabilire se le differenze di prestazioni osservate tra i due gruppi fossero significative o riconducibili al caso.

Per l'analisi dei dati è stata utilizzata la T di Student (www.jmp.com), un test d'ipotesi per la media (t-test) adatto a campioni indipendenti. Nel caso in cui la varianza della popolazione fosse stata nota, si sarebbe invece impiegato il test Z, basato su una distribuzione normale standardizzata. Poiché, però, la varianza della popolazione non era nota, è stimata attraverso la deviazione standard campionaria. Inoltre, si è assunto che la varianza dei due gruppi fosse omogenea, senza ricorrere alla correzione di Welch. Di seguito vengono illustrate le formule e il procedimento adottato.

Si calcolano le *medie* delle misure (ad esempio, voti o divertimento percepito) per ciascun gruppo:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} X_i}{n_1} \quad (2.2.1)$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} X_i}{n_2} \quad (2.2.2)$$

Dove:

\bar{X}_1 e \bar{X}_2 sono le medie dei due gruppi;

n_1 e n_2 sono le dimensioni campionarie (numero di studenti) dei due gruppi.

Successivamente si trova la *deviazione standard campionaria* per ciascun gruppo:

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} (X_i - \bar{X}_1)^2}{n_1 - 1}} \quad (2.2.3)$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_2} (X_i - \bar{X}_2)^2}{n_2 - 1}} \quad (2.2.4)$$

Dove:

s_1 e s_2 sono le deviazioni standard dei gruppi gamification e tradizionale.

Successivamente si ottiene la *varianza campionaria combinata* ovvero la varianza aggregata, stima che si adegua alle differenti dimensioni dei gruppi.

$$sp^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (2.2.5)$$

Si calcola successivamente il valore t :

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{sp^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2.2.6)$$

I *gradi di libertà* determinano quale distribuzione t di Student utilizzare per confrontare il valore calcolato. Per il t -test in gradi di libertà si calcolano come:

$$df = n_1 + n_2 - 2 \quad (2.2.7)$$

Il valore di t ottenuto viene confrontato con la distribuzione t di Student, una curva che descrive la probabilità di osservare determinati valori di t . A seconda del livello di fiducia scelto (in questo caso 95%), si stabilisce una soglia al di sopra del quale si rigetta l'ipotesi nulla ovvero che le medie dei nostri campioni siano uguali ($H_0: \mu_1 = \mu_2$).

Successivamente viene calcolato il p -value che rappresenta la probabilità che la differenza osservata tra le medie sia dovuta al caso. Se il p -value è inferiore a una soglia prefissata α (0,05), si rigetta l'ipotesi nulla, concludendo le medie non sono uguali e che esiste una differenza statisticamente significativa tra di loro. Quindi riassumendo:

- Se il p -value è inferiore alla soglia α si rigetta l'ipotesi nulla e si conclude che c'è una differenza significativa tra le medie dei 2 gruppi ($\mu_1 \neq \mu_2$).
- Se il p -value è maggiore di α , non si può rigettare l'ipotesi nulla e si conclude che non ci sono prove sufficienti per affermare che esista una differenza significativa ($\mu_1 = \mu_2$).

In questo lavoro di tesi, è stata utilizzata la funzione di Excel *T.DIST.2T* per calcolare il p -value in modo accurato con sintassi '=T.DIST.2T(t , df)' dove t è il valore di t calcolato nel test e df rappresenta i gradi di libertà.

2.2.2 Il metodo scientifico

Il 1° ottobre 2024 è stata proposta agli studenti la prima lezione gamificata, incentrata sul metodo scientifico (vedi lezione a pagina 41) e successivamente il test di verifica (vedi in 'Appendice: Allegato 4'). La lezione è stata organizzata in due fasi intrecciate. Prima sono state presentate le domande sotto forma di quiz su Kahoot!®, poi seguivano le slide teoriche con le spiegazioni. L'intenzione è stata quella di impiegare un approccio simile al principio del learning by doing: gli studenti prima ragionavano in prima persona sulle domande e, successivamente, confrontavano le proprie intuizioni con la teoria fornita dal docente. Questo differisce da una lezione tradizionale, ad esempio di matematica, dove di solito si apprendono prima le formule o le regole per poi applicarle; nel caso del metodo scientifico, esplorare e dedurre in modo autonomo prima di conoscere la teoria, si è constatato che fosse la soluzione migliore per interiorizzare i concetti chiave.

Regole del gioco

In questa lezione e nelle altre, ogni studente ha partecipato al quiz in modo individuale utilizzando i dispositivi scolastici (Chromebook). Il sistema di punteggio ha premiato sia la correttezza sia la rapidità delle risposte: rispondere esattamente e velocemente garantisce più punti in classifica. Le tempistiche di risposta variavano in base alla complessità di ogni quesito, secondo le seguenti regole.

La lezione è stata strutturata con una progressione graduale delle domande, partendo da un livello base per poi aumentare la complessità. In apertura, è stata proposta una domanda iniziale (2) con un tempo di risposta ridotto a 20 secondi, pensata per introdurre gli studenti all'argomento in modo semplice e immediato. Successivamente, sono state inserite domande più articolate (4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 16), ciascuna con un limite di 45 secondi, così da permettere una riflessione più approfondita e un'analisi accurata dei concetti trattati. A metà lezione, per aumentare la competitività e rafforzare la comprensione dei passaggi fondamentali del metodo scientifico, è stata introdotta una domanda speciale a punteggio doppio (18), con una durata di 60 secondi per garantire agli studenti il tempo necessario a ragionare con attenzione. Infine, la lezione si è conclusa con una serie di domande finali (19, 20, 21, 22 e 23), anch'esse con un tempo di 45 secondi, concepite come verifica conclusiva per consolidare le conoscenze apprese e assicurare che i concetti siano stati compresi in modo strutturato e coerente.

Questa calibratura di tempi e punteggi ha permesso di creare un andamento equilibrato del quiz, alternando momenti di pressione (domande a tempo breve che aumentano la tensione) a momenti di riflessione più approfondita (domande con più secondi a disposizione). Di conseguenza, gli studenti sono rimasti motivati per tutta la durata del gioco, affrontando sia stimoli cognitivi che sfide emotive in un contesto amichevole.

Le dinamiche

La struttura del quiz è stata progettata per seguire una progressione graduale, guidando gli studenti attraverso la scoperta e l'applicazione del metodo scientifico in modo interattivo e coinvolgente.

La lezione si è aperta con un sondaggio alla slide 2, pensato per stimolare il coinvolgimento iniziale e verificare il livello di familiarità degli studenti con il metodo scientifico. A questo momento introduttivo è seguita, alla slide 3, la presentazione dell'inventore del metodo scientifico, per fornire un contesto storico e teorico che aiutasse a comprendere meglio la sua importanza con quiz alla slide 4. La lezione si è poi sviluppata attraverso una sequenza di domande e spiegazioni che hanno permesso agli studenti di esplorare i diversi passaggi del metodo scientifico in maniera progressiva. Le domande ai quiz delle slide 7, 9, 11, 13, 14 e 16 hanno posto l'attenzione su specifici aspetti del metodo, stimolando la riflessione e l'applicazione pratica, mentre le spiegazioni alle slide 8, 10, 12, 15 e 17 hanno fornito un approfondimento teorico immediatamente successivo ad ogni domanda. Alla slide 18, agli studenti è stato chiesto di elencare i passaggi del metodo scientifico, un esercizio che ha rappresentato una fase cruciale del percorso, poiché ha permesso agli studenti di ricapitolare e fissare i concetti chiave prima di applicarli in un caso concreto. Infine, dalle slide 19 alle 24, l'attenzione si è spostata sull'applicazione pratica del metodo scientifico attraverso un esempio reale: *"Perché il televisore non si accende?"*. Questa situazione problematica, familiare e vicina all'esperienza quotidiana degli studenti, è stata utilizzata per dimostrare come il metodo scientifico possa essere applicato per risolvere problemi in maniera logica e strutturata. Ogni passaggio del metodo è stato esaminato nel dettaglio attraverso il caso, aiutando gli studenti a comprendere il processo in modo più tangibile e immediato.

Un aspetto distintivo di questa lezione è stato l'inserimento delle slide teoriche dopo i quiz.

Questa scelta metodologica, come già constatato, è stata voluta poiché, diversamente da altre materie in cui bisogna prima apprendere concetti teorici per poi applicarli, nel caso del metodo scientifico si è ritenuto efficace procedere in ordine inverso.

Interattività e coinvolgimento

L'estetica e la struttura di Kahoot!® contribuiscono in maniera decisiva al coinvolgimento degli studenti. L'uso di colori vivaci, animazioni accattivanti e suoni di feedback per risposte corrette o errate rende l'esperienza di gioco più immersiva e stimolante a livello sensoriale. In ogni quiz è stata abbinata un'immagine tematica, scelta per catturare l'attenzione degli studenti e facilitare la comprensione dei concetti. Le immagini, pertinenti ai contenuti trattati, hanno reso la lezione più coinvolgente e interattiva, collegando la teoria alla pratica. Questo approccio ha reso l'apprendimento più dinamico, stimolando la curiosità e la partecipazione attiva. Tuttavia, alcuni studenti tendevano a distrarsi, concentrandosi più sulle immagini che sul contenuto del quiz. Inoltre, al termine della competizione, il sistema ha premiato i partecipanti con un podio finale: i tre migliori giocatori salgono simbolicamente sul podio virtuale e vengono applauditi (virtualmente) dal gioco. Nella slide 25 è stato infine proposto uno schema riassuntivo di tutte le fasi del metodo scientifico. Dopo la lezione c'è stato spazio per la discussione collettiva in classe e successivamente è stato proposto il test a tutta la classe.

Analisi statistica

Dall'analisi statistica è emerso che il gruppo che ha partecipato alla lezione gamificata ha ottenuto una media di 7,9 (2.2.1) con una deviazione standard campionaria pari a 1,2 (2.2.3). D'altra parte, il gruppo che ha seguito la lezione tradizionale in classe ha ottenuto una media di 7,3, con una deviazione standard campionaria di 1,9. Successivamente è stata calcolata la varianza combinata, pari a 2,4 (2.2.5), che ha permesso di calcolare il valore di t, risultato pari a 0,6 (2.2.6) ed un p-value pari a 0,6. Pertanto, l'ipotesi nulla non è stata rigettata, indicando che la differenza tra le medie dei due gruppi non può essere considerata significativa. Tuttavia, un dato significativo emerso è che nel gruppo gamificato non ci sono stati voti insufficienti, a differenza di quanto avvenuto con il metodo tradizionale (1). Questo suggerisce che, nonostante la differenza tra le medie sia non significativa, il metodo gamificato ha permesso a tutti gli studenti di raggiungere almeno la sufficienza e quindi un apprendimento idoneo.

Una differenza molto più significativa invece si è riscontrata sul divertimento percepito dagli studenti. Nel gruppo che ha partecipato alla lezione con gamification, 4 studenti su 7 hanno riportato un livello massimo di divertimento (voto 5), mentre gli altri 3 hanno assegnato un voto di 4. D'altro canto, nel gruppo rimasto in classe, invece, nessuno ha indicato di essersi divertito molto (voto 5), e solo uno studente ha riportato un livello di divertimento superiore alla media (voto 4). La maggior parte degli studenti ha dato un voto di 3, indicativo di un'esperienza neutra. Il gruppo gamification ha infatti ottenuto una media di 4,6 con deviazione 0,5 mentre il secondo ha rispettivamente ottenuto 3 e 0,6. Alla fine, è stato calcolato un p-value pari a 0,001 molto inferiore al livello α (0,05) indicando una differenza significativa nel divertimento percepito e suggerendo un impatto positivo sul coinvolgimento e divertimento degli alunni. Pertanto, sebbene non siano emerse differenze significative per quanto riguarda l'apprendimento, il livello di divertimento è risultato decisamente superiore nella lezione gamificata. Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati in modo riassuntivo i dati raccolti durante la prima lezione, rispettivamente relativi ai voti e ai giudizi sul divertimento percepito.

Tabella 1: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sul metodo scientifico.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	7,9	7,3	
DEV. ST. CAMPIONARIA	1,2	1,9	
VOTI INSUFFICIENTI	0	1	
VARIANZA COMBINATA			2,4
t			0,6
P-VALUE			0,6
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			NO

Tabella 2: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sul metodo scientifico.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	4,6	3	
DEV. ST. CAMPIONARIA	0,5	0,6	
VARIANZA COMBINATA			0,3
t			4,5
P-VALUE			0,001
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			Sì

Di seguito è riportata la prima lezione gamificata svolta agli alunni.

Il metodo scientifico



1 - Slide

Il Metodo Scientifico



Scopriamo insieme come funziona la scienza!

2 - Sondaggio

Hai mai usato il metodo scientifico?



Si, spesso



Mai



Solo una volta



Non ricordo

3 - Slide

Introduzione al Metodo Scientifico

Il metodo scientifico è un processo per esplorare fenomeni, formulare ipotesi e testare teorie attraverso esperimenti e osservazioni. L'inventore di tale metodo fu **Galileo Galilei** (1564-1642).

4 - Quiz

Chi inventò il metodo scientifico?



Leonardo Da Vinci

×



Pitagora

×



Galileo Galilei

✓



Euclide

×

5 - Quiz

Qual è il primo passo?



- Teoria
- Esperimento
- Conclusione
- Osservare un fenomeno e formulare una domanda

✗

✗

✗

✓

6 - Slide

Osservazione



La scienza inizia sempre con un'osservazione attenta del mondo che ci circonda. Dopo aver osservato un fenomeno ci si pone una **domanda**.

7 - Quiz

Cosa viene dopo l'osservazione e la formulazione della domanda?



Ipotesi

✓

Esperimento

✗

Conclusione

✗

Teoria

✗

8 - Slide

Ipotesi



L'ipotesi è una spiegazione provvisoria che deve essere testata. Viene elaborata una spiegazione provvisoria.

9 - Quiz

Cosa succede dopo aver formulato l'ipotesi?



- Esperimento
- Conclusione
- Osservazione
- Ipotesi

10 - Slide

Esperimento



Si procede progettando un esperimento per capire se l'ipotesi sia corretta o meno

11 - Quiz

Successivamente all'esperimento cosa si fa?



- Raccogliere dati
- Analisi dei dati
- Formulare ipotesi
- Scrivere conclusioni

12 - Slide

Analisi dei dati



L'analisi dei dati serve per capire se l'esperimento conferma o no l'ipotesi.

13 - Quiz

Se l'analisi dei dati conferma l'ipotesi..



- Il metodo scientifico è sbagliato
- Si passa alla conclusione
- Si ritorna a formulare una nuova ipotesi
- Non si va più avanti o indietro

14 - Quiz

Se l'analisi dei dati non conferma l'ipotesi..



- Il metodo scientifico è sbagliato ✗
- Si passa alla conclusione ✗
- Si torna a formulare una nuova ipotesi ✓
- Non si va più avanti o indietro ✗

15 - Slide

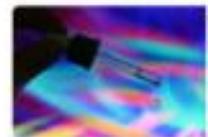
Analisi dei dati



- Se l'analisi dei dati **conferma** l'ipotesi si torna passa alla **conclusione**.
- Se l'analisi dei dati **smentisce** l'ipotesi si ritorna a formulare una **nuova ipotesi**.

16 - Quiz

Qual è l'ultima fase del metodo scientifico?



- La conclusione ✓
- L'esperimento ✗
- L'ipotesi ✗
- Non c'è l'ultima fase ✗

17 - Slide

Conclusione



Alla fine viene formulata la **conclusione** dove si risponde alla domanda iniziale.

18 - Sequenze

Metti in ordine le seguenti fasi del metodo scientifico.



- Osservazione e formulazione domanda
- Formulazione di un'ipotesi
- Esperimento
- Verifica dell'ipotesi e conclusione

19 - Slide

ESEMPIO: Perché il televisore non si accende??



Proviamo insieme ad impiegare il metodo scientifico

20 - Quiz

Quale tra le seguenti rappresenta una possibile ipotesi?



- Sostituire le pile del telecomando ✗
- Le pile del telecomando sono scariche ✓
- Controllare se la spina del televisore è inserita correttamente ✗
- Premere il pulsante di accensione dello schermo ✗

21 - Slide

Le pile del telecomando sono scariche è l'unica possibile ipotesi tra quelle indicate!!

Infatti se sono scariche il televisore non si accenderà perché il telecomando non funziona!!

22 - Quiz

Per confermare la mia ipotesi che esperimento devo fare?



- Sostituire le pile ✓
- Controllare la corrente ✗
- Premere sul pulsante di accensione della televisione ✗
- Controllare il pulsante di accensione del televisore ✗

23 - Quiz

Se il televisore continua a non accendersi ?



- L'ipotesi è confermata era colpa delle pile ✗
- L'ipotesi non è confermata quindi il metodo scientifico si conclude ✗
- Devo riformulare una nuova ipotesi ✓
- Arrivo alla conclusione ✗

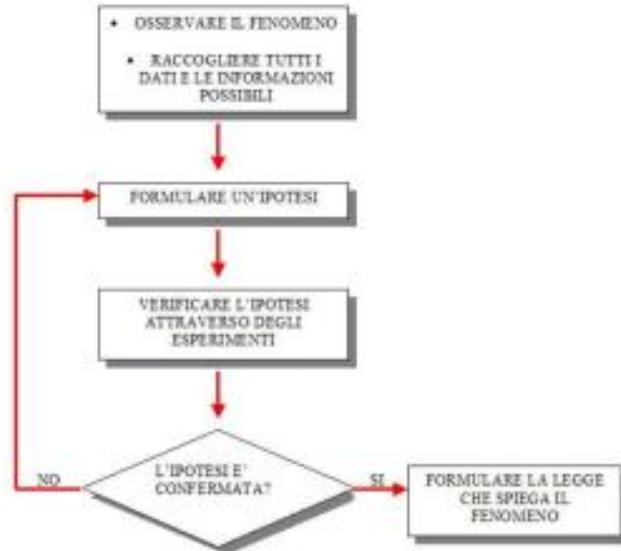
24 - Slide

Devo riformulare una nuova ipotesi fino a quando il televisore si accende!!!

Questo è il **METODO SCIENTIFICO**

25 - Slide

Schema finale del metodo scientifico



2.2.3 L'approssimazione dei numeri naturali

Il 25 ottobre 2024 è stata svolta una seconda lezione gamificata e successivamente il test (vedi in 'Appendice: Allegati 5 e 6'), invertendo la composizione dei gruppi rispetto alla sessione precedente: il gruppo che in precedenza aveva partecipato all'attività gamificata è rimasto in classe con l'insegnante di matematica per una lezione tradizionale, mentre l'altro gruppo ha preso parte alla lezione interattiva. A differenza della lezione precedente, le slides di teoria sono state proposte prima di quelle di esercizi per consentire agli alunni di apprendere i concetti prima di affrontare i quiz. L'obiettivo didattico principale è stato mostrare come approssimare un numero a diversi ordini di grandezza (decine, centinaia, migliaia, ecc.), introducendo in modo graduale il concetto di arrotondamento per difetto o per eccesso.

Regole del gioco

Analogamente a quanto avvenuto nella lezione sul metodo scientifico, in questa sessione di Kahoot!® sono state proposte domande con tempistiche di risposta diverse in funzione del grado di difficoltà.

Le domande iniziali (5, 6, 7 e 8) presentano un livello di difficoltà contenuto e un limite di 20 secondi, con l'obiettivo di introdurre gradualmente gli studenti all'argomento senza creare eccessiva pressione. Successivamente, le domande sulle procedure intermedie (15, 17, 19 e 22) mantengono lo stesso tempo limite, permettendo un flusso di apprendimento continuo e senza interruzioni. La domanda 36, caratterizzata da un punteggio doppio e un tempo di 60 secondi, è strutturata nel formato "ordina i passaggi", con lo scopo di valutare in modo approfondito la capacità di ricostruire correttamente una sequenza di operazioni, in linea con quanto affrontato durante la lezione dedicata al metodo scientifico. Infine, le domande finali (38, 39, 40, 41 e 42) sono state proposte con una durata di 45 secondi ciascuna e assegnano punteggio doppio, incentivando un momento conclusivo di esercitazione individuale in cui gli studenti possono mettere alla prova le competenze acquisite senza la pressione di tempi particolarmente ridotti.

Dinamiche

Nella lezione dedicata all'approssimazione numerica, il gioco ha avuto inizio con un'introduzione alle regole fondamentali dell'approssimazione.

A tal fine, sono stati proposti alcuni quesiti iniziali semplici (5, 6, 7 e 8), pensati per guidare gli studenti in un primo approccio pratico e per consolidare le basi necessarie per affrontare le sfide successive. Successivamente, alla slide 13, sono state introdotte in modo dettagliato le regole e i passaggi precisi da seguire per arrotondare un numero, sia per difetto che per eccesso. A supporto della spiegazione, sono stati presentati tre esempi di arrotondamento guidato: per ciascuno, gli studenti hanno dapprima risposto a un quiz e poi ricevuto una spiegazione dettagliata, con ulteriori quiz intermedi per verificare la comprensione di ogni fase del processo di arrotondamento. Questa fase ha preparato gli studenti alla domanda numero 36, caratterizzata da un punteggio doppio e dalla richiesta di "mettere in ordine i passaggi" per eseguire un'approssimazione corretta. Questo tipo di esercizio ha ripreso la strategia già utilizzata nella lezione sul metodo scientifico, mettendo alla prova la capacità di apprendimento e la sistematizzazione dei concetti chiave.

Infine, gli studenti hanno affrontato in completa autonomia le ultime domande del quiz (38, 39, 40, 41 e 42), che hanno rappresentato una vera e propria verifica delle competenze acquisite. In questa fase conclusiva, è stato chiesto loro di arrotondare cinque numeri a diversi ordini di grandezza, consolidando così le conoscenze apprese durante la lezione. Al termine dell'attività, è stato introdotto un momento di feedback, durante il quale la classe è stata invitata a esprimere il proprio parere sulla comprensione dell'argomento. Successivamente è stato dedicato un momento di riflessione che ha permesso di raccogliere impressioni, chiarire eventuali dubbi e valutare l'efficacia dell'approccio didattico utilizzato.

Interattività e coinvolgimento

La lezione ha mantenuto un approccio visivamente accattivante, in linea con l'esperienza già sperimentata nel percorso sul metodo scientifico, ma con una variazione: i quiz sono stati presentati con meno immagini rispetto alla lezione precedente, così da evitare possibili distrazioni e focalizzare l'attenzione degli studenti sull'aspetto cognitivo dell'approssimazione.

Nonostante questa riduzione, l'utilizzo di colori vivaci e suoni di feedback per risposte corrette ed errate ha continuato a creare un ambiente stimolante, invitando gli alunni ad interagire con entusiasmo e a partecipare in modo attivo.

Analisi statistica

L'analisi statistica dei risultati (di cui i dati sono riportati nelle tabelle 3 e 4) ha evidenziato che gli studenti che hanno partecipato alla lezione gamificata hanno ottenuto voti finali molto variabili, con punteggi che oscillano tra il 4 e il 9. La media dei voti per questo gruppo è stata pari a 6,7, con una deviazione standard di 2,3, riflettendo una distribuzione delle prestazioni piuttosto ampia: alcuni studenti hanno mostrato un'ottima padronanza nelle approssimazioni, mentre altri hanno incontrato maggiori difficoltà. Anche il gruppo che ha seguito la lezione tradizionale ha ottenuto risultati simili: la media dei voti è stata di 6,3, leggermente inferiore rispetto a quella del gruppo gamificato, con una deviazione standard di 2,6, leggermente più alta. Questo indica che, nonostante la differenza di approccio, entrambi i gruppi hanno riportato una gamma di risultati comparabile. Dopo aver ottenuto una varianza combinata pari a 6,1 è stato calcolato il p-value utilizzando i gradi di libertà e si è ottenuto 0,8. Questo valore è molto maggiore di 0,05, quindi non è possibile rifiutare l'ipotesi nulla e concludendo che non esiste evidenza statistica per affermare che ci sia una differenza significativa tra i risultati ottenuti dai due gruppi. Tuttavia, gli alunni ad aver ottenuto una valutazione insufficiente seguendo la lezione gamificata sono stati due mentre nell'altro gruppo quattro.

L'analisi del divertimento percepito ha mostrato che la media del gruppo gamificato, pari a 4,3, è stata parecchio superiore rispetto a quella del gruppo tradizionale, pari a 3,7, suggerendo che, in generale, gli studenti hanno trovato l'approccio gamificato leggermente più divertente. Tuttavia, nel gruppo gamificato la deviazione standard è stata pari a 0,7, quindi più alta rispetto a quella del gruppo tradizionale, pari a 0,5. Questo ha sottolineato una maggiore variabilità nelle percezioni del divertimento tra gli studenti che hanno partecipato alla lezione gamificata. Il p-value di valore 0,2 indica che, sebbene ci sia una differenza nelle medie dei due gruppi, questa non è statisticamente significativa. Di conseguenza, contrariamente alla lezione precedente, non è stato possibile affermare che la lezione gamificata fosse stata oggettivamente più divertente rispetto alla lezione tradizionale, a differenza della volta precedente.

Tabella 3: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sull'approssimazione dei numeri naturali.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	6,7	6,3	
DEV. ST. CAMPIONARIA	2,3	2,6	
VOTI INSUFFICIENTI	2	4	
VARIANZA COMBINATA			6,1
t			0,3
P-VALUE			0,8
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			NO

Tabella 4: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sull'approssimazione dei numeri naturali.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	4,3	3,7	
DEV. ST. CAMPIONARIA	0,7	0,5	
VARIANZA COMBINATA			0,3
t			1,7
P-VALUE			0,1
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			NO

2.2.4 I primi elementi di geometria.

Il 10 novembre 2024 è stata svolta un'altra lezione gamificata, seguita dal consueto test (vedi in 'Appendice: Allegati 9 e 10'), organizzata per introdurre i primi elementi della geometria. In questa occasione, a differenza degli incontri precedenti, ci si è focalizzati in particolare sulla definizione di punti, rette, semirette e segmenti, nonché sulle diverse tipologie di rette (incidenti, perpendicolari, parallele). L'obiettivo didattico è stato di fornire agli studenti una base chiara dei concetti geometrici fondamentali. Come nella lezione precedente, sono state presentate prima le slide di teoria, per garantire l'acquisizione dei concetti fondamentali, e successivamente i quiz.

Regole del gioco

Analogamente a quanto avvenuto nelle lezioni precedenti, anche in questo Kahoot!® è stato adottato un differenziamento sia nelle tempistiche sia nelle tipologie di domanda, al fine di adattare la valutazione alle specifiche esigenze didattiche. Per la prima volta, sono state introdotte domande vero/falso (8, 13) con un tempo limite di 20 secondi. Questa scelta è stata motivata dalla necessità di verificare in modo rapido ed efficace l'esattezza dei concetti appena trasmessi. Sono state mantenute le domande a quiz (11, 16, 23, 24, 25), con una durata di 45 secondi, già sperimentate nelle lezioni precedenti. Queste sono state impiegate per consentire un'analisi più approfondita della comprensione degli elementi geometrici di base, quali punti, semirette e segmenti, nonché per verificare la capacità degli studenti di distinguere e classificare i diversi tipi di rette (incidenti, perpendicolari, parallele) nella parte conclusiva della lezione. A differenza delle precedenti lezioni non sono stati introdotte domande a punteggio raddoppiato.

Dinamiche

Per prima cosa, le slide introduttive (7, 10, 12, 15) hanno presentato i concetti fondamentali di geometria, mostrando come riconoscere e definire punti, rette, semirette e segmenti. Questa fase teorica ha offerto una panoramica chiara prima di passare alle domande a tempo, agevolando la comprensione di tutti gli studenti. Successivamente, nelle slide 19, 20 e 22, ci si è concentrati sulle diverse tipologie di rette, come incidenti, perpendicolari oppure parallele, e mettendo in luce la distinzione tra i diversi angoli che si vengono a formare.

L'attività si è quindi articolata in più momenti di verifica, grazie ai quiz Kahoot!®. Le domande vero/falso, con tempi brevi di 20 secondi, hanno consentito un controllo immediato sulle nozioni più basilari, mentre i quesiti da 60 secondi hanno richiesto un'analisi più riflessiva, utile per verificare la padronanza dei concetti e l'abilità di riconoscere situazioni geometriche più complesse. L'alternanza tra spiegazioni teoriche e quesiti pratici si è rivelata come sempre efficace nel mantenere elevata la motivazione degli studenti, che hanno mostrato un approccio partecipativo e attento in ogni fase della lezione.

Interattività e coinvolgimento

Come già sperimentato nelle precedenti, la lezione dedicata ai primi elementi di geometria, è stata arricchita con immagini e temi (sfondi) che richiamano un'attività ludica. Tuttavia, per migliorare ulteriormente l'esperienza e favorire la comprensione visiva degli argomenti, si sono integrate immagini generate con Geogebra (www.geogebra.com) , grazie alle quali gli studenti hanno potuto osservare direttamente esempi di punti, segmenti e rette nelle configurazioni corrispondenti alle definizioni fornite o anche delle diverse tipologie di rette quali incidenti, perpendicolari e parallele.

Come sempre l'uso di colori vivaci e animazioni Kahoot!® ha mantenuto alta l'attenzione, senza tuttavia risultare eccessivamente dispersivo: ogni immagine era mirata a illustrare chiaramente le proprietà geometriche e a sostenere il processo di apprendimento. Al termine della sessione, come di consueto, è stato lasciato spazio alla discussione collettiva in classe, in cui si sono potuti chiarire dubbi e consolidare le nozioni apprese in modo interattivo ed infine è stato proposto il test.

Analisi statistica

Con l'analisi statistica si è evidenziato una differenza notevole tra le medie dei voti dei due gruppi esaminati. Il gruppo che ha seguito la lezione gamificata ha ottenuto un punteggio medio pari a 8, con una deviazione standard di 1,0, indicando una distribuzione dei voti piuttosto uniforme e concentrata attorno alla media. Al contrario, il gruppo che ha partecipato alla lezione tradizionale ha riportato una media inferiore, pari a 6,5, accompagnata da una deviazione standard di 2,2, a suggerire una maggiore variabilità nei risultati. La varianza combinata calcolata, pari a 2,7, e il valore t di 1,5 hanno permesso di confrontare le medie dei due gruppi; tuttavia, il p-value risultante, circa pari a 0,1, benché vicino al valore soglia di 0,05, non è stato sufficiente per dichiarare una significatività statistica. Inoltre, nel gruppo che ha svolto la lezione gamificata, non si sono riscontrate valutazioni non idonee mentre, nell'altro, ben due studenti non hanno raggiunto la sufficienza.

Sul versante del divertimento percepito, invece, i risultati sono stati decisamente diversi e più netti. Il gruppo che ha partecipato alla lezione gamificata ha riportato una media di 4,8, con una deviazione standard campionaria molto bassa pari a 0,4, segnalando una percezione di divertimento uniforme e molto positiva. D'altro canto, il gruppo della lezione tradizionale ha ottenuto una media più bassa, pari a 3,5, con una deviazione standard di 1,1, che evidenzia una maggiore dispersione nelle opinioni. In questo caso, il p-value calcolato è risultato pari a 0,02, ben al di sotto del valore soglia di 0,05, confermando la significatività statistica della differenza tra le due medie. Questo dato dimostra come anche in questa occasione, la modalità gamificata, pur non avendo avuto un impatto significativo sui voti, sia stata in grado di migliorare in modo rilevante l'esperienza percepita dagli studenti, favorendo un maggiore coinvolgimento. Nelle tabelle 5 e 6 sono riportati i dati statistici della terza lezione.

Tabella 5: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sui primi elementi di geometria.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	8	6,5	
DEV. ST. CAMPIONARIA	1	2,17	
VOTI INSUFFICIENTI	0	2	
VARIANZA COMBINATA			2,7
t			1,5
P-VALUE			0,1
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			NO

Tabella 6: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sui primi elementi di geometria.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	4,8	3,5	
DEV. ST. CAMPIONARIA	0,4	1,1	
VARIANZA COMBINATA			0,6
t			2,7
P-VALUE			0,02
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			Sì

2.2.5 Moltiplicazioni e divisioni tra numeri decimali.

Il 10 gennaio 2025 si è tenuta la quarta e ultima lezione dedicata alla gamification, con un focus sulle moltiplicazioni e divisioni tra numeri decimali con successivo test (vedi in 'Appendice: Allegati 5 e 6'. L'obiettivo di questa sessione è stato quello di insegnare agli studenti il corretto svolgimento delle operazioni decimali, partendo dai principi fondamentali e culminando in una serie di esercizi pratici. In particolare, si è voluto porre enfasi sull'importanza di comprendere le regole che governano la posizione della virgola e i passaggi da seguire, spesso fonte di difficoltà per molti alunni.

Regole

Considerando i mediocri risultati raggiunti nella precedente lezione di matematica, si è deciso di aumentare il tempo a disposizione: ogni domanda durava almeno 60 secondi, in modo da consentire a tutti gli studenti di riflettere con calma. Alcune domande assegnavano punteggio doppio e avevano un limite di 90 secondi (per esempio le domande numero 14, 16, 18), mentre per i quiz che richiedevano la risoluzione completa di divisioni decimali il tempo arrivava a 120 secondi (domande 40 e 42). Durante la lezione si è anche evidenziato come la corretta lettura dei dati, unita a una buona comprensione di regole quali lo spostamento della virgola, sia fondamentale per svolgere correttamente sia le moltiplicazioni sia le divisioni.

Dinamiche

Inizialmente ci si è concentrati sulle moltiplicazioni decimali, illustrando i passaggi da seguire con tre slide (5, 8, 11). Tra una spiegazione e l'altra, sono stati proposti piccoli quiz di verifica dei singoli passaggi (6, 9, 12), per poi giungere a una domanda di riordino (14) che chiedeva agli studenti di mettere in sequenza i vari step, consolidando così la memorizzazione della procedura. In questa fase si è sottolineato quanto sia importante sommare correttamente i risultati parziali e riposizionare la virgola in modo adeguato in base al numero totale di cifre decimali dei fattori. A seguire, sono stati proposti ulteriori quiz di verifica (16, 18, 20), che richiedevano lo svolgimento in autonomia di diverse moltiplicazioni con numeri decimali. Al termine di ogni esercizio, i concetti sono stati ulteriormente chiariti da brevi slide di spiegazione dei risultati (17, 19, 21), utili a correggere gli errori e fissare i metodi di calcolo.

Successivamente, l'attenzione si è spostata sulle divisioni con numeri decimali. Anche in questo caso la lezione ha proposto una serie di spiegazioni, corredate da una slide (25) in cui è stata introdotta la regola fondamentale della divisione decimale: spostare la virgola del dividendo e del divisore in modo da rendere quest'ultimo un numero intero. Sono poi stati inseriti quiz gradualmente: nelle slide 26 e 33 si potevano vedere due diverse divisioni risolte passo dopo passo, mentre le domande successive (40, 42) richiedevano di completare gli esercizi in totale autonomia. Le soluzioni sono state successivamente presentate alle slide 41 e 43, così da permettere il confronto diretto con il proprio lavoro.

Interattività e coinvolgimento

Per favorire un maggiore livello di concentrazione, in questa lezione si è scelto di limitare l'uso di immagini, avendo notato come elementi grafici vistosi talvolta possano distrarre alcuni studenti. L'interattività si è comunque mantenuta alta grazie alla modalità Kahoot!®, che presenta i suoi punti di forza nei feedback immediati nella continua visualizzazione della classifica che ha stimolato una competizione positiva e l'attenzione. Unica eccezione è stata la slide 24, dove un'immagine è stata impiegata per chiarire la differenza tra dividendo e divisore, un aspetto ritenuto cruciale per la corretta esecuzione delle divisioni. Questo approccio ha permesso di rendere la lezione coinvolgente e, al contempo, di fornire spiegazioni approfondite sul calcolo decimale, lasciando agli studenti maggiore consapevolezza e sicurezza nello svolgimento di queste operazioni.

Analisi statistica

Dall'analisi statistica è emerso che, per quanto riguarda i dati sui voti della lezione, riportati nella tabella 7, la media nel caso del gruppo che ha preso parte alla lezione con la gamification ha ottenuto una media pari a 7,8 con una deviazione standard pari a 1,5, mentre nel caso della lezione tradizionale la media è stata pari a 7,4 con una deviazione standard pari a 2,0. Le deviazioni standard, che rappresentano la variabilità dei punteggi rispetto alla media, sono maggiori nel gruppo della lezione tradizionale, indicando una distribuzione più ampia dei risultati, con alcuni studenti che potrebbero aver avuto difficoltà a seguire il ritmo della lezione rispetto ad altri. Successivamente è stata calcolata la varianza combinata pari a 3,2 e poi si è ottenuto il valore di t pari a 0,4, arrivando così ad ottenere infine un p-value pari a 0,7, quindi di molto maggiore rispetto a 0,05. Questo significa che, nonostante la media più alta del gruppo gamificato, la differenza tra le medie, ancora una volta, non è risultata statisticamente significativa. Quindi, anche durante quest'ultima lezione, seppur per la quarta volta su quattro la media del gruppo della gamification sia stata superiore rispetto a quella del gruppo tradizionale, la differenza tra le medie non ha ottenuto una significatività pari al 95%.

Per l'analisi sul divertimento percepito, raffigurata in tabella 8, come al solito, la situazione è differente. Infatti, il gruppo che ha partecipato alla lezione gamificata ha espresso un alto gradimento della lezione con una media di 4,7 ed una deviazione standard pari a 0,4, mentre nel caso del gruppo della lezione tradizionale la media ottenuta è stata pari a 3,4 con una deviazione standard pari a 1,1. La varianza combinata ottenuta è stata di 0,7, conducendo ad un valore t pari a 2,6. Il p-value ottenuto è stato pari a 0,03, inferiore al valore soglia di 0,05, dimostrandone la significatività statistica.

Tabella 7: confronto statistico sui voti tra lezione gamificata e lezione tradizionale sulle moltiplicazioni e divisioni decimali.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	7,8	7,4	
DEV. ST. CAMPIONARIA	1,5	2	
VOTI INSUFFICIENTI	0	0	
VARIANZA COMBINATA			3,2
t			0,4
P-VALUE			0,7
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			NO

Tabella 8: confronto statistico sul divertimento percepito tra lezione gamificata e lezione tradizionale sulle moltiplicazioni e divisioni decimali.

INDICATORE	LEZIONE GAMIFICATA	LEZIONE TRADIZIONALE	NOTE
MEDIA	4,7	3,4	
DEV. ST. CAMPIONARIA	0,4	1,1	
VARIANZA COMBINATA			0,7
t			2,6
P-VALUE			0,03
DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?			Sì

3. TERZO CAPITOLO

3.1 Conclusioni

3.1.1 Analisi questionario finale

In data 21 gennaio 2025 è stato proposto agli alunni il questionario finale sull'esperienza (vedi in *'Appendice: Allegato 11'*).

La prima domanda posta è stata *'Come valuti complessivamente l'esperienza di gamification?'* e la maggior parte dei partecipanti (77%), ha valutato l'esperienza in modo *'Molto positivo'*, mentre il restante 23% l'ha considerata *'Positiva'*. Nessuno ha espresso un giudizio *neutro* o *negativo*: questo indica un livello di soddisfazione complessivamente elevato da parte degli allievi. Successivamente alla domanda *'Quale approccio hai trovato più coinvolgente tra quello tradizionale e quello gamificato?'* il 62% degli studenti ha risposto con *'Approccio gamificato'* come più coinvolgente, il 23% li ha trovati *'Entrambi allo stesso modo'* coinvolgenti, mentre solo in due hanno preferito l'*'Approccio tradizionale'*. La maggioranza ha quindi ritenuto che la gamification sia più avvincente rispetto alla lezione tradizionale, confermando la capacità di questa metodologia di catturare l'attenzione degli studenti più efficacemente. È stato poi chiesto agli alunni *'Ti sei sentita/o più motivata/o durante le lezioni gamificate rispetto a quelle tradizionali?'* e circa la metà degli studenti (54%) ha affermato di sentirsi *'Molto di più'* motivato, mentre i restanti si sono divisi ugualmente tra *'Abbastanza di più'* e *'Uguale'*. Nessuno ha indicato un calo di motivazione (*meno*). In altri termini, quasi tutti gli studenti si sono sentiti motivati uguale o più che nelle lezioni tradizionali, segno che l'approccio ludico ha avuto un impatto motivazionale positivo o quantomeno non ha demotivato gli studenti.

Alla domanda *'Pensi di aver imparato di più con l'approccio gamificato rispetto a quello tradizionale?'* una parte degli studenti ritiene di aver ottenuto un grande beneficio in termini di apprendimento: infatti, il 15% ha risposto *'Sì, molto di più'* e un altro 38% *'Abbastanza di più'* sommando quindi oltre la metà (circa 53%) che percepisce un maggiore apprendimento con la gamification. Tuttavia, il 46% ha risposto *'Uguale'* rispetto al metodo tradizionale. Importante notare che nessuno ha percepito di aver imparato meno. Questo evidenzia che la gamification è stata percepita almeno al pari del metodo tradizionale in termini di efficacia didattica.

È stato poi domandato *‘Quanto ti sei divertita/o durante le lezioni gamificate?’* e tutti gli studenti riferiscono di essersi divertiti con il 54% ha scelto *‘Molto’* e il restante 46% *‘Abbastanza’*. Nessuno ha risposto *‘Poco’* o *‘Per niente’*. Questo a conferma del fatto che l’esperienza gamificata è risultata piacevole per l’intera classe. Un tale livello di divertimento generalizzato suggerisce che è stato creato un ambiente di apprendimento positivo per tutta la classe. Alla domanda *“Dopo l’esperienza con le lezioni gamificate, la tua opinione sulla matematica è migliorata, rimasta uguale o peggiorata?”*, la maggioranza degli studenti ha indicato *‘Migliorata’* (69%), mentre il 31% ha dichiarato che è rimasta *‘Uguale’*. Nessuno ha riportato un peggioramento. Tuttavia, all’inizio, la classe non aveva mostrato un particolare apprezzamento per la materia, poiché il 54% degli studenti aveva dichiarato di non gradire la matematica. Di conseguenza, le lezioni gamificate hanno contribuito a modificare positivamente la percezione della materia.

Infine, è stato chiesto *‘Finita l’esperienza, consiglieresti l’uso della gamification anche per altre materie?’* e ben l’85% dei partecipanti ha risposto *‘Sì, per tutte’* le materie, mentre il restante 15% ha risposto *‘Sì, per alcune’*. Nessuno ha risposto *‘No’*. Questo indica che tutti gli studenti sarebbero entusiasti per l’estensione della gamification ad altri ambiti disciplinari. Occorre notare che anche in questo caso la percezione della classe è variata in quanto, inizialmente, ben il 62% affermava che non avrebbe cambiato *‘niente’* nel modo di insegnare a scuola.

Riassumendo la maggior parte degli studenti ha valutato l’esperienza di gamification in modo molto positivo, trovandola più coinvolgente dell’approccio tradizionale e, in nessun caso, meno motivante o meno efficace. Infatti, oltre la metà della classe ha percepito un maggiore apprendimento rispetto alla lezione classica e tutti hanno affermato di essersi divertiti, inoltre, anche l’atteggiamento verso la matematica è migliorato per la maggioranza degli alunni. Infine, quasi tutti consiglierebbero di utilizzare la gamification in altre materie, evidenziando un notevole cambiamento rispetto a quando la maggior parte degli studenti sosteneva di non voler modificare nulla nel metodo d’insegnamento.

3.1.2 Analisi complessiva dei risultati

Le due tabelle, create con Canva® (www.canva.com), sintetizzano i risultati ottenuti negli ultimi mesi attraverso l'applicazione del metodo della gamification. La tabella 9 presenta un confronto delle valutazioni ottenute nei test tra le lezioni gamificate e quelle tradizionali. La tabella 10, invece, riporta i giudizi espressi dagli studenti sul grado di divertimento percepito durante ciascuna lezione.

Tabella 9: analisi comparativa dei risultati dei test: approccio Gamificato vs. Tradizionale

LEZIONE	MEDIA GIUDIZI DIVERTIMENTO LEZIONE GAMIFICATA	MEDIA GIUDIZI DIVERTIMENTO LEZIONE TRADIZIONALE	P-VALUE	DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?
IL METODO SCIENTIFICO	7,9	7,3	0,6	NO
I NUMERI NATURALI APPROSSIMATI	6,7	6,3	0,8	NO
I PRIMI ELEMENTI DI GEOMETRIA	8	6,5	0,1	NO
MOLTIPLICAZIONI E DIVISIONI TRA NUMERI DECIMALI	7,8	7,5	0,7	NO

Tabella 10: analisi comparativa dei giudizi in base al divertimento: approccio Gamificato vs. Tradizionale

LEZIONE	MEDIA GIUDIZI DIVERTIMENTO LEZIONE GAMIFICATA	MEDIA GIUDIZI DIVERTIMENTO LEZIONE TRADIZIONALE	P-VALUE	DIFFERENZA SIGNIFICATIVA?
IL METODO SCIENTIFICO	4,6	3	0,001	sì
I NUMERI NATURALI APPROSSIMATI	4,3	3,7	0,2	NO
I PRIMI ELEMENTI DI GEOMETRIA	4,9	3,5	0,01	sì
MOLTIPLICAZIONI E DIVISIONI TRA NUMERI DECIMALI	4,7	3,4	0,03	sì

L'analisi dei dati relativi alle lezioni sperimentali rivela che, sebbene la media dei voti delle lezioni gamificate sia stata costantemente superiore rispetto a quella delle tradizionali, le differenze non hanno raggiunto una significatività statistica del 95% in nessuna delle esperienze tenute. Specificamente, i valori dei p-value ottenuti sono stati sistematicamente superiori al livello di significatività soglia α di 0,05. Il valore più vicino a tale soglia è stato osservato durante la terza lezione, con un p-value di 0,1, che, benché inferiore rispetto agli altri, non è sufficientemente basso per confermare una superiorità statistica della gamification nella facilitazione dell'apprendimento. Questo suggerisce che la differenza nelle performance può essere attribuita alla variabilità casuale piuttosto che a un effettivo impatto del metodo gamificato. Pertanto, non è possibile affermare con certezza che la gamification abbia migliorato l'assimilazione dei contenuti più del metodo tradizionale. D'altra parte, questa analisi non dimostra nemmeno una superiorità del metodo tradizionale, il che è rilevante specialmente considerando che si trattava di materie scientifiche, tradizionalmente percepite come più ardue. Questo potrebbe indicare che l'approccio gamificato è stato almeno paragonabile al metodo tradizionale in termini di efficacia didattica, anche in contesti di apprendimento complessi. Inoltre, un dato che non mostra la tabella ma che è stato riportato nell'analisi delle singole lezioni, è che gli studenti con risultati di apprendimento non idonei, nel caso ce ne fossero, sono stati sempre più numerosi tra coloro che avevano partecipato a lezioni tradizionali.

Per quanto riguarda i giudizi sul divertimento, espressi nella seconda tabella, i risultati sono decisamente più significativi. In tutte le lezioni, eccetto la seconda, le differenze tra le medie di divertimento percepito tra i due gruppi sono state statisticamente significative. Questo indica chiaramente che le lezioni gamificate sono state più coinvolgenti e divertenti per gli studenti rispetto alle tradizionali, come già confermato dall'analisi sul questionario finale.

3.1.3 Limitazioni dello studio e potenziali bias.

Nel contesto del progetto di ricerca condotto, è fondamentale riconoscere e analizzare alcune limitazioni significative che hanno influito sui risultati ottenuti. In primo luogo, la ridotta dimensione del campione, costituito da soli 13 studenti di una classe di prima media, rende difficile generalizzare i risultati a un'intera popolazione di riferimento: si tratta di un numero troppo esiguo per cogliere la complessità e l'eterogeneità dell'intera popolazione studentesca.

Un'ulteriore limitazione riguarda il numero di lezioni gamificate, quattro in tutto, che potrebbe essere considerato inadeguato per offrire una valutazione esaustiva dell'efficacia di questa metodologia. Tuttavia, occorre ricordare che le occasioni per condurre questo tipo di esperimento erano limitate. Infatti, la necessità di collocare tali attività in blocchi da due moduli, con compresenza nel primo, unita ad altre esigenze formative, hanno limitato la frequenza delle sessioni gamificate.

Inoltre, è importante considerare la giovanissima età dei partecipanti (11-12 anni), in quanto è stato più volte necessario ricordare loro l'importanza di concentrarsi sul contenuto didattico oltre che sugli aspetti ludici e sulla competizione per i punti. Con studenti di quest'età, infatti, la gamification comporta il rischio che l'interesse si focalizzi più sul gioco che sugli obiettivi educativi, diventando puro divertimento o sfida per scalare la classifica. Questa è stata anche una delle ragioni per cui si è deciso di non aumentare ulteriormente le lezioni gamificate, onde evitare una ripetitività che avrebbe potuto vanificare il senso di novità e di coinvolgimento formativo.

Dopo aver esaminato le limitazioni legate all'organizzazione, occorre poi sottolineare i possibili bias come quello di campionamento, dovuto al fatto che la formazione dei gruppi si è basata soltanto su un mese di osservazioni e su un questionario iniziale per definire la predisposizione degli alunni verso le materie scientifiche. È possibile che i gruppi non fossero completamente bilanciati secondo le potenzialità degli allievi.

Un ulteriore fattore di distorsione potrebbe essere rappresentato dall'effetto novità: gli studenti, avendo sperimentato la gamification raramente, potrebbero aver mostrato un entusiasmo iniziale elevato, che ha potrebbe aver influenzato positivamente il loro coinvolgimento e le loro prestazioni durante l'esperienza.

Questa spinta può però ridursi con il passare del tempo, anche se non è da escludere che in alcuni contesti o con particolari gruppi di alunni l'interesse permanga o addirittura si rafforzi.

Infine, anche i questionari su cui si sono tratte conclusioni in fase iniziale e finale potrebbero essere stati condizionati in quanto esiste la possibilità che i partecipanti abbiano modificato le risposte nei sondaggi per riflettere una versione di sé stessi più favorevole o per allinearsi a ciò che ritengono siano le aspettative degli altri come i docenti, quindi il sottoscritto. È possibile, infatti, che gli studenti abbiano risposto in modo da dimostrare un'apparente approvazione o successo dell'approccio didattico sperimentale anche se le loro opinioni reali differiscono da determinate risposte. Questo comportamento può essere motivato dal desiderio di compiacere il docente, o dalla paura di eventuali conseguenze negative se non si supporta l'approccio proposto dallo studio. Tuttavia, i questionari sono stati somministrati in via del tutto anonima con tanto di continue rassicurazioni sul fatto che non esistevano risposte corrette o errate.

3.3.4 Limitazioni dello strumento di gamification

Oltre alle limitazioni dello studio e dei bias, sono da prendere in considerazione anche le limitazioni intrinseche allo strumento di gamification utilizzato, Kahoot!®. Sebbene la piattaforma si sia rivelata un ausilio efficace per incentivare la partecipazione e la motivazione attraverso quiz interattivi e punteggi in tempo reale, esso presenta alcune restrizioni dal punto di vista della gamification.

Un aspetto cruciale riguarda l'assenza di meccaniche di progressione strutturata, come livelli, badge o un sistema di avanzamento personalizzato che premi il miglioramento continuo. In altre piattaforme gamificate, i livelli rappresentano un incentivo importante, poiché consentono agli utenti di sbloccare progressivamente nuovi contenuti o di ottenere riconoscimenti visibili che attestano le loro competenze acquisite. Allo stesso modo, i badge o distintivi virtuali sono un elemento chiave in molti sistemi di gamification perché offrono gratificazioni tangibili che vanno oltre il semplice punteggio.

L'assenza di questi elementi potrebbe aver penalizzato in particolare quegli studenti che trovano più gratificante un sistema di apprendimento basato sul superamento di sfide progressive anziché su una competizione immediata per il punteggio. Alcuni studenti particolarmente timidi o con tempi di risposta più lenti, ad esempio, potrebbero vivere con un certo stress la dinamica competitiva dei quiz a tempo, senza la possibilità di essere premiati per il miglioramento individuale nel lungo periodo. In un ambiente in cui i progressi individuali vengono riconosciuti attraverso livelli o badge, gli studenti meno veloci nel rispondere o meno competitivi potrebbero comunque essere motivati dal raggiungimento di piccoli traguardi, anziché sentirsi esclusi da una dinamica che premia esclusivamente la velocità di risposta. In Kahoot!®, al contrario, il focus è interamente orientato verso il punteggio finale della singola sessione, senza lasciare spazio a un sistema di rewards cumulativi che potrebbero incentivare un apprendimento più personalizzato e gratificante.

Inoltre, l'uso di Kahoot!® richiede non solo la disponibilità di dispositivi elettronici, ma anche una connessione Internet stabile in aula, un aspetto che può facilmente generare inconvenienti. Durante la sperimentazione, infatti, si è verificato un episodio in cui, a causa di problemi di rete, è stato necessario utilizzare un telefono cellulare come hotspot per garantire il corretto svolgimento dell'attività.

Questa situazione evidenzia come la dipendenza dalla connettività possa rappresentare un limite pratico nell'adozione della gamification, soprattutto in contesti scolastici dove la stabilità della rete non è sempre garantita.

Infine, un'ulteriore limitazione di Kahoot!® riguarda la presenza di funzionalità accessibili solo tramite pacchetti a pagamento. Elementi come l'inserimento di immagini nei quiz, la possibilità di selezionare temi visivamente più accattivanti e persino alcune tipologie di domande, come il riordino dei passi – ampiamente utilizzato durante le lezioni – sono vincolati all'acquisto di versioni premium. Questa restrizione può ridurre la flessibilità nell'organizzazione delle attività didattiche, limitando la varietà degli stimoli proposti agli studenti e incidendo sulla personalizzazione dell'esperienza di apprendimento.

3.1.5 Sintesi del lavoro svolto e implicazioni pratiche nell'educazione

Il presente lavoro di tesi ha esplorato in modo sistematico l'applicazione delle tecniche di gamification nell'ambito educativo, tracciando un percorso che va dalla definizione teorica del fenomeno fino alla sua attuazione concreta in aula. In apertura, è stato introdotto il concetto di *gamification* contestualizzandolo nel più ampio scenario del gioco: sono state richiamate le definizioni chiave fornite dalla letteratura e analizzate le basi psicologiche che spiegano perché gli esseri umani siano naturalmente inclini al gioco. Si è quindi delineata l'evoluzione del fenomeno gamification, sottolineando come la crescente digitalizzazione ne abbia favorito la rapida diffusione, e si sono illustrati i principi fondamentali che caratterizzano un'esperienza gamificata efficace. Questa preliminare parte teorica ha incluso anche una riflessione sui benefici potenziali (quali maggiore motivazione, coinvolgimento attivo e apprendimento esperienziale) e sui rischi (come la possibilità di distrazione o di eccessiva competizione) connessi all'uso della gamification nei processi formativi. In sintesi, la cornice teorica delineata ha evidenziato le ragioni per cui la gamification può rappresentare un approccio innovativo nell'istruzione e ha posto le basi concettuali per la successiva indagine sperimentale.

Successivamente l'attenzione si è spostata al versante applicativo, dove è stata adottata una metodologia sperimentale per valutare l'efficacia della gamification in un contesto scolastico reale. In particolare, è stato progettato e realizzato un intervento didattico presso una classe di prima media (studenti di 11-12 anni), integrando elementi di gioco nelle normali lezioni di matematica. La classe, composta da 13 alunni, è stata suddivisa in due gruppi allo scopo di confrontare sul campo l'insegnamento tradizionale con quello gamificato. A tal fine, è stata utilizzata la piattaforma digitale Kahoot!®, scelta per la sua capacità di rendere interattive e competitive le attività didattiche attraverso quiz in tempo reale e punteggi immediati. La pianificazione dello studio ha previsto quattro sessioni didattiche su argomenti del programma di matematica, svolte in parallelo: ciascuna sessione comprendeva una lezione erogata in modalità tradizionale a uno dei due gruppi e, in contemporanea, una lezione gamificata rivolta all'altro gruppo, trattando i medesimi contenuti. Questa organizzazione, resa possibile dalla compresenza di due docenti durante le ore di sperimentazione, ha permesso un confronto diretto tra i due approcci. Per ogni lezione sono state attentamente progettate le dinamiche di gioco in modo da mantenere gli studenti partecipi includendo gli obiettivi formativi.

Al termine di ciascuna sessione, tutti gli studenti hanno svolto una verifica sugli argomenti trattati, consentendo di raccogliere dati comparativi sulle performance di apprendimento nei due differenti contesti didattici. Inoltre, al termine dell'intero ciclo di interventi, è stato sottoposto un questionario finale per raccogliere le percezioni soggettive degli alunni sull'esperienza vissuta.

I risultati emersi dall'analisi dei dati offrono una panoramica chiara dell'impatto della gamification sul processo di apprendimento. Dal punto di vista delle performance accademiche, le prove somministrate dopo ciascuna lezione hanno mostrato punteggi medi leggermente superiori nei gruppi che prendevano parte alla lezione gamificata rispetto a quelli che seguivano la lezione tradizionale. Questo trend, seppur costante in tutte le sessioni, non è risultato statisticamente significativo ai consueti livelli di fiducia, anche a causa della dimensione ridotta del campione. In altri termini, nell'ambito dello studio condotto non è stato possibile affermare con certezza che l'uso della gamification abbia migliorato in modo statisticamente significativo l'assimilazione dei contenuti disciplinari rispetto al metodo convenzionale. È tuttavia rilevante sottolineare che nemmeno l'approccio tradizionale ha mostrato una superiorità rispetto a quello gamificato: i due metodi sono risultati sostanzialmente paragonabili in termini di efficacia didattica, anche considerando che le lezioni riguardavano temi matematici tradizionalmente considerati ostici per molti studenti. Un ulteriore dato degno di nota emerso dall'analisi delle prove di verifica in quanto i casi di insufficienza o di apprendimento inadeguato si sono concentrati prevalentemente tra gli studenti che avevano seguito le lezioni tradizionali. Ciò suggerisce, che l'approccio gamificato non abbia penalizzato in alcun modo l'apprendimento e anzi potrebbe aver offerto un supporto in più ad alcuni alunni con più difficoltà nelle materie scientifiche.

Decisamente più marcate sono state le differenze riscontrate in termini di coinvolgimento e partecipazione attiva. Gli indicatori raccolti e le valutazioni soggettive convergono nel mostrare che le lezioni gamificate sono state più coinvolgenti e divertenti per gli studenti rispetto a quelle tradizionali. Le rilevazioni sul grado di divertimento percepito, ad esempio, hanno evidenziato scarti significativi a favore dell'approccio gamificato nella quasi totalità delle sessioni (3 su 4). Gli studenti hanno assegnato punteggi di gradimento nettamente più alti alle attività di gamification, indicando un'esperienza di apprendimento più piacevole.

Questo dato trova ulteriore conferma nelle risposte nel questionario finale somministrato al termine del percorso. La quasi totalità degli alunni (il 77% del campione) ha valutato complessivamente l'esperienza con la gamification come *'Molto positiva'*, e il restante 23% l'ha giudicata *'Positiva'*. Importanti riscontri emergono anche sul versante motivazionale e percettivo: circa la metà degli studenti ha riferito di essersi sentita *molto più motivata* durante le lezioni con gamification rispetto al solito, e l'altra metà ha comunque riportato un livello di motivazione uguale o moderatamente superiore a quello provato con la didattica tradizionale.

Alla luce di questi risultati, è possibile delineare diverse implicazioni pratiche per il contesto educativo. Anzitutto, il fatto che le prestazioni accademiche degli studenti sottoposti a gamification siano risultate comparabili a quelle ottenute con la didattica tradizionale – e in alcuni casi tendenzialmente migliori – implica che l'integrazione di elementi ludici nell'insegnamento non compromette la qualità dell'apprendimento, nemmeno in materie impegnative come la matematica. Ciò rassicura docenti e dirigenti scolastici sul fatto che sperimentare approcci innovativi non significa sacrificare i risultati formativi di base. Al contrario, i marcati guadagni osservati in termini di coinvolgimento, motivazione e atteggiamento verso lo studio suggeriscono che la gamification può essere un potente strumento pedagogico per stimolare l'interesse degli studenti e favorire un clima di classe positivo. In pratica, questo si traduce nella possibilità per gli insegnanti di utilizzare la gamification come metodologia complementare per affrontare cali di attenzione o disaffezione verso la materia: ad esempio, inserendo quiz interattivi, punteggi, sfide a tempo o piccoli premi simbolici all'interno della lezione, il docente può riattivare l'interesse della classe e rendere più accattivanti anche argomenti difficili. Dall'esperienza condotta emerge anche l'importanza di una corretta pianificazione di tali interventi: per massimizzarne l'efficacia, la gamification va progettata tenendo ben presenti gli obiettivi didattici e le caratteristiche del gruppo classe. In un contesto scolastico reale, questo significa calibrare con attenzione la dose di competizione e di gioco, in modo che resti funzionale all'apprendimento e non degeneri in mero intrattenimento. Con studenti così giovani è stato necessario più volte richiamare l'attenzione sui contenuti e non solo sui punti accumulati: ciò indica che i docenti hanno il dovere guidare e moderare l'attività ludica, assicurandosi che la tematica del gioco rimanga al servizio di quella formativa e non viceversa.

Bibliografia

Bertinetto C., Metiäinen A., Paasonen J., Voutilainen E., *Contaci! Edizione rossa. Numeri, relazioni, dati*, Pearson, 2022, Milano.

Bertinetto C., Metiäinen A., Paasonen J., Voutilainen E., *Contaci! Edizione rossa. Misure, spazio e figure*, Pearson, 2022, Milano.

Burke B., *Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*, Bibliomotion, 2014, Brookline.

Chou Y., *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*, CreateSpace Independent Publishing, 2015, s.l. (self-published).

Csikszentmihályi M., *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, Harper & Row, 1990, New York.

Deci E. L., Ryan R. M., *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*, Guilford Press, 2017, New York.

Fioretti S., *Il valore educativo del gioco. Gamification e game-based learning nei contesti educativi*, Giunti, 2023, Firenze.

Kapp K. M., *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*, Pfeiffer, 2012, San Francisco.

Lovato I., Montani M. C., Pantaleoni L., *Scienze in agenda*, Mondadori, 2022, Milano.

McGonigal J., *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, Penguin Press, 2011, New York.

Petruzzi V., *Il potere della Gamification: Usare il gioco per creare cambiamenti nei comportamenti e nelle performance individuali*, Franco Angeli, 2022, Milano.

Schiller F., *Lettere sull'educazione estetica dell'uomo*, 1794.

Werbach K., Hunter D., *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, Wharton Digital Press, 2012, Philadelphia.

Zichermann G., Cunningham C., *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, O'Reilly Media, 2011, Sebastopol.

Zichermann G., Linder J., *The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition*, McGraw-Hill, 2013, New York.

Sitografia

<https://www.growthengineering.co.uk/19-gamification-trends-for-2022-2025-top-stats-facts-examples/>

<https://www.projectfun.it/basi-gamification/esempi-gamification/>

<https://trends.google.it/trends/explore?date=all&q=gamification&hl=it>

<https://www.precedenceresearch.com/gamification-market>

https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification

<https://singjupost.com/gabe-zichermann-on-gamification-at-tedxkidsbrussels-full-transcript/>

<https://octalysisgroup.com/framework/>

<https://www.feltrinellieducation.it/magazine/cinque-benefici-della-gamification-per-l-apprendimento>

<https://www.kahoot.com>

<https://www.calendar.google.com>

<https://www.jmp.com/it/statistics-knowledge-portal/t-test/two-sample-t-test>

<https://www.canva.com/>

<https://www.geogebra.org/classic?lang=it>

Ringraziamenti

Desidero dedicare questo spazio a chi, con dedizione e pazienza, ha reso possibile il raggiungimento di questo traguardo accademico.

Per primo, porgo un sentito ringraziamento al Prof. Fiorenzo Franceschini per la disponibilità, per l'attenzione dedicata al mio lavoro di tesi e per l'argomento proposto.

Un sincero grazie va ai miei amici, che in questi anni mi hanno sostenuto nei momenti più difficili, offrendomi incoraggiamento e rendendo più leggere anche le sfide più impegnative.

Alla mia fidanzata Giorgia rivolgo tutta la mia gratitudine: la sua presenza costante, il suo affetto e la sua fiducia nei miei confronti mi hanno dato la forza per affrontare ogni ostacolo.

Rivolgo poi un pensiero profondo ai miei genitori, Gabriella e Dario, che non mi hanno mai fatto mancare il loro supporto, sia umano che materiale. Il loro amore e la loro vicinanza mi hanno guidato durante tutto il percorso di studi.

Un ringraziamento speciale va a mio fratello, Leonardo, la cui forza di lottare mi ha profondamente ispirato, insegnandomi a non arrendermi mai di fronte alle difficoltà.

Infine, dedico questo lavoro a me stesso: senza la perseveranza, il sacrificio e una volontà ferrea, nulla di tutto ciò sarebbe stato possibile. Questo risultato è soprattutto il frutto della determinazione con cui ho affrontato ogni singolo passo.

Appendice

Allegato 1: informativa ai sensi dell'articolo 13 del regolamento (UE) 2016/679 relativa al Trattamento dei dati personali connesso all'utilizzo della suite di software e strumenti di produttività per il cloud computing "google workspace for education plus, punto 6 (19 luglio 2024).

6. **App di terze parti** che utilizzano l'opzione "accedi con Google" (ovvero S.S.O. - single sign-on) consentendo l'accesso all'applicazione tramite l'account "mail.scuole.vda.it". Al momento del login tramite detto account, i fornitori delle App – che non rientrano nella suite di software e strumenti di produttività "Google Workspace for Education PLUS" ma sono interamente predisposte e gestite da terzi – accedono alle informazioni di cui al profilo ed ai dati inseriti di cui ai servizi principali ed accessori resi da "Google Workspace for Education PLUS". **La Sovrintendenza agli studi della Regione autonoma Valle d'Aosta ha deciso di bloccare la possibilità di accesso da parte degli alunni a tutte le App di terze parti salvo quelle espressamente autorizzate dalla Sovrintendenza stessa** (elenco completo disponibile a questo link, con specifica riguardo le funzioni e le caratteristiche di ciascuna) <https://tinyurl.com/app-terze-parti>).

Allegato 2: circolare n. 68 (9 ottobre 2024)

 Regione Autonoma Vallée d'Aoste Regione Autonoma Valle d'Aosta	ISTITUZIONE SCOLASTICA Luigi BARONE comprensiva di Scuole dell'Infanzia, Primarie e Secondarie di primo grado
	INSTITUTION SCOLAIRE Luigi BARONE incluant Ecoles Infantines, Primaires et Secondaires de premier degré
<small>Scuola pubblica regionale ai sensi di/Ecole publique régionale aux termes de D.L.C.P.S. 11.11.1946, N. 365 - D.P.R. 31.10.1975, N. 861</small>	
Codice fiscale 90016830078 Tel. 0125/929082 0125/921609 Fax 0125/920613	Via delle Scuole, 4 – 11029 VERRES (Valle d'Aosta) e-mail is-lbarone@regione.vda.it PEC: is-lbarone@pec.regione.vda.it

Circolare n. 68 del 9 ottobre 2024

Ai genitori degli alunni
della classe 1^F

Oggetto: comunicazione inerente l'attività didattica.

Gentili genitori,

con la presente si comunica che, nell'ambito del proprio lavoro di tesi, il professor Francesco Ferrero condurrà un'analisi delle attività didattiche svolte in classe. In particolare, verranno raccolte le risposte degli studenti a due questionari: uno già somministrato all'inizio del percorso (questionario di opinione sulla materia) e uno che sarà proposto al termine dell'esperienza (questionario di opinione sulle lezioni con i giochi). Questi questionari mirano infatti a valutare l'impatto delle lezioni gamificate sull'apprendimento degli studenti. Oltre ai questionari, saranno analizzati i risultati ottenuti dagli studenti durante le attività gamificate (all'incirca quattro o cinque), con l'obiettivo di verificare l'efficacia di questo approccio didattico in termini di coinvolgimento e apprendimento.

Si precisa che tutti i dati saranno trattati in forma rigorosamente anonima, nel pieno rispetto della privacy e della riservatezza degli studenti coinvolti. Nessuna informazione personale sarà divulgata.

Cordiali saluti.

IL DIRIGENTE SCOLASTICO REGG.
(Luca BARBIERI)
Documento firmato digitalmente

Allegato 3: questionario di opinione su matematica e scienze (12 settembre 2024).

1. **Ti piace studiare matematica?**
 - a) Sì, molto
 - b) Abbastanza
 - c) Non tanto
 - d) Per niente
 2. **Ti piace studiare scienze?**
 - a) Sì, molto
 - b) Abbastanza
 - c) Non tanto
 - d) Per niente
 3. **Trovi difficile studiare matematica?**
 - a) Sì, molto
 - b) Qualche volta
 - c) Non tanto
 - d) Mai
 4. **Trovi difficile studiare scienze?**
 - a) Sì, molto
 - b) Qualche volta
 - c) Non tanto
 - d) Mai
 5. **Quale parte della matematica ti piace di più?**
 - a) Le operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione)
 - b) Le frazioni e i numeri decimali
 - c) La geometria (figure, angoli, aree, perimetri)
 - d) I problemi logici
 6. **Quale parte di scienze ti piace di più?**
 - a) Gli esperimenti in laboratorio
 - b) Lo studio dello spazio e dell'universo
 - c) La natura e gli esseri viventi
 7. **Hai mai usato giochi o applicazioni per imparare la matematica o scienze?**
 - a) Sì, spesso
 - b) Qualche volta
 - c) Mai
 8. **Se hai già usato i giochi per studiare li trovi utili?**
 - a) Sì, molto utili
 - b) Abbastanza utili
 - c) Poco utili
 - d) Inutili
 9. **Ti piacerebbe che il tuo insegnante usasse giochi o applicazioni durante le lezioni?**
 - a) Sì, molto
 - b) Sì, sarebbe interessante
 - c) Non sono sicura/o
 - d) No, preferisco metodi tradizionali
 10. **Ad oggi cambieresti qualcosa nel modo in cui si insegna a scuola?**
-

Allegato 4: quiz sul metodo scientifico (1 ottobre 2024).

NOME e COGNOME _____

1) Chi ha inventato il metodo scientifico?

2) Qual è il primo passo del metodo scientifico?

1. Formulare un'ipotesi
2. Osservare
3. Fare un esperimento
4. Concludere

3) Cos'è un'ipotesi?

1. Una prova conclusiva
2. Una spiegazione che deve essere testata
3. Un calcolo matematico

4) Cosa si intende per 'esperimento' nel metodo scientifico?

5) Le conclusioni di un esperimento devono essere sempre basate sull'analisi dei dati.

Vero Falso

6) Qual è lo scopo di analizzare i dati raccolti durante un esperimento?

1. Decidere se fare un nuovo esperimento
2. Confrontare i risultati con quelli degli altri
3. Verificare se l'ipotesi era corretta
4. Semplicemente raccogliere informazioni

7) Qual è il passo finale del metodo scientifico?

1. Formulare un'ipotesi
2. Formulare una conclusione
3. Osservare nuovamente il fenomeno
4. Fare una nuova domanda

8) Se i risultati di un esperimento non confermano l'ipotesi, l'esperimento è fallito.

Vero Falso

9) Quale dei seguenti esempi rappresenta un metodo scientifico?

1. Studiare una materia senza fare esperimenti
2. Fare domande, formulare ipotesi, sperimentare e trarre conclusioni
3. Avere un'opinione e non testarla
4. Leggere un libro scientifico e imparare gli esperimenti

Allegato 5: lezione gamificata sull'approssimazione dei numeri naturali (25 ottobre 2024).

L'approssimazione numerica

Testa la tua conoscenza sull'approssimazione numerica e scopri quando e come utilizzarla



Domande (43)

1 - Slide

Approssimazione Numeri Naturali

Scopri come approssimare i numeri naturali!

2 - Sondaggio

Quante volte hai usato l'approssimazione?



Mai



Solo una volta



Spesso



Sempre

3 - Slide

Cos'è l'approssimazione?

Approssimare significa modificare un numero per renderlo più facile, mantenendo un valore vicino all'originale.

4 - Slide

"INIZIAMO AD APPROSSIMARE!"

- Indica a quale numero si avvicina di più il numero in alto

5 - Quiz

342

20 sec



340



350



6 - Quiz
28

20 sec



20



30



7 - Quiz
2543

20 sec



2500



2600



8 - Quiz
30721

20 sec



30000



31000



9 - Slide

BRAVI! AVETE COMPLETATO IL PRIMO PASSO

10 - Slide
Curiosità



Come avrete notato, approssimare un numero significa sostituirlo con uno meno preciso ma **più semplice e facile da capire**

11 - Slide

INFATTI 31000 E' MENO PRECISO DI 30720 MA PIU' SEMPLICE!

12 - Slide

APPROSSIMARE PER EFFETTO E DIFETTO?

COME AVRAI NOTATO CERTE VOLTE IL NUMERO APPROSSIMATO E' MAGGIORE E ALTRE VOLTE MINORE DEL NUMERO DI PARTENZA. COME SI SCEGLIE QUESTO?

13 - Slide

REGOLE PER APPROSSIMARE

- SI DECIDE A QUALE ORDINE APPROSSIMARE IL NUMERO (UNITA', DECINE, CENTINAIA, MIGLIAIA..)
- SI GUARDA LA CIFRA DELL'ORDINE PRECEDENTE E:
- SE LA CIFRA E' **0,1,2,3,4** SI APPROSSIMA PER **DIFETTO**
- SE LA CIFRA E' **5,6,7,8,9** SI APPROSSIMA PER **ECESSO**.

14 - Slide

FACCIAMO UN ESEMPIO

APPROSSIMA IL NUMERO 82955 ALLE DECINE DI MIGLIAIA

15 - Quiz

NEL NUMERO 82955 QUALI SONO LE DECINE DI MIGLIAIA?

20 sec



2



9



8



5



16 - Slide

ESATTO L'8 RAPPRESENTA LE DECINE DI MIGLIAIA

ORA GUARDIAMO LA CIFRA PRECEDENTE E DECIDIAMO SE ARROTONDARE PER ECESSO O PER DIFETTO

17 - Quiz

NEL NUMERO 82955 GUARDANDO LA CIFRA PRECEDENTE ALL'8 SI ARROTONDA PER ECESSO O DIFETTO?



ECESSO



DIFETTO



18 - Slide

PER DIFETTO! INFATTI LA CIFRA PRECEDENTE E' IL 2 E QUINDI SI APPROSSIMA PER DIFETTO.

RICORDA CHE QUANDO SI APPROSSIMA PER DIFETTO LA CIFRA RIMANE UGUALE MENTRE QUANDO SI APPROSSIMA PER ECCESSO LA CIFRA AUMENTA DI UNO!

19 - Quiz

L'APPROSSIMAZIONE ALLE DECINE DI MIGLIAIA DEL NUMERO 82955 SARA' QUINDI



- | | | |
|---|-------|---|
|  | 80000 |  |
|  | 90000 |  |

20 - Slide

80.000

INFATTI APPROSSIMO PER DIFETTO E L'8 RIMANE UGUALE MENTRE TUTTI GLI ALTRI PRIMA DIVENTANO 0!

21 - Slide

FACCIAMO UN ALTRO ESEMPIO

APPROSSIMA IL NUMERO 78838 ALLE DECINE DI MIGLIAIA

22 - Quiz

NEL NUMERO 78838 QUALI SONO LE DECINE DI MIGLIAIA?

20 sec

- | | | |
|---|---|---|
|  | 3 |  |
|  | 9 |  |
|  | 8 |  |
|  | 7 |  |

23 - Slide

ESATTO IL 7 RAPPRESENTA LE DECINE DI MIGLIAIA

ORA GUARDIAMO LA CIFRA PRECEDENTE E DECIDIAMO SE ARROTONDARE PER ECCESSO O PER DIFETTO

24 - Quiz

NEL NUMERO 78838 GUARDANDO LA CIFRA PRECEDENTE AL 7 SI ARROTONDA PER ECCESSO O DIFETTO?



ECCESSO



DIFETTO



25 - Slide

PER ECCESSO! INFATTI LA CIFRA PRECEDENTE E' L'8 E QUINDI SI APPROSSIMA PER ECCESSO.

RICORDA CHE QUANDO SI APPROSSIMA PER DIFETTO LA CIFRA RIMANE UGUALE MENTRE QUANDO SI APPROSSIMA PER ECCESSO LA CIFRA AUMENTA DI UNO!

26 - Quiz

L'APPROSSIMAZIONE ALLE DECINE DI MIGLIAIA DEL NUMERO 78838 SARA' QUINDI



80000



70000



24 - Quiz

NEL NUMERO 78838 GUARDANDO LA CIFRA PRECEDENTE AL 7 SI ARROTONDA PER ECCESSO O DIFETTO?



ECCESSO



DIFETTO



25 - Slide

PER ECCESSO! INFATTI LA CIFRA PRECEDENTE E' L'8 E QUINDI SI APPROSSIMA PER ECCESSO.

RICORDA CHE QUANDO SI APPROSSIMA PER DIFETTO LA CIFRA RIMANE UGUALE MENTRE QUANDO SI APPROSSIMA PER ECCESSO LA CIFRA AUMENTA DI UNO!

26 - Quiz

L'APPROSSIMAZIONE ALLE DECINE DI MIGLIAIA DEL NUMERO 78838 SARA' QUINDI



80000



70000



27 - Slide

80.000

INFATTI APPROSSIMO PER ECCESSO E IL 7 DIVENTA UN 8 E TUTTI GLI ALTRI NUMERI PRIMA DIVENTANO 0!

28 - Slide

ULTIMO ESEMPIO

APPROSSIMA IL NUMERO 43657 ALLE CENTINAIA

29 - Quiz

NEL NUMERO 43657 QUALI SONO LE CENTINAIA

20 sec

- | | | |
|---|---|---|
|  | 3 |  |
|  | 6 |  |
|  | 4 |  |
|  | 5 |  |

30 - Slide

ESATTO IL 6 RAPPRESENTA LE CENTINAIA

ORA GUARDIAMO LA CIFRA PRECEDENTE E DECIDIAMO SE ARROTONDARE PER ECCESSO O PER DIFETTO

31 - Quiz

NEL NUMERO 43657 GUARDANDO LA CIFRA PRECEDENTE AL 6 SI ARROTONDA PER ECCESSO O DIFETTO

- | | | |
|---|---------|---|
|  | ECCESSO |  |
|  | DIFETTO |  |

32 - Slide

PER ECCESSO! INFATTI LA CIFRA PRECEDENTE E' IL 5 E QUINDI SI APPROSSIMA PER ECCESSO.

RICODA CHE QUANDO SI APPROSSIMA PER DIFETTO LA CIFRA RIMANE UGUALE MENTRE QUANDO SI APPROSSIMA PER ECCESSO LA CIFRA AUMENTA DI UNO!

33 - Quiz

L'APPROSSIMAZIONE ALLE DECINE DI MIGLIAIA DEL NUMERO 43657 SARA' QUINDI



- | | | |
|--|-------|---|
| | 43700 | ✓ |
| | 43600 | ✗ |
| | 43000 | ✗ |
| | 42000 | ✗ |

34 - Slide

43700

INFATTI APPROSSIMO PER ECCESSO E IL 6 DIVENTA UN 7 E TUTTI GLI ALTRI NUMERI PRIMA DIVENTANO 0!

35 - Slide

ADESSO COME ESERCIZIO FINALE RIPERCORRIAMO TUTTE LE TAPPE DA FARE NEL PROCESSO DI APPROSSIMAZIONE

36 - Sequenze

METTI IN ORDINE I PASSI PER APPROSSIMARE UN NUMERO

60 sec

- | | |
|--|---|
| | SI DECIDE A QUALE ORDINE (UNITA', DECINE, CENTINAIA) APPROSSIMARE IL NUMERO |
| | SI GUARDA LA CIFRA DELL'ORDINE PRECEDENTE |
| | SE LA CIFRA VA DA 0 A 4 APPROSSIMO PER DIFETTO SE VA DA 5 A 9 PER ECCESSO |
| | TUTTE LA CIFRE A DESTRA DELL'ORDINE A CUI APPROSSIMO DIVENTANO 0 |

37 - Slide

ADESSO FACCIAMO QUALCHE ESERCIZIO PER VEDERE SE ABBIAMO CAPITO

RICORDA DI ESEGUIRE SEMPRE I PASSI IN ORDINE PRECISO E RICORDA DOVE SI METTONO GLI ZERI (dopo la classe che si vuole approssimare).

38 - Quiz

APPROSSIMA IL NUMERO 431 ALLE CENTINAIA

45 sec

- | | | |
|---|-----|---|
|  | 400 | ✓ |
|  | 300 | ✗ |
|  | 500 | ✗ |
|  | 450 | ✗ |

39 - Quiz

APPROSSIMA IL NUMERO 2194 ALLE CENTINAIA

45 sec

- | | | |
|--|------|---|
|  | 2100 | ✗ |
|  | 2200 | ✓ |
|  | 2000 | ✗ |
|  | 2400 | ✗ |

40 - Quiz

APPROSSIMA IL NUMERO 5362 ALLE MIGLIAIA

45 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 6000 | ✗ |
|  | 5000 | ✓ |
|  | 4000 | ✗ |
|  | 5500 | ✗ |

41 - Quiz

APPROSSIMA IL NUMERO 39540 ALLE DECINE DI MIGLIAIA

45 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | 30000 | ✗ |
|  | 39000 | ✗ |
|  | 35000 | ✗ |
|  | 40000 | ✓ |

42 - Quiz

APPROSSIMA IL NUMERO 72815 ALLE DECINE

45 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | 70000 |  |
|  | 72810 |  |
|  | 72820 |  |
|  | 71000 |  |

43 - Sondaggio

PERFETTO! HAI FINITO LA LEZIONE. HAI CAPITO L'ARGOMENTO?

20 sec

- | | |
|--|------------|
|  | PER NIENTE |
|  | POCO |
|  | ABBASTANZA |
|  | MOLTO |

Allegato 6: quiz sull'approssimazione dei numeri naturali (24 ottobre 2024).

NOME e COGNOME _____

1) Spiega i passi che devi eseguire per approssimare un numero.

2) Spiega i passi che devi eseguire per approssimare il numero 629 alle centinaia

3) Spiega i passi che devi eseguire per approssimare il numero 4782 alle migliaia

4) Approssima 528 alle decine

1. 530
2. 520
3. 540

5) Approssima 467 alle centinaia

4. 400
5. 460
6. 470

6) Approssima 125 alle centinaia

1. 100
2. 120
3. 200

7) Approssima 8732 alle migliaia

1. 8000
2. 8700
3. 9000

8) Approssima 3056 alle migliaia

1. 3000
2. 3100
3. 3200

9) Approssima 1458 alle decine

1. 1450
2. 1460
3. 1500

10) Approssima 973 alle migliaia

1. 800
2. 2000
3. 1000

11) Quanto ti sei divertita/o da uno a cinque?

- 1 Molto poco
- 2 Poco
- 3 Normale
- 4 Abbastanza
- 5 Molto

Allegato 7: lezione gamificata sui primi elementi di geometria (10 novembre 2024).

Geometria



Domande (25)

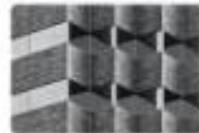
1 - Slide

PRIMI ELEMENTI DI GEOMETRIA



2 - Slide

Introduzione alla Geometria



La geometria studia le proprietà delle figure e degli enti geometrici come **punti, rette e piani**, che si possono pensare come contenuti nello **spazio**.

3 - Slide

LO SPAZIO



Ovviamente lo spazio non è quello dove si trovano i pianeti ! Lo spazio si deve immaginare come **un grande foglio invisibile** in cui possiamo immaginare e disegnare tutte le forme che vogliamo!

4 - Quiz

Quali sono gli enti fondamentali della geometria?



Solo piani



Solo punti



Solo rette



Punti, rette, piani



5 - Slide

ORA DEFINIAMO

- Piani
- Punti
- Segmenti
- Rette
- Semirette

6 - Slide

I PIANI

Qualunque superficie piana come la lavagna, il vetro della finestra, lo schermo di un telefono vengono semplicemente chiamati **piani** in geometria.

7 - Slide

I PUNTI



I **punti** si nominano con lettere maiuscole ad esempio in figura sono rappresentati i punti A e B. Non si possono mai rappresentare con lettere minuscole!!

8 - Vero o falso

IN FIGURA ENTRAMBI PUNTI SONO RAPPRESENTATI IN MANIERA CORRETTA



Vero



Falso



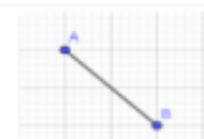
9 - Slide

FALSO!

I PUNTI SI DEVONO RAPPRESENTARE CON UNA LETTERA MAIUSCOLA!

10 - Slide

I SEGMENTI



I **segmenti** sono parti di una retta compresi tra due punti che si dicono estremi. Si indicano come con le due lettere dei punti ad esempio in figura è rappresentato il segmento AB.

11 - Quiz

Un segmento è quindi

60 sec

- | | | |
|---|-------------------|---|
|  | Solo un punto | ✗ |
|  | Una figura chiusa | ✗ |
|  | Un piano | ✗ |
|  | Parte di retta | ✓ |

12 - Slide

LE RETTE



Le **rette** sono delle linee che continuano **all'infinito**. Si nominano con lettere minuscole come quella in figura, retta r .

13 - Vero o falso

Una retta è una linea infinita e si indica con una lettera minuscola

60 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | Vero | ✓ |
|  | Falso | ✗ |

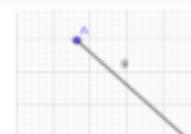
14 - Slide

VERO!

Le rette sono linee **infinite** che si nominano con una lettera **minuscola**

15 - Slide

LE SEMIRETTE



Le **semirette** sono parti di una retta che continuano **all'infinito** ma che **hanno un'origine**. Si nominano con lettere minuscole come le rette. Nell'esempio si nota una semiretta g con origine nel punto A .

16 - Quiz

Le semirette sono diverse dalle rette, perchè?

60 sec

- | | | |
|---|------------------|---|
|  | Sono più corte | ✗ |
|  | Hanno un'origine | ✓ |
|  | Sono uguali | ✗ |
|  | Non lo so | ✗ |

17 - Slide

PERCHE' HANNO UN'ORIGINE!

P.S. attento che anche le semirette sono infinite quindi è sbagliato dire che sono più corte delle rette!

18 - Slide

ADESSO CLASSIFICHIAMO LE RETTE

Le rette si possono classificare in 3 modi diversi e sono: **incidenti, perpendicolari e parallele.**

19 - Slide

RETTE INCIDENTI



Le rette f e g sono **rette incidenti**: si incontrano in un **punto comune** e formano **quattro angoli qualsiasi**.

20 - Slide

RETTE PERPENDICOLARI



Le rette f e g sono **rette perpendicolari**: si incontrano in un punto e formano **quattro angoli uguali**. Per indicare che sono perpendicolari si scrive: $f \perp g$.

21 - Slide

MEMO

Quindi le rette **incidenti** formano quattro angoli qualsiasi mentre le rette **perpendicolari** formano quattro angoli uguali.

22 - Slide

RETTE PARALLELE



Le rette f e g sono **rette parallele: non si incontrano mai** in quanto non hanno un punto di coincidenza. Per indicare che sono parallele si scrive: $f \parallel g$.

23 - Quiz

Cosa significa rette incidenti?

60 sec

- Sono sempre parallele ✗
- Non si incontrano mai ✗
- Hanno un punto in comune ✓
- Formano angoli congruenti ✗

24 - Quiz

Cosa significa rette perpendicolari?

60 sec

- Sono sempre parallele ✗
- Non si incontrano mai ✗
- Hanno un punto in comune ✗
- Formano angoli congruenti ✓

25 - Quiz

Cosa significa rette parallele?



- Non si incontrano mai ✓
- Sono sempre perpendicolari ✗
- Si incontrano in un punto ✗
- Hanno un punto in comune ✗

Allegato 8: quiz sui primi elementi di geometria (10 novembre 2024).

NOME e COGNOME _____

1) Quali sono gli enti geometrici fondamentali?

1. Rette, cerchi e trinagoli
2. Punti, rette e piani
3. Quadrati, segmenti e curve
4. Angoli, segmenti e poligoni

2) Come si rappresenta un punto?

1. Con una lettera maiuscola
2. Con una lettera minuscola
3. Con un simbolo grafico speciale
4. Con un numero

3) Come si chiama la parte di una retta compresa tra due punti?

1. Semiretta
2. Punto
3. Segmento
4. Raggio

4) Cosa sono le rette parallele?

1. Rette che non si incontrano mai
2. Rette che si incrociano formando un angolo
3. Rette che si incrociano in un solo punto
4. Rette che hanno un solo punto in comune

5) Come si indicano due rette parallele?

1. $r \perp s$
2. $r \parallel s$
3. $r \cap s$
4. $r \neq s$

6) Cosa significa che due rette sono incidenti?

1. Rette, cerchi e trinagoli
2. Punti, rette e piani
3. Quadrati, segmenti e curve
4. Angoli, segmenti e poligoni

7) Quanti angoli formano due rette incidenti

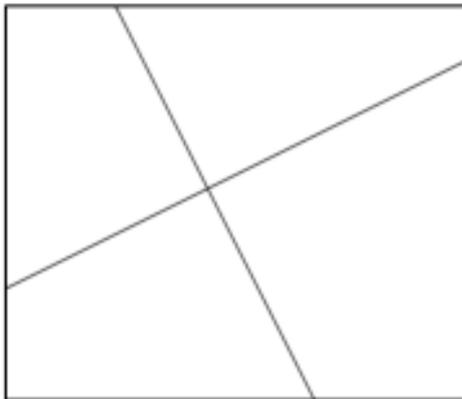
1. Due
2. Tre
3. Quattro
4. Zero

8) Come si chiama la parte di una retta che ha un'origine ma non una fine?

1. Segmento
2. Punto
3. Semiretta
4. Linea spezzata

9) Le rette sono più lunghe delle semirette? Perché?

10) Le seguenti rette sono _____



11) Quanto ti sei divertita/o da uno a cinque?

- 1 Molto poco
- 2 Poco
- 3 Normale
- 4 Abbastanza
- 5 Molto

Allegato 9: lezione gamificata su moltiplicazioni e divisioni tra decimali (10 gennaio 2025).

Moltiplicazioni e divisioni numeri decimali



Domande (44)

1 - Slide

MOLTIPLICAZIONI E DIVISIONI CON NUMERI DECIMALI



2 - Slide

I numeri decimali

Come già visto in classe i numeri decimali sono formati da una parte intera ed una decimale. Oggi, dopo le addizioni e sottrazioni, vedremo come si svolgono le **moltiplicazioni** e le **divisioni**.

3 - Slide

LE MOLTIPLICAZIONI DECIMALI

4 - Slide

Per svolgere le moltiplicazioni decimali ci sono dei precisi passi.

Vediamoli attraverso un esempio

5 - Slide

ESEGUIAMO LA MOLTIPLICAZIONE 0,02 · 2,1

1° PASSO: si esegue la moltiplicazione **senza** considerare le virgole

6 - Quiz

LA MOLTIPLICAZIONE TRA I NUMERI 0,02 e 2,1 VIENE SENZA VIRGOLE

60 sec



0,42



42



4,2



0,042



7 - Slide
ESATTO 42!

Infatti la moltiplicazione tra 0,02 e 2,1 senza virgole è come dire 2·21 e il risultato è 42.

8 - Slide
ESEGUIAMO LA MOLTIPLICAZIONE 0,02·2,1

2° PASSO: al risultato si mette lo stesso numero di **cifre decimali** presenti complessivamente nella moltiplicazione.

9 - Quiz
NELLA MOLTIPLICAZIONE 0,02·2,1 QUANTI SONO LE CIFRE DECIMALI

60 sec

- | | | |
|---|---|---|
|  | 0 | ✗ |
|  | 5 | ✗ |
|  | 4 | ✗ |
|  | 3 | ✓ |

10 - Slide
ESATTO 3!

Quindi il risultato avrà complessivamente 3 cifre decimali!

11 - Slide
ESEGUIAMO LA MOLTIPLICAZIONE 0,02·2,1

3° PASSO: all'occorrenza si aggiungono zeri davanti al numero.

12 - Quiz
Ricordando che la moltiplicazione senza virgole viene 42 e che il numero dovrà avere 3 cifre decimali il risultato è..

60 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | 0,42 | ✗ |
|  | 0,420 | ✗ |
|  | 0,042 | ✓ |
|  | 4,2 | ✗ |

13 - Slide

ESATTO 0,042!

Infatti ha 3 cifre decimali dopo la virgola. La risposta 0,420 è errata perché gli zeri sono da aggiungere davanti e non dietro. Inoltre dire 0,420 è come dire 0,42 che ha solamente 2 cifre dopo la virgola!!

14 - Sequenze

ORDINA I PASSI DA FARE PER ESEGUIRE UNA MOLTIPLICAZIONE TRA NUMERI DECIMALI

60 sec



All'occorrenza si aggiungono zeri davanti al numero



Si moltiplicano i numeri senza considerare la virgola



Il risultato avrà lo stesso numero di cifre decimali della moltiplicazione.

15 - Slide

ORA PROVA A FARE QUALCHE ESERCIZIO SVOLGERE I PASSI IN ORDINE!!

RICORDATI I DI

16 - Quiz

Quanto fa 0,3-0,4

90 sec



1,2

✗



12

✗



0,12

✓



0,012

✗

17 - Slide

ESATTO 0,12!

Infatti 0,3 e 0,4 senza virgole sono 3 e 4 la cui moltiplicazione viene 12. Complessivamente 0,3 e 0,4 hanno **due** numeri dopo la virgola e quindi il risultato avrà esattamente due numeri dopo la virgola. Quindi il numero 12 diventa 0,12.

18 - Quiz

Quanto fa $2,4 \cdot 0,03$

90 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | 0,72 |  |
|  | 0,072 |  |
|  | 72 |  |
|  | 7,2 |  |

19 - Slide

ESATTO 0,72!

Infatti 2,4 e 0,03 senza virgole sono 24 e 3 la cui moltiplicazione viene 72.
Complessivamente 2,4 e 0,03 hanno **tre** numeri dopo la virgola e quindi il risultato avrà esattamente tre numeri dopo la virgola. Quindi il numero 72 diventa 0,072.

20 - Quiz

Quanto fa $5,2 \cdot 2,6$

90 sec

- | | | |
|---|-------|---|
|  | 1352 |  |
|  | 135,2 |  |
|  | 1,352 |  |
|  | 13,52 |  |

21 - Slide

ESATTO 13,52!

Infatti 5,2 e 2,6 senza virgole sono 52 e 26 la cui moltiplicazione viene 1352.
Complessivamente 5,2 e 2,6 hanno **due** numeri dopo la virgola e quindi il risultato avrà esattamente due numeri dopo la virgola. Quindi il numero 1352 diventa 13,52.

22 - Slide

LE DIVISIONI DECIMALI

23 - Slide

Per svolgere le divisioni decimali abbiamo bisogno di una sola regola

Tuttavia prima dobbiamo chiarire una questione..

24 - Slide

CHI E' IL DIVISORE?



RICORDA CHE IL DIVISORE E' IL TERMINE CHE DIVIDE E NON CHE VIENE DIVISO

25 - Slide

REGOLA

Nelle divisioni decimali si trasforma il divisore in numero intero moltiplicandolo per 10, 100, 1000 e si moltiplica poi per lo stesso numero il dividendo! Successivamente si svolge la divisione come una normale operazione!

26 - Slide

VEDIAMO ORA UN ESEMPIO

QUANTO FA $12,3:0,3$?

27 - Quiz

Nella divisione $12,3:0,3$ prima si deve trasformare in numero intero il divisore (0,3) per quanto devo moltiplicarlo?

60 sec

- | | | |
|--|-------------------------|---|
| | 1 | ✗ |
| | 10 | ✓ |
| | 100 | ✗ |
| | E' già un numero intero | ✗ |

28 - Slide

ESATTO PER 10!

Così diventerà il numero 3. Ora facciamo la stessa cosa con il dividendo

29 - Quiz

Nella divisione $12,3:0,3$ se moltiplico anche il dividendo per 10 quanto otterrò?

60 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 123 | ✓ |
|  | 1,23 | ✗ |
|  | 1230 | ✗ |
|  | 12,3 | ✗ |

30 - Slide

ESATTO 123!

Ora eseguo una divisione normale facendo $123:3$

31 - Quiz

Quanto sarà quindi il risultato di $123:3$?

60 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 41 | ✓ |
|  | 0,41 | ✗ |
|  | 4,1 | ✗ |
|  | 410 | ✗ |

32 - Slide

ESATTO 41!

QUINDI $12,3:0,3$ E' COME FARE $123:3$ CHE FA 41.

33 - Slide

ORA FACCIAMO UN ALTRO ESEMPIO

QUANTO FA $2,4:0,03$?

34 - Quiz

Nella divisione $2,4:0,03$ prima di tutto devo trasformare $0,03$ in numero intero, per quanto devo moltiplicarlo?

60 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 10 | ✗ |
|  | 100 | ✓ |
|  | 1000 | ✗ |
|  | 1 | ✗ |

35 - Slide

ESATTO PER 100!

Così facendo lo $0,03$ diventa un 3 . Moltiplichiamo ora per lo stesso numero il $2,4$!

36 - Quiz

Se moltiplico il $2,4$ per 100 quanto ottengo?

60 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 24 | ✗ |
|  | 240 | ✓ |
|  | 2,4 | ✗ |
|  | 0,24 | ✗ |

37 - Slide

ESATTO 240!

Ora quindi svolgi la divisione facendo semplicemente $240:3$

39 - Slide

ESATTO 80!

QUINDI $2,4:0,3$ E' COME FARE $240:3$ CHE FA **80**.

40 - Quiz

Quanto fa $0,16:0,08$?

120 sec

- | | | |
|---|------|---|
|  | 2 | ✓ |
|  | 20 | ✗ |
|  | 0,02 | ✗ |
|  | 0,2 | ✗ |

41 - Slide

ESATTO 2!

Infatti prima si trasforma 0,08 in numero intero moltiplicandolo per 100 e poi si fa la stessa cosa con 1,6 e si ottiene $16:8$ che fa 2!

42 - Quiz

Quanto fa $1,5:0,025$?

120 sec

- | | | |
|---|-----|---|
|  | 4 | ✗ |
|  | 0,6 | ✗ |
|  | 60 | ✓ |
|  | 6 | ✗ |

43 - Slide

ESATTO 60!

Infatti prima si trasforma 0,025 in numero intero moltiplicandolo per 1000 e poi si fa la stessa cosa con 1,5 e si ottiene $1500:25$ che fa 60!

44 - Slide

CONGRATULAZIONI HAI COMPLETATO LA LEZIONE!

Allegato 10: quiz su moltiplicazioni e divisioni tra decimali (10 gennaio 2025).

NOME e COGNOME _____

1) Spiega i passi che devi eseguire per una moltiplicazione tra numeri decimali.

2) Spiega i passi che devi eseguire per una divisione tra numeri decimali.

3) Calcola $3,6 \cdot 4,2$

1. 15,12
2. 14,52
3. 16,12
4. 15,2

4) Calcola $5,75 \cdot 0,9$

1. 4,6
2. 4,8
3. 4,575
4. 5,175

5) Calcola $2,34 \cdot 1,2$

1. 2,814
2. 2,805
3. 2,808
4. 3,14

6) Calcola $15,4 : 2,2$

1. 0,7
2. 7,7
3. 7
4. 15,2

7) Calcola $7,2 : 0,06$

1. 10
2. 12
3. 120
4. 10,2

8) Calcola $12,35 : 0,05$

1. 24,69
2. 24,7
3. 247
4. 237

9) Quanto ti sei divertita/o da uno a cinque?

- 1 Molto poco
- 2 Poco
- 3 Normale
- 4 Abbastanza
- 5 Molto

Allegato 11: questionario finale di opinione sull'esperienza (21 gennaio 2025).

1. **Come valuti complessivamente l'esperienza di gamification?**
 - a) Molto positiva
 - b) Positiva
 - c) Neutra
 - d) Negativa

2. **Quale approccio hai trovato più coinvolgente tra quello tradizionale e quello gamificato?**
 - a) Approccio tradizionale
 - b) Approccio gamificato
 - c) Entrambi allo stesso modo
 - d) Nessuno dei due

3. **Ti sei sentita/o più motivata/o durante le lezioni gamificate rispetto a quelle tradizionali?**
 - a) Sì, molto di più
 - b) Abbastanza di più
 - c) Uguale
 - d) Meno

4. **Pensi di aver imparato di più con l'approccio gamificato rispetto a quello tradizionale?**
 - a) Sì, molto di più
 - b) Abbastanza di più
 - c) Uguale
 - d) Meno

5. **Quanto ti sei divertito/a durante le lezioni gamificate?**
 - a) Molto
 - b) Abbastanza
 - c) Poco
 - d) Per niente

6. **Dopo l'esperienza con le lezioni gamificate, la tua opinione sulla matematica è**
 - a) Migliorata
 - b) Rimasta uguale
 - c) Peggiorata

7. **Finita l'esperienza, consiglieresti l'uso della gamification anche per altre materie?**
 - a) Sì, per tutte
 - b) Sì, per alcune
 - c) No