

G.A.
STEM

Enhancing STEM skills through Arts and mini-games

**IO3 - RISULTATI E RACCOMANDAZIONI SULLE
ARTI E MINI-GIOCHI NELL'EDUCAZIONE STEM**



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Il supporto della Commissione Europea per la produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo le opinioni degli autori e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Programma Erasmus+: KA2 - Partnership Strategica - Educazione Scolastica

G.A.STEM, Numero della convenzione di sovvenzione 2018-1-FI01-KA201-047215

Elaborata da	EU-Track in collaborazione con tutti i partner
Attività relativa	IO3/A4 Risultati sulle migliori pratiche individuate e raccomandazioni.
N° Prodotto e titolo	IO3 - Risultati e Raccomandazioni sulle Arti e Mini-Giochi in Educazione STEM



**Creative Commons - Attribution-NoDerivatives 4.0
International Public license (CC BY-ND 4.0)**

Copyright © G.A.STEM, 2018-2021

Indice

1. INTRODUZIONE	5
2. FORMAZIONE SULLE ARTI E MINI-GIOCHI.....	7
2.1 <i>Descrizione del profilo degli insegnanti</i>	8
2.2 <i>Implementazione della formazione degli insegnanti</i>	9
2.3 <i>Risultati della formazione insegnanti</i>	11
3. SVILUPPO DELLE CAPACITA' STEM: IL PROJECT WORK DEGLI STUDENTI	16
3.1 <i>Descrizione del profilo degli studenti</i>	17
3.2 <i>Implementazione delle attività degli studenti</i>	20
3.3 <i>I risultati degli studenti</i>	21
5. BUONE PRATICHE FRA I PROJECT WORK DEGLI STUDENTI	25
5.1 <i>Paese: Belgio</i>	25
5.2 <i>Paese: Finlandia</i>	27
5.3 <i>Country: Italy</i>	29
5.4 <i>Paese: Grecia</i>	32
6. Raccomandazioni e miglioramento futuro	34
Bibliografia.....	37
ALLEGATO 1 - Questionario online per gli insegnanti - prima della fase pilota	39
ALLEGATO 2 - Questionario per gli insegnanti - dopo la formazione.....	42
ALLEGATO 3 - Questionario preliminare per gli studenti.....	46
ALLEGATO 4 - Questionario Follow-up per gli studenti.....	49
ALLEGATO 5 - Modulo di domanda.....	52
ALLEGATO 6 - Modello per la progettazione del mini-gioco.....	53

Lista delle Figure

Figura 1 - I quattro moduli del corso “Arti e Mini-Giochi” sulla piattaforma G.A.STEM.	7
Figura 2 - Paesi coinvolti nella formazione G.A. STEM.....	8
Figura 3 - Evento on line organizzato durante la <i>STEM Discovery Campaign 2020</i> organizzato da SCIENTIX.	8
Figura 4 - Discipline insegnate dagli insegnanti coinvolti.	9
Figura 5 - Forum nazionale ed internazionale nella piattaforma G.A. STEM.	10
Figura 6 - Uno degli incontri online organizzati con gli insegnanti durante la loro formazione. ...	11
Figura 7 - Le difficoltà affrontate generalmente dai giovani nelle discipline STEM.	12
Figura 8 - I benefici attesi dall'apprendimento utilizzando le opere d'arte.	13
Figura 9 - I modi in cui l'uso delle opere d'arte supporta l'apprendimento degli studenti in altre materie attraverso il curriculum.....	14
Figura 10 - I modi in cui l'uso della progettazione del mini-gioco supporta l'apprendimento degli studenti nell'istruzione STEM.	14
Figura 11 - La potenziale accettazione della metodologia proposta da parte degli studenti. ...	15
Figura 12 - I Paesi coinvolti nella fase pilota con gli studenti.	17
Figura 13 - Età degli studenti.	17
Figura 14 - L'atteggiamento iniziale verso l'uso delle arti come mezzo per aumentare l'interesse degli studenti sia per la matematica sia per le arti.....	18
Figura 15 - Frequenza nella progettazione di un gioco da parte degli studenti coinvolti	19
Figura 16 - Pagina web di Google che mostra tutti gli esempi dell'idea di progettazione dei mini-giochi.	20
Figura 17 - Piattaforma G.A.STEM- sezione “Students’ Project Work”.	21
Figura 18 - Una migliore comprensione della reale applicazione dei concetti matematici e scientifici utilizzando l'arte.....	22
Figura 19 - Risultati riferiti all'indagine: "Posso usare la mia creatività ed essere originale nello sviluppo dell'idea del concetto di mini-gioco".	22
Figura 20 - Un maggiore interesse per la matematica e lo studio delle scienze utilizzando "opere d'arte".	23
Figura 21 - Il corso G.A.STEM pubblicato sulla piattaforma School Education Gateway.	36

Lista delle Tabelle

Tabella 1 - L'usabilità della metodologia e strumenti G.A. STEM.....	15
--	----

1. INTRODUZIONE

Il presente report descrive le attività realizzate e i risultati ottenuti durante la fase pilota: corso di formazione nella e-platform (per gli insegnanti) e sviluppo di project work (da parte degli studenti).

Analizza i risultati raggiunti e fornisce un confronto tra quelli attesi e quelli raggiunti.

In dettaglio, descrive le prestazioni ottenute dagli studenti in termini di conoscenze, capacità e competenze sviluppate, esercizi effettuati.

Il leader di questo risultato intellettuale è EU-Track (Italia). Tutti i partner sono stati coinvolti tramite il Piloting Team:

- TURUN YLIOPISTO (Finlandia)
- Tamsalu Gymnasium (Estonia)
- TALLINN UNIVERSITY (Estonia)
- PIXEL Association (Italia)
- I.C. MARIA MONTESSORI (Italia)
- Sint-Lievenscollege Ghent (Belgio)
- Rieskalahteen Koulu (Finlandia)

Inoltre, questo risultato intellettuale prevede l'analisi dei diari di bordo sul lavoro realizzato, redatto dai docenti durante la fase pilota, analizzandoli sulla base delle esperienze condivise sviluppate nell'ambito del partenariato europeo, competenze STEM e trasversali sviluppate dagli studenti.

Infine, contiene le migliori pratiche implementate nelle scuole coinvolte, i project work sviluppati dagli studenti e una raccolta di raccomandazioni che sottolineano i punti di forza e di debolezza relativi ad una futura implementazione.

Sulla base dei risultati ottenuti, il percorso di formazione e la metodologia sono stati aggiornati e adeguati.

Le attività sono state le seguenti:

- O3/A1 - Formazione insegnanti;
- O3/A2 - Sviluppo dei project work con gli studenti;
- O3/A3 - Raccolta delle migliori pratiche;
- O3/A4 - Elaborazione dei risultati sulle migliori pratiche raccolte e raccomandazioni per una futura implementazione.

L'intera fase di pilotaggio e il coinvolgimento dei gruppi target (insegnanti e studenti) sono stati influenzati dalle restrizioni dovute alla pandemia, con alcune differenze a livello nazionale nei paesi partner coinvolti: Finlandia, Italia, Belgio ed Estonia.

Per raccogliere dati qualitativi e quantitativi sugli strumenti del progetto e sulla valutazione della metodologia, il team per l'assicurazione e la valutazione della qualità ha preparato e somministrato alcuni strumenti, dettagliati come segue:

1. Questionario on line per gli insegnanti - prima della fase pilota (Allegato n.1);
2. Questionario per gli insegnanti - dopo la formazione (Allegato n.2);
3. Questionario preliminare per gli studenti (Allegato n.3);
4. Questionario di follow-up per gli studenti (Allegato n.4);

Inoltre, gli insegnanti hanno riportato attraverso i diari di bordo, utilizzando un modello fornito, le loro esperienze sul lavoro realizzato con i loro studenti per valutare l'efficacia dell'approccio pedagogico del progetto.

Tutti i risultati sono stati confrontati, analizzati, elaborati e riportati in sezioni specifiche nel presente documento.

2. FORMAZIONE SULLE ARTI E MINI-GIOCHI

Il corso “Arti e Mini-giochi” ha coinvolto docenti scelti attraverso una procedura di selezione avviata nel mese di febbraio 2020 con la compilazione della domanda di partecipazione (Allegato n.5). Il Piloting Team ha prestato particolare attenzione agli insegnanti che lavorano nelle scuole che hanno, tra le loro priorità, principalmente:

- Riduzione e prevenzione dell'abbandono scolastico;
- Promozione della parità di accesso all'istruzione;
- Capacità di fornire formazione agli insegnanti come supporto concreto;
- Rinforzare l'inclusione sociale e l'integrazione.

Il Piloting Team ha esaminato tutte le candidature raccolte nei paesi partner e ha compilato una griglia di selezione. La priorità d'iscrizione è stata assegnata in base alla data di arrivo delle domande. Tuttavia, il processo di registrazione è stato aperto fino al mese di ottobre 2020 per offrire agli insegnanti e, di conseguenza, agli studenti l'opportunità di partecipare alla formazione e di realizzare i project work. Questo fattore di emergenza è stato adottato dal team per far fronte alle restrizioni nazionali dovute al COVID-19.

Comunque il percorso formativo pilota è stato erogato agli insegnanti iscritti che hanno seguito i quattro moduli preparati (Figura 1) da febbraio 2020 ad ottobre 2020:

1. Migliorare le capacità STEM usando le Arti;
2. Combinare le arti e il gioco per le STEM;
3. Lavorare con la meccanica e il concetto di gioco;
4. La fase pilota: formazione insegnanti e i project work degli studenti.

The screenshot displays the G.A.STEM platform interface for the 'Arts and Mini-Games' course. It lists four modules with their respective titles, educational objectives, and progress indicators.

Module Title	Objective	Progress
Introduction: The Piloting Phase - Teacher Training	The short introduction aims to provide with some instructions on how to carry out the teacher training in the G.A.STEM platform by explaining the main features, the duration, and the tools to be used during the whole training.	SCORM package: 1 File: 1 Progress: 0 / 2
Module 1 - Improving STEM skills using the ARTS	The educational objective of the Module 1 is to know how to improve STEM skills using the ARTS and how to integrate STEM and Arts in the curriculum. The topics concern the reinforcement of STEM skills using the ARTS and the integration STEM and Arts in the curriculum.	SCORM package: 1 File: 2 Progress: 1 / 3
Module 2 - Combining ARTS and game for STEM	The educational objective of the Module 2 is to give practical examples on the combination among mathematics/science, arts and game design - game concept development, mini-games and to provide teachers with practical examples to be used in the classroom with their students. The topics concern the exercises selected by the project team, in particular, the ten exercises described are listed as follows: Snow crystal geometry; Harmonic Series; Giudizio Universale; The Naumachia; The Plane Mirror; Ant-Man and Science; Mondrian Art; Estonian Ornament; Architecture and Art; Pythagoras.	SCORM packages: 9 File: 23 URL: 2 Interactive Content: 1 Page: 4 Folder: 1 Progress: 9 / 39
Module 3 - Working with game mechanics and game concept	The educational objective of the Module 3 is to know how to build a game concept and how to implement math and science knowledge in games design/development. The topics concern the game design, game concept, and development and the combination of math and science knowledge and games design/development.	Interactive Content: 8 Folder: 1 Progress: 1 / 8
Module 4 - The Piloting Phase - Student Project Work	The educational objective of the Module 4 is focused on how to manage and carry out the piloting phase by realizing the project work with students. The topic concern the guidelines for users related to the platform, games, tools, and methodology to be used with students.	

Figura 1 - I quattro moduli del corso “Arti e Mini-Giochi” sulla piattaforma G.A.STEM.

2.1 Descrizione del profilo degli insegnanti

Hanno partecipato 86 insegnanti al corso “Arti e Mini-Giochi” provenienti da differenti paesi (Figura 2):

■ Finland ■ Estonia ■ Belgium ■ Italy ■ Others

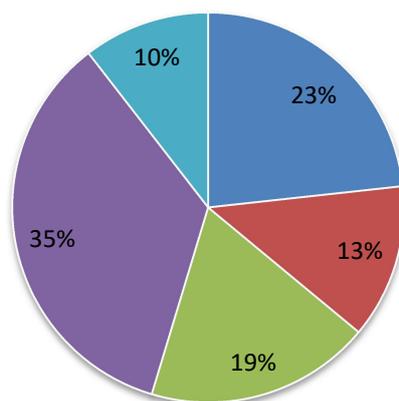


Figura 2 - Paesi coinvolti nella formazione G.A. STEM.
Altri Paesi: Grecia, India, Irlanda, Portogallo, Romania, Turchia.

Durante l’evento online svolto il 15 aprile nell’ambito della *STEM Discovery Campaign 2020* organizzato da SCIENTIX, è stato presentato il progetto G.A.STEM inclusa la fase pilota (Figura 3). Questo evento ha permesso al Piloting Team di coinvolgere insegnanti anche di altri paesi, diversi dalle organizzazioni partner, in particolare dalla Grecia, dall’India, dall’Irlanda, dal Portogallo, dalla Romania e dalla Turchia.

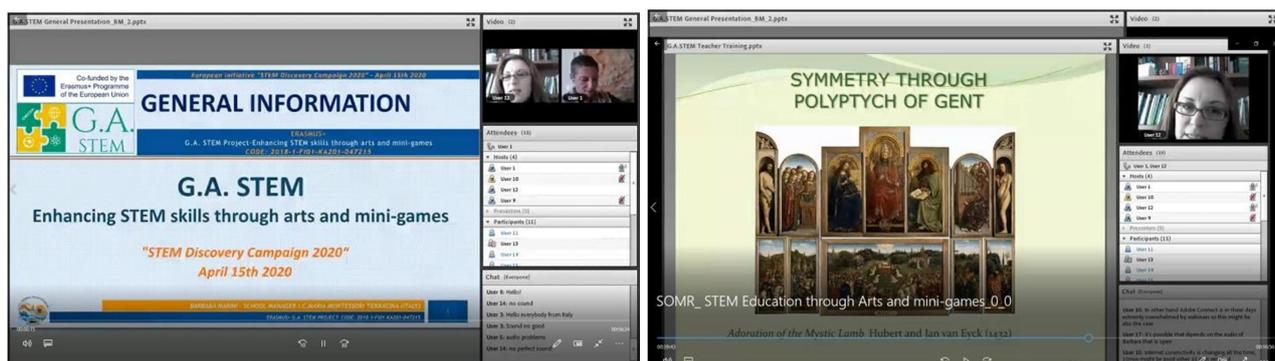


Figura 3 - Evento on line organizzato durante la *STEM Discovery Campaign 2020* organizzato da SCIENTIX.

Per quanto riguarda le materie insegnate, la maggior parte degli intervistati ha specificato matematica e fisica (40%) e scienze (17,44%). Tuttavia, come si può vedere dalla Figura 4, la metodologia G.A. STEM e gli strumenti proposti hanno attratto anche docenti di altre materie, come arte, chimica/biologia, TIC, inglese e studi socioeconomici.

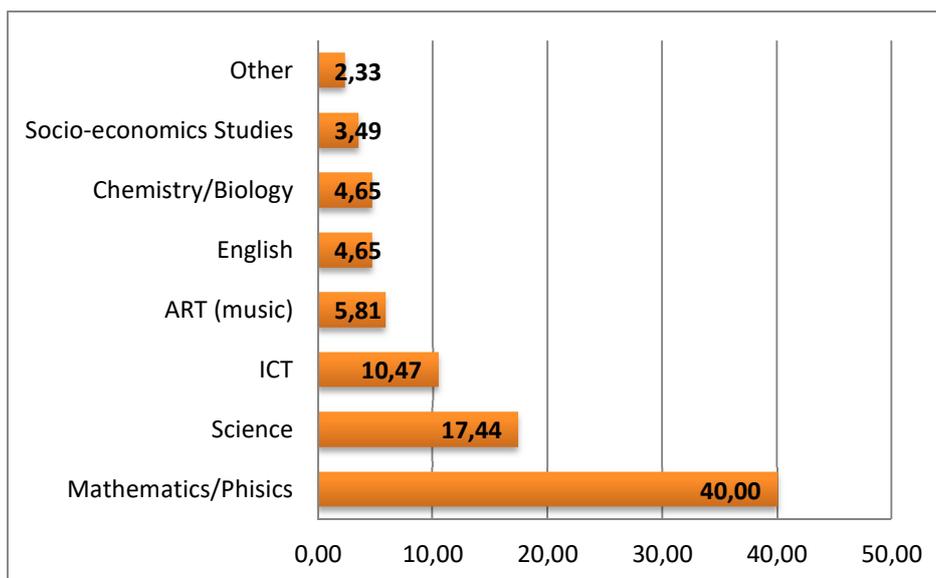


Figura 4 - Discipline insegnate dagli insegnanti coinvolti.

2.2 Implementazione della formazione degli insegnanti

Prima di iniziare la fase pilota con i propri studenti, i docenti sono stati impegnati in un percorso formativo volto a fornire loro una chiara visione d'insieme della metodologia e favorire la comprensione degli strumenti da utilizzare in classe per la realizzazione dei project work con gli studenti.

Potevano accedere al corso "Arti e Mini-giochi" attraverso la piattaforma G.A.STEM (<https://gastem.pixel-online.org/art-and-mini-games-course.php>) e beneficiare di:

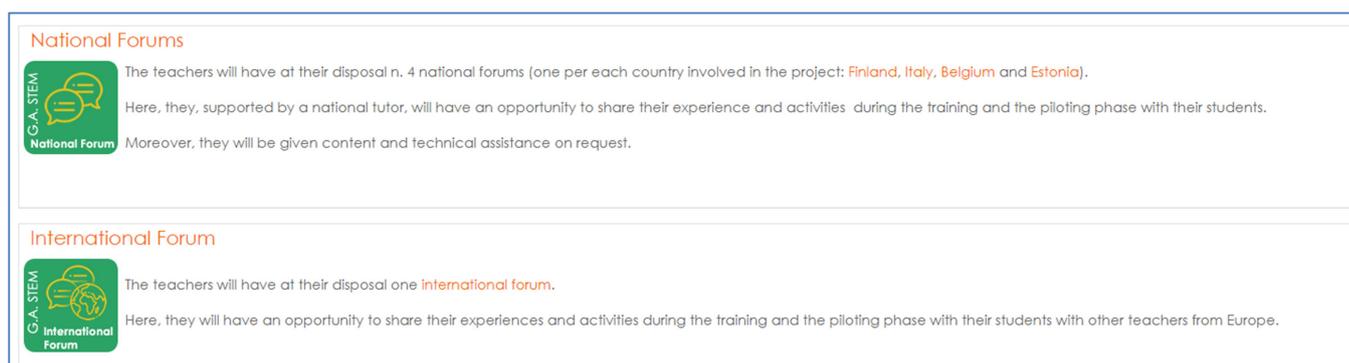
- Una breve introduzione con l'obiettivo di fornire indicazioni su come svolgere la formazione degli insegnanti sulla piattaforma G.A.STEM spiegando le principali caratteristiche, la durata e gli strumenti da utilizzare durante tutto il periodo di formazione. E' stato incluso anche un video didattico su "*Come navigare e usare la piattaforma*".
- **Modulo 1 - Migliorare le capacità STEM usando le ARTI** - volto ad approfondire le proprie conoscenze su come migliorare le capacità STEM usando le ARTI e come integrare le STEM e ARTI nel programma scolastico. Le tematiche riguardano il rafforzamento delle capacità STEM utilizzando le ARTI e l'integrazione di STEM e ARTI nel curriculum.
- **Modulo 2 - Combinare le ARTI e il gioco per le STEM** mira a fornire esempi pratici sulla combinazione tra matematica/scienze, arte e game design/sviluppo del concetto di gioco e mini-giochi. Inoltre, fornisce agli insegnanti esempi pratici da utilizzare in classe con i loro studenti. Il modulo contiene gli esercizi selezionati dal team di progetto ed in particolare: *Geometria dei cristalli di neve*; *Serie armonica*; *Giudizio Universale*; *Le*

Naumachie; Lo specchio piano; Ant-Man e le Scienze; L'arte di Mondrian; Ornamento estone; Architettura ed Arte; Pitagora.

- **Modulo 3 - Lavorare con la meccanica di gioco e il concetto di gioco** - volto ad approfondire le proprie conoscenze sul come costruire il concetto di gioco e come implementare i saperi matematici e scientifici nello sviluppo di mini-giochi. Gli argomenti riguardano la progettazione del gioco, il concetto e lo sviluppo del gioco, la combinazione di conoscenze matematiche e scientifiche con la progettazione di mini-giochi.
- **Modulo 4 - La fase pilota - Project work degli studenti** è stato focalizzato sul come organizzare e gestire la fase pilota realizzando il project work con gli studenti. Sono state presentate le linee guida per gli utenti riguardanti la piattaforma, i giochi, gli strumenti e la metodologia da utilizzare con gli studenti.

Ogni modulo è composto da una lezione multimediale, dispense, presentazioni PowerPoint, video e demo. Inoltre, per ogni design di gioco sviluppato nel Modulo 2, il team di progetto ha realizzato un esempio pratico di mini-gioco che combini materie artistiche e matematiche/scientifiche utilizzando il modello sviluppato (Allegato n.6 - Modello per la progettazione del mini-gioco).

Gli insegnanti hanno potuto condividere la loro esperienza e attività comunicando tra loro attraverso forum internazionali e nazionali (Figura 5), organizzati uno per ogni paese coinvolto nel progetto. Questa sezione della piattaforma G.A.STEM è stata utilizzata dal tutor nazionale per supportarli durante la fase di formazione e pilotaggio con i propri studenti sia per i contenuti e sia per assistenza tecnica.



The image shows a screenshot of the G.A.STEM platform interface. It features two sections: 'National Forums' and 'International Forum'. Each section includes a G.A.STEM logo with a globe icon and a brief description of the forum's purpose and availability.

National Forums
The teachers will have at their disposal n. 4 national forums (one per each country involved in the project: [Finland](#), [Italy](#), [Belgium](#) and [Estonia](#)).
Here, they, supported by a national tutor, will have an opportunity to share their experience and activities during the training and the piloting phase with their students.
Moreover, they will be given content and technical assistance on request.

International Forum
The teachers will have at their disposal one [international forum](#).
Here, they will have an opportunity to share their experiences and activities during the training and the piloting phase with their students with other teachers from Europe.

Figura 5 - Forum nazionale ed internazionale nella piattaforma G.A. STEM.

Diversi incontri online sono stati organizzati prima, durante e dopo la formazione degli insegnanti per aiutarli ad implementare la metodologia e gli strumenti G.A. STEM (Figura 6).

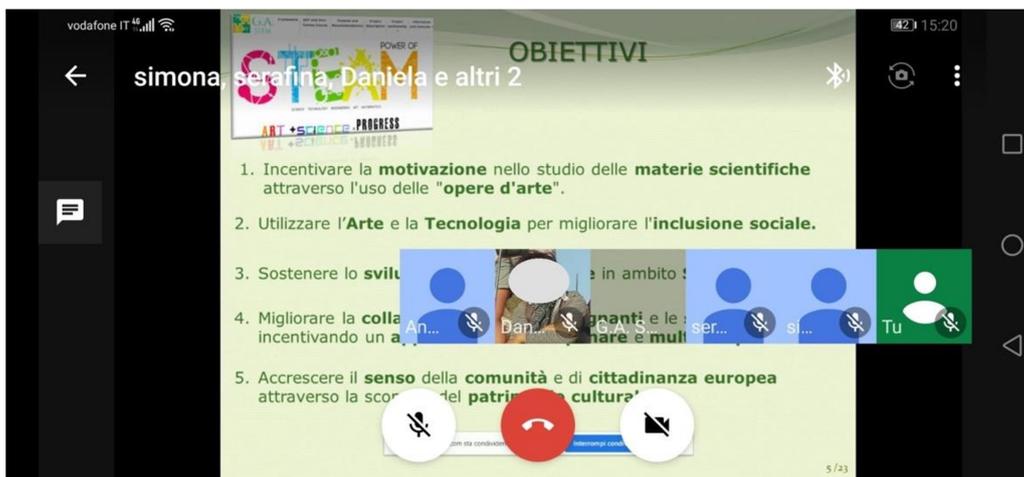


Figura 6 - Uno degli incontri online organizzati con gli insegnanti durante la loro formazione.

Prima e dopo la formazione, gli insegnanti coinvolti hanno compilato il “Questionario on line per gli insegnanti - prima della fase pilota” e il “Questionario per gli insegnanti - dopo la formazione”. Al termine, 62 insegnanti hanno completato la formazione rispetto agli iniziali 86 registrati al corso. Ciò è stato causato dalle restrizioni pandemiche, principalmente per due motivi. Prima di tutto, alcuni insegnanti erano oberati di lavoro con la gestione delle lezioni virtuali e delle attività online da svolgere con le loro classi quotidiane. Secondariamente, alcuni insegnanti erano preoccupati di non essere in grado di svolgere il project work con i propri studenti in presenza. Tra quelli, che hanno completato la sperimentazione con i loro studenti, hanno potuto gestire queste attività anche in modalità virtuale.

Inoltre, al completamento del corso, tutti gli insegnanti hanno ricevuto un attestato di partecipazione.

2.3 Risultati della formazione insegnanti

Secondo la Commissione Europea, l'Europa potrebbe dover affrontare una carenza di 900.000 tecnici TIC specializzati nel prossimo futuro. Secondo questo studio, se ci fosse un numero uguale di uomini e donne da reperire nel mercato del lavoro digitale, il PIL annuale dell'UE potrebbe crescere di 9 miliardi di euro.

Il programma dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) per la valutazione internazionale degli studenti (PISA - Programme for International Student Assessment) rivela che il numero di ragazzi che si immaginano come professionisti, scienziati o ingegneri nel settore TIC è di gran lunga superiore a quello delle ragazze.

Ad esempio, lo studio mostra che i giovani italiani si collocano tra i primi tre in Europa per l'interesse nelle materie scientifiche e informatiche; in particolare, una quota significativa si

sente portata per la matematica (41,7% contro la media europea del 37,6%) e l'informatica (49,2% contro la media europea del 42,2%).

Nonostante siano convinti che la loro generazione sia la prima in cui uomini e donne abbiano concretamente pari opportunità in tutti gli ambiti sociali, le ragazze sono persuase che non ci siano ancora pari opportunità di lavoro in ambito STEM. Inoltre, le aspettative sociali, gli stereotipi di genere, i ruoli di genere e la mancanza di modelli di riferimento sono ulteriori fattori che guidano le scelte professionali delle ragazze fuori dagli ambiti STEM.

Inoltre, i risultati mostrano che le maggiori difficoltà che i giovani devono affrontare con le discipline STEM (Figura 7) sono principalmente connesse a come tradurre la significatività delle discipline STEM alla realtà (45,9%) e al processo di problem-solving (29,5%). Inoltre, alcuni insegnanti hanno risposto "altro" per la molteplicità dei motivi alla base di queste difficoltà, che sono principalmente riconducibili a: definizione del problema, processo di risoluzione dei problemi e traduzione della significatività delle materie STEM al mondo reale.

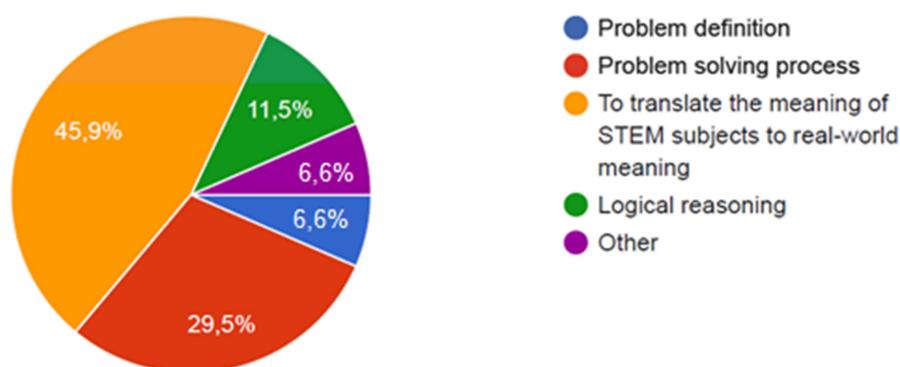


Figura 7 - Le difficoltà affrontate generalmente dai giovani nelle discipline STEM.

Le difficoltà emerse sono legate all'incapacità di vedere il rapporto tra le materie STEM e la realtà. Ciò significa che i giovani non vedono la loro effettiva applicabilità, influenzando quindi negativamente la percezione degli argomenti STEM.

In questo contesto, gli insegnanti riconoscono che la questione di principale importanza legata al miglioramento dei processi di insegnamento e apprendimento STEM si concentra su due punti chiave. Da un lato, aumentare (47,5%) la motivazione degli studenti nello studio delle materie STEM e, dall'altro, modificare e migliorare (36,1%) i metodi di insegnamento per creare un ambiente di apprendimento innovativo. Tuttavia, il 9,8% degli insegnanti pensa che la loro formazione dovrebbe essere intensificata.

L'attitudine degli insegnanti nei confronti dell'elemento "arte" all'interno dello studio delle materie STEM è piuttosto diversificato. I benefici attesi dall'apprendimento utilizzando le opere d'arte (Figura 8) possono essere individuati nella capacità dell'arte di: stimolare le attività aumentando la curiosità dello studente (32,8%); supportare gli studenti attraverso un

apprendimento esperienziale (23%); aiutarli sulle modalità di risoluzione di problemi complessi (21,3%) e coinvolgerli in esperienze basate su problemi reali e concreti (19,7%). Anche se c'è una piccola percentuale dell'1,6% degli insegnanti che vede l'"arte" come qualcosa che trascura la natura fondamentale delle discipline STEM.

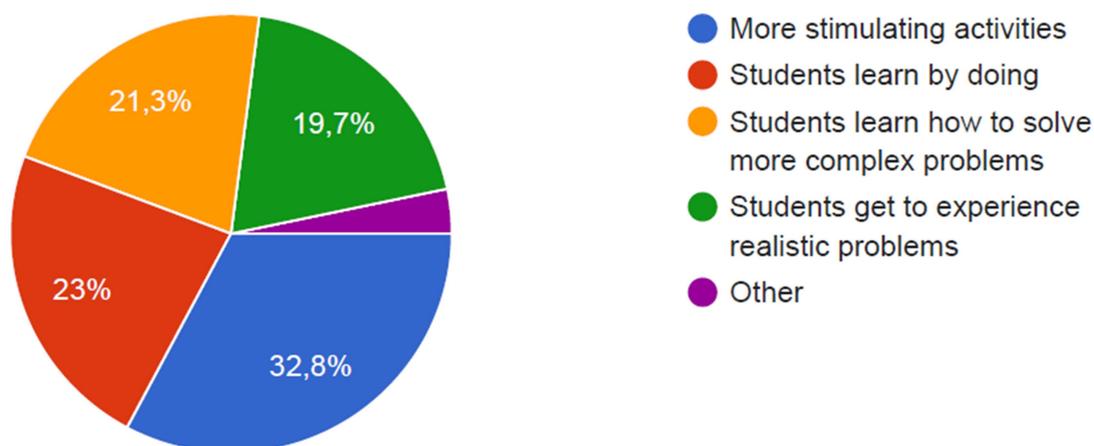


Figura 8 - I benefici attesi dall'apprendimento utilizzando le opere d'arte.

Al contrario, le percezioni dei benefici attesi nel processo di apprendimento utilizzando il concetto del mini-game sono più evidenti e identificabili, principalmente nel miglioramento delle strategie di problem-solving negli studenti (45,9%) e nella loro accresciuta attenzione e motivazione (41%). Tuttavia, questa metodologia può aiutare gli studenti in una più ampia conoscenza di oggetti, eventi, fenomeni e nell'identificazione delle giuste strategie di azione supportandoli nella ricerca basata sulla pianificazione, nella realizzazione di un prototipo e nel ragionamento logico.

Pertanto, i docenti, prima di seguire la formazione G.A.STEM, hanno considerato i potenziali benefici dell'apprendimento a favore dei propri studenti attraverso la metodologia del progetto e l'applicazione degli strumenti, soprattutto nella crescente curiosità per le materie STEM da parte degli stessi (39,3%); nell'indicare un uso diverso delle strategie di apprendimento (27,9%); nell'offrire una migliore contestualizzazione dei problemi reali da studiare (23%) e nel contribuire a presentare le informazioni in modi diversi (8,2%).

Sulla base di questi risultati ottenuti, dopo il completamento del corso G.A.STEM, i docenti coinvolti nella fase pilota (dei quali il 24,6% selezionati "d'accordo" e il 75,4% "fortemente d'accordo") hanno dichiarato di essere convinti dell'efficacia degli strumenti sviluppati i quali potrebbero supportare gli obiettivi di apprendimento nella formazione STEM, perché questo settore è il futuro per le nuove generazioni.

Ciò è confermato anche dal fatto che è cambiato l'atteggiamento degli insegnanti nei confronti dell'"arte". Infatti, come è dimostrato dalla Figura 9, hanno sottolineato come l'uso delle opere d'arte possa supportare l'apprendimento degli studenti in altre materie fornendo loro attività più stimolanti (54,1%) e con una maggiore esperienza nel processo di problem-solving

(21,3%) supportandoli nella risoluzione di problemi più complessi (11,5%). Inoltre, alcuni degli intervistati (13,1%) riconoscono nell'uso delle opere d'arte nel percorso scolastico lo strumento per favorire l'apprendimento attraverso la pratica facilitando l'intero percorso.

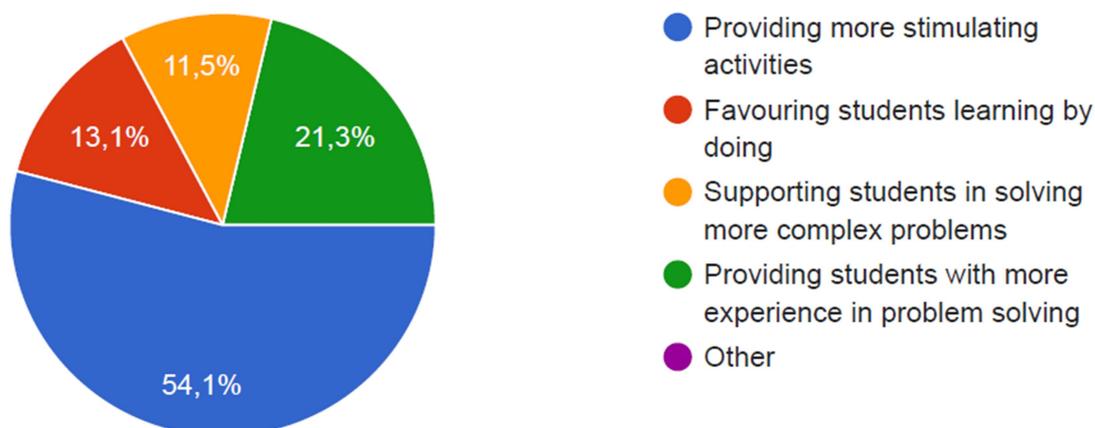


Figura 9 - I modi in cui l'uso delle opere d'arte supporta l'apprendimento degli studenti in altre materie attraverso il curriculum.

Per quanto riguarda l'atteggiamento degli insegnanti nei confronti della progettazione del mini-gioco, i risultati dimostrano un essenziale rafforzamento dell'idea che il loro utilizzo sostenga il processo di apprendimento degli studenti nell'ambito STEM e, quindi, sia produttivo. Infatti, il poter progettare un mini-gioco nelle materie STEM può aumentare, prima di tutto, la capacità di attenzione e la motivazione degli studenti (63,9%); supportarli nell'identificare le corrette strategie per il contesto scientifico (13,1%) e, nello stesso tempo, può offrire una più ampia conoscenza di oggetti, eventi e fenomeni e migliorare le strategie di problem-solving (Figura 10).

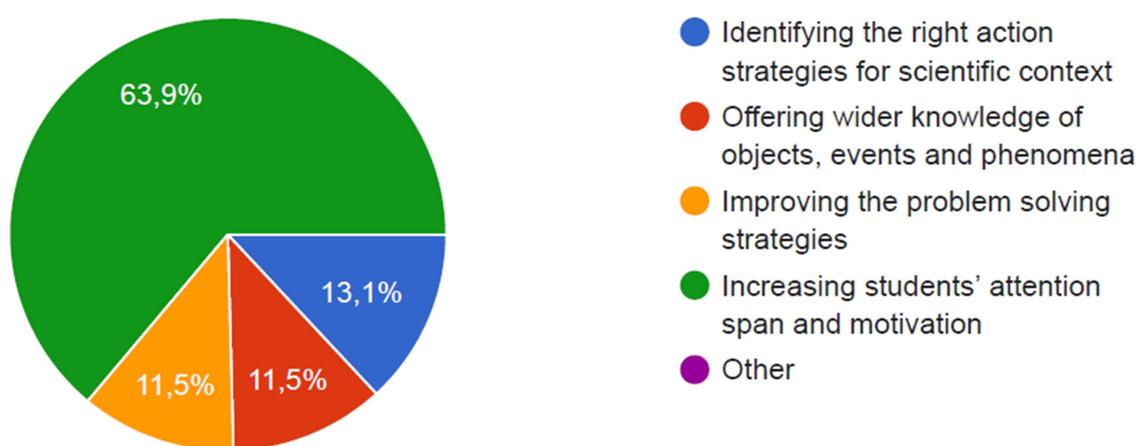


Figura 10 - I modi in cui l'uso della progettazione del mini-gioco supporta l'apprendimento degli studenti nell'istruzione STEM.

Infine, dopo la formazione, è stato chiesto agli insegnanti di quantificare la potenziale accettazione della metodologia G.A.STEM da parte degli studenti. I risultati dimostrano (Figura 11) riscontri molto positivi (95,1%) contro solo il 4,9% degli intervistati che è rimasto neutrale.

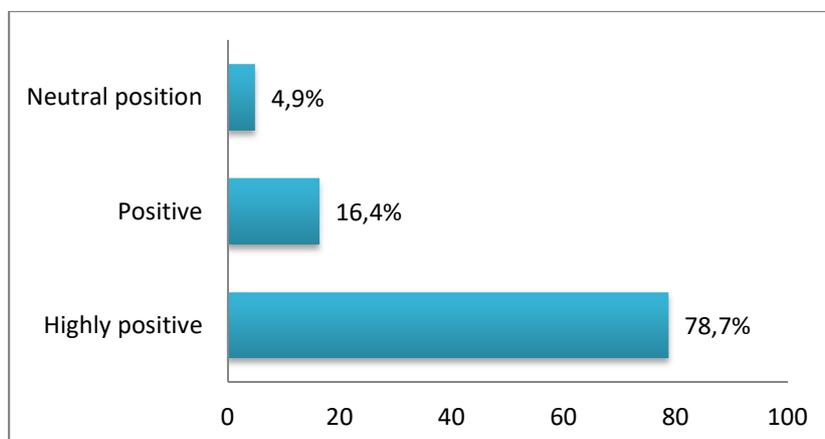


Figura 11 - La potenziale accettazione della metodologia proposta da parte degli studenti.

Questo risultato è confermato dalla valutazione del possibile grado di divertimento per gli studenti nell'attuazione del metodo proposto. In questo caso il riscontro degli insegnanti è stato più positivo con il 98,4% contro l'1,6% che mantiene una posizione neutra.

Per quanto riguarda la valutazione degli insegnanti sull'usabilità della metodologia e degli strumenti G.A.STEM, risulta essere molto positiva perché offre approcci differenti in linea con lo sviluppo delle competenze chiave del 21° secolo. Inoltre, può essere di supporto per la classe e utile come una buona sfida sia per gli insegnanti sia per gli studenti.

Tuttavia, per essere efficace richiede una buona preparazione da parte degli insegnanti e, inoltre, il suggerimento è stato quello di estendere gli esempi che combinano l'arte e lo sviluppo di mini-giochi ad un più ampio spettro di materie tra cui scienza o chimica.

Tabella 1 - L'usabilità della metodologia e degli strumenti G.A. STEM

Come valuti l'usabilità della metodologia e degli strumenti G.A.STEM?
L'usabilità di G.A.STEM è buona ma sarei stata più felice di trovare più materiali riguardanti la scienza, la materia che insegno.
Molto buona
È grande grazie
Eccellente con la corretta preparazione
Molto importante e divertente
Molto utile
La metodologia G.A.Stem è facile da usare con gli studenti.
Esistono strumenti diversi ed occorre del tempo per acquisire familiarità con l'implementazione. È un buon modo per l'apprendimento a distanza con gli studenti.

3. SVILUPPO DELLE CAPACITA' STEM: IL PROJECT WORK DEGLI STUDENTI

Il gruppo target coinvolto nella seconda fase della sperimentazione era costituito da studenti di età compresa tra 11 e 16 anni. La priorità è stata data agli studenti degli insegnanti formati in precedenza. Inoltre, tra i potenziali soggetti si è data priorità a coloro che soddisfavano i seguenti requisiti prima della partecipazione:

- avere difficoltà nei processi di apprendimento;
- avere scarse competenze di base o aver acquisito degli insuccessi scolastici;
- rischiare la dispersione scolastica o l'esclusione sociale.

La selezione degli studenti è stata effettuata direttamente dai docenti coinvolti a causa delle restrizioni pandemiche.

Inoltre, la sessione indirizzata allo sviluppo del lavoro di progetto con gli studenti è stata inevitabilmente influenzata dalla situazione COVID-19. Le attività, infatti, sono state realizzate sia in presenza sia online e la tempistica è stata prorogata fino a gennaio 2021 invece di novembre 2020 per fornire ai docenti e agli studenti una maggiore flessibilità nella realizzazione delle attività.



Tuttavia, non tutti gli insegnanti formati hanno potuto realizzare i lavori con i propri studenti a causa del blocco parziale/totale delle attività scolastiche. Alcuni di loro hanno avuto difficoltà a gestire la realizzazione dei project work degli studenti in modalità online. Pertanto, i paesi partner, che hanno potuto gestire la sperimentazione con gli studenti, sono stati Finlandia, Belgio e Italia. Questi paesi sono stati affiancati anche dagli studenti greci che sono stati coinvolti attivamente nell'esperienza sviluppando il project work.

3.1 Descrizione del profilo degli studenti

Gli studenti complessivamente coinvolti sono stati 153 (di cui 62,7% maschi, 33,3% femmine ed il 4% non lo ha specificato) dalla Finlandia, Belgio, Italia e Grecia (Figura 12).

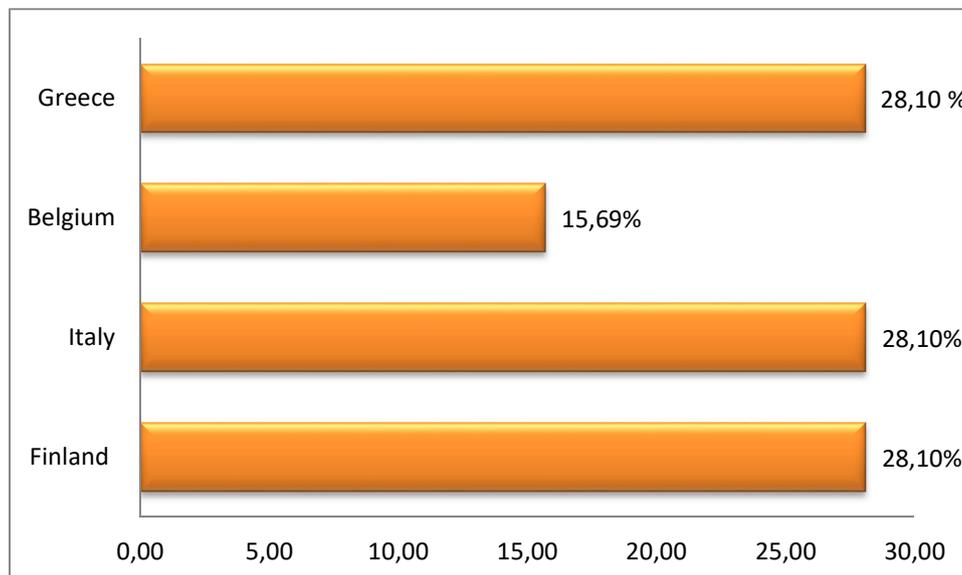


Figura 12 - I Paesi coinvolti nella fase pilota con gli studenti.

L'età degli studenti variava dagli 11 ai 16 anni, in particolare il gruppo target comprendeva il 14% degli studenti tra gli 11 ei 12 anni; 31% tra 13-14 anni e 55% tra 15-16 anni.

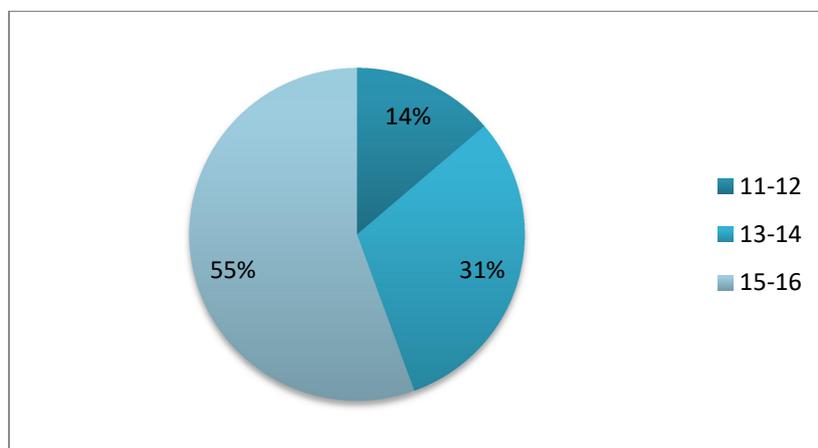


Figura 13 - Età degli studenti.

Per avere una prima visione d'insieme del profilo degli studenti, il questionario preliminare mirava a descrivere tre differenti aspetti prima di iniziare la realizzazione del project work, ovvero: il primo era misurare se si sentivano a proprio agio nei confronti sia della matematica che delle scienze; la seconda riguardava il rapporto tra matematica/scienze e arti ed, infine, la terza era conoscere la loro opinione sull'approcciarsi alla progettazione di un mini-gioco.

L'atteggiamento iniziale degli studenti coinvolti nelle discipline scientifiche è stato piuttosto positivo. La maggior parte di loro non pensa di essersi annoiato, nonostante un piccolo gruppo abbia assunto una posizione neutra e negativa (36% contro 64,1% con sentimento positivo). Usano argomenti scientifici non solo a scuola o per fare i compiti.

Il fatto di utilizzare argomenti scientifici al di fuori della scuola non cambia l'atteggiamento degli studenti nei confronti sia della matematica sia delle scienze. Entrambe le discipline, infatti, sono considerate troppo astratte, troppo lontane dalla realtà (rispettivamente il 21,5% per la matematica ed il 24,2% per la scienza), anche se entrambe le discipline sono valutate come importanti e rilevanti dopo gli anni scolastici. Inoltre, l'alta percentuale di studenti rimane in una "posizione neutra": il 35,9% verso la matematica e il 28,1% verso le scienze. Questo perché le connessioni tra matematica e realtà non appaiono così evidenti durante il processo di apprendimento e spesso gli insegnanti offrono agli studenti un approccio troppo teorico provocando la percezione che la matematica sia astratta e lontana dalla vita di tutti i giorni. Nonostante ciò, il 66% degli studenti coinvolti gradisce frequentare le lezioni di matematica e scienze contro un 18,3% degli intervistati, rimasto in posizione neutra e il 15,6% con un atteggiamento negativo nei confronti delle materie.

I dati mostrano che la maggior parte degli studenti (42,5%) non ha mai pensato che la matematica e la scienza potessero essere incluse nelle "arti", un aspetto inusuale. Inoltre, una percentuale piuttosto elevata di studenti (28,1%) ha tenuto una posizione neutra rilevando la difficoltà di riuscire a vedere e comprendere il rapporto tra matematica/scienze/arte. Ciò è confermato anche da un'alta percentuale (30,1%) di studenti con una posizione neutrale nei confronti dell'uso delle arti nello studio della matematica e delle scienze al fine di aumentare l'interesse per queste materie.

Tuttavia, il 53,6% degli studenti pensa che l'uso delle arti potrebbe aumentare il loro interesse per lo studio di queste materie come mostrato nella figura seguente.

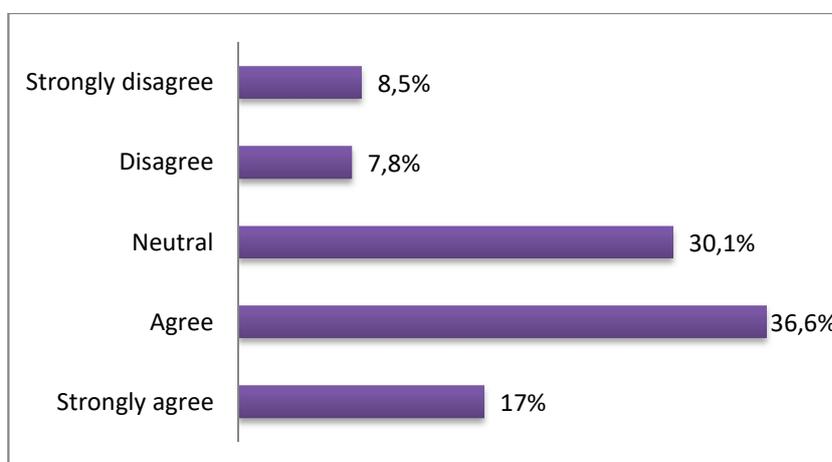


Figura 14 - L'atteggiamento iniziale verso l'uso delle arti come mezzo per aumentare l'interesse degli studenti sia per la matematica sia per le arti.

Il divertimento ha un effetto positivo sui livelli di motivazione, determinando ciò che impariamo e quanto tratteniamo. L'apprendimento non è un evento, una tantum. Richiede ripetizione e dedizione. Se l'esperienza è divertente, gli studenti rimarranno curiosi e continueranno a tornare per saperne di più e avranno opportunità più significative per applicare ciò che hanno studiato. Quando gli insegnanti utilizzano attività che rendono l'apprendimento coinvolgente e divertente, gli studenti sono più disposti a partecipare e ad affrontare le sfide. Divertirsi durante l'apprendimento aiuta anche gli studenti a conservare meglio le informazioni perché il processo è piacevole e memorabile.

La potenzialità del divertimento come strumento motivazionale nel processo di apprendimento degli studenti (82,4%) è riconosciuta anche dagli studenti stessi.

Un altro aspetto analizzato è stato l'atteggiamento iniziale degli studenti nei confronti dello sviluppo del concetto di gioco. La maggior parte di loro (68,6% contro 31,4%) sa cosa sia il concetto di gioco e i risultati raccolti mostrano che il 48,9% lo ha già sviluppato e progettato mentre il 18,5% non l'ha mai provato e il 32,6 % vorrebbe farlo (Figura 15).

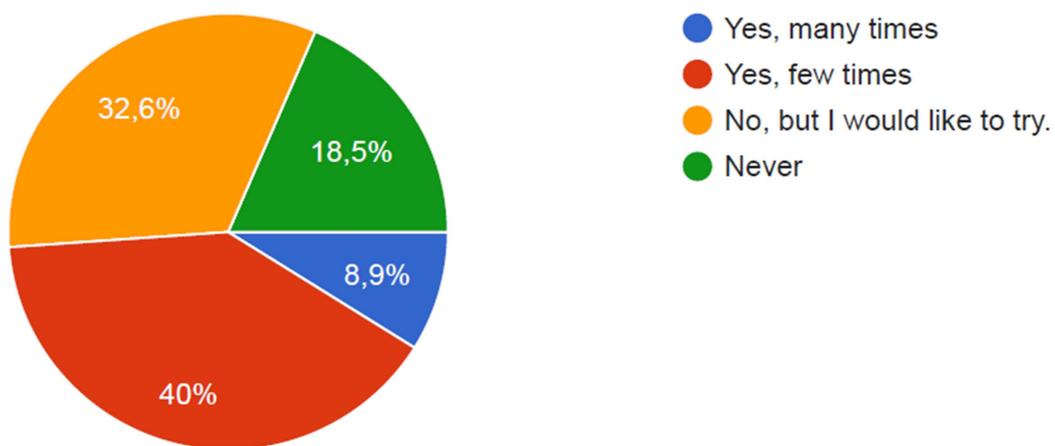


Figura 15 - Frequenza nella progettazione di un gioco da parte degli studenti coinvolti

3.2 Implementazione delle attività degli studenti

Il project work degli studenti è stato implementato secondo due fasi: la prima fase mirava a definire la combinazione tra opere d'arte e argomenti scientifici e la seconda a progettare e a sviluppare l'idea concettuale del gioco sulla base della combinazione trovata. Al termine delle attività, gli studenti dovevano redigere il loro project work seguendo il modello preparato dal team di progetto per supportarli nello sviluppo dell'idea di gioco (Allegato 6 - Modello per la progettazione del mini-gioco).

Gli insegnanti hanno avuto due suggerimenti su come organizzare la fase pilota con i propri studenti in modo da avere la massima flessibilità e, principalmente, per adattare le attività da svolgere alle restrizioni pandemiche. Il primo suggerimento era che gli insegnanti potessero utilizzare i materiali di apprendimento già selezionati e studiati durante la loro fase di formazione. In questo caso, gli studenti dovevano modificare e trasformare gli esempi dei mini-gioco già preparati dal team di G.A.STEM. Il secondo era che gli insegnanti potessero utilizzare le opere d'arte già selezionate solo come esempi da mostrare ai loro studenti e, in seguito, gli studenti erano liberi di scegliere le loro opere d'arte e identificare le interconnessioni tra tali opere e gli argomenti scientifici cercando di sviluppare l'idea per la realizzazione del mini-gioco con le relative risorse.

In entrambi i casi, gli insegnanti potevano avere a disposizione tutti gli esempi di design dei concetti di mini-gioco preparati dal team di progetto attraverso la pagina web <https://sites.google.com/view/gastem-mini-game> (Figura 16).



Figura 16 - Pagina web di Google che mostra tutti gli esempi dell'idea di progettazione dei mini-giochi.

Gli studenti potevano scegliere di lavorare in gruppo con altri coetanei oppure individualmente. Tuttavia, la maggior parte di loro (64,1%) ha preferito realizzare il project work in piccoli gruppi contro il 35,9% dei partecipanti che hanno preferito lavorare individualmente. Ciò ha aumentato la motivazione nella finalizzazione delle attività perché ha

fornito loro l'opportunità di condividere e di elaborare idee creative sullo sviluppo dell'idea di gioco da realizzare e, allo stesso tempo, di facilitare i compiti.

Quando tutti i lavori del progetto sono stati pronti, alcuni docenti li hanno caricati sulla piattaforma G.A.STEM nella sezione "Students Project Work" (Figura 17).

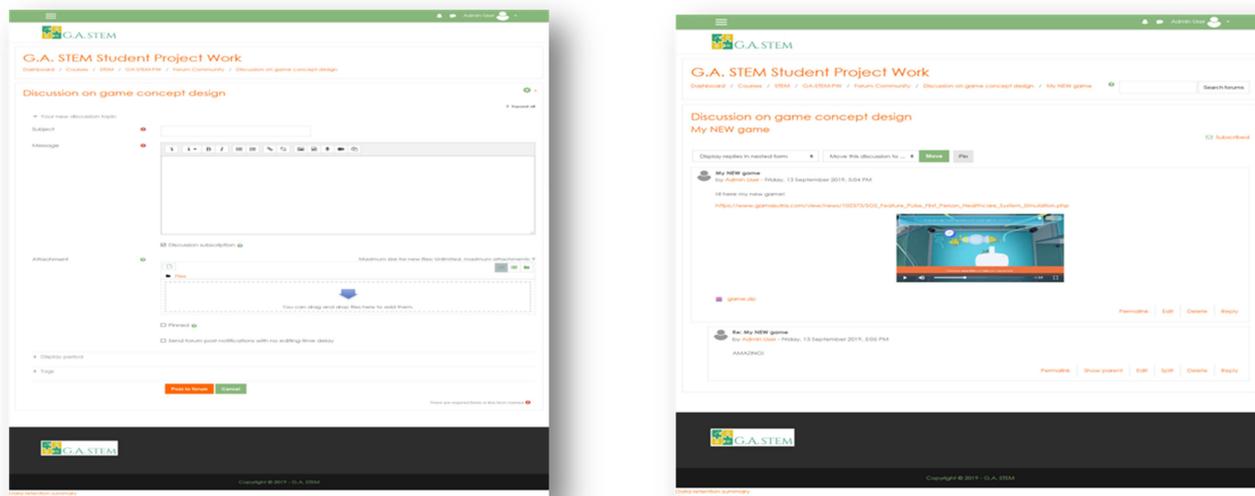


Figura 17 - Piattaforma G.A.STEM- sezione "Students' Project Work".

Tutti gli studenti che hanno presentato il loro lavoro di progetto hanno ricevuto un certificato di partecipazione.

3.3 I risultati degli studenti

Dopo la realizzazione del project work, agli studenti coinvolti è stato chiesto di compilare il questionario di follow-up per raccogliere dati su eventuali cambiamenti nel loro atteggiamento verso le discipline scientifiche ed artistiche e per valutare la loro esperienza nella realizzazione dell'idea concettuale dei mini-game.

L'uso delle arti nello studio della matematica e delle scienze ha aiutato gli studenti a percepire e comprendere meglio le applicazioni reali dei concetti studiati come mostrato nella figura seguente.

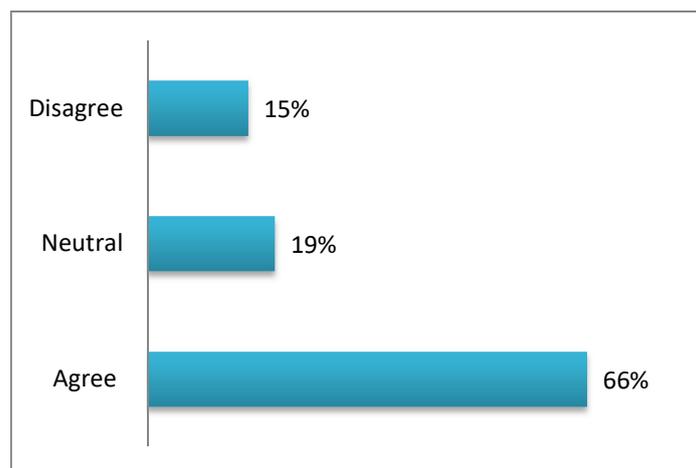


Figura 18 - Una migliore comprensione della reale applicazione dei concetti matematici e scientifici utilizzando l'arte.

Confrontando i risultati ottenuti prima e dopo l'organizzazione dei project work degli studenti, i dati hanno rivelato un sostanziale miglioramento (+ 43,15%) della comprensione della reale applicazione dei concetti di matematica e scienza studiati utilizzando le arti. In realtà, anche le posizioni neutre sono diminuite (-13%) a favore di una maggiore comprensione dei concetti scientifici spiegati attraverso le opere d'arte. Ciò è stato confermato dal 64% degli studenti che ha affermato che i contenuti appresi sembrano più concreti e pratici rispetto a prima.

Tutti gli studenti hanno riconosciuto il valore di essere originali e di mostrare la loro creatività attraverso lo sviluppo dell'idea del concetto di mini-gioco (Figura 19).

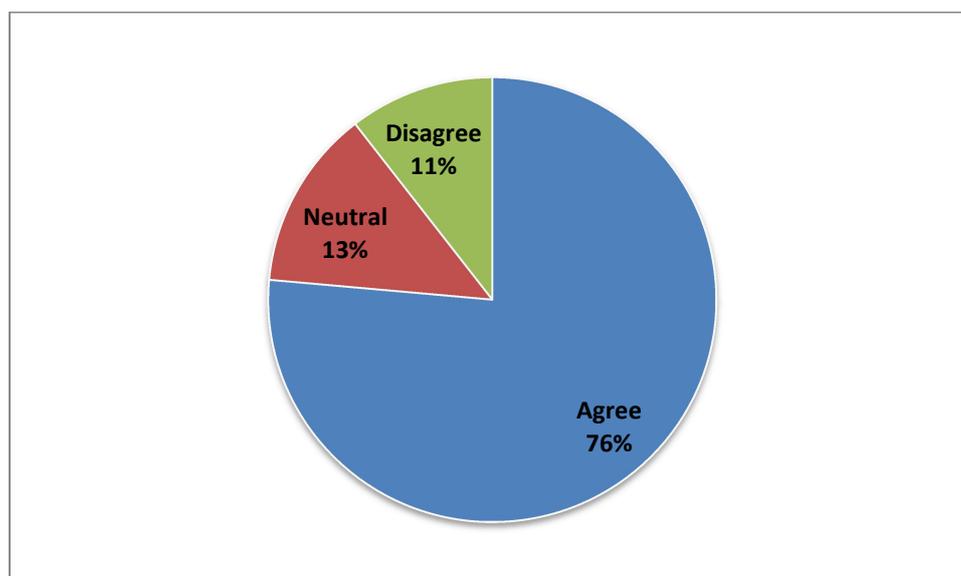


Figura 19 - Risultati riferiti all'indagine: "Posso usare la mia creatività ed essere originale nello sviluppo dell'idea del concetto di mini-gioco".

Tuttavia, alcuni di loro, in particolare, l'11% ha avuto qualche difficoltà nello sviluppo della propria idea di mini-gioco mentre il 13% degli studenti è rimasto in una posizione neutrale.

Nonostante ciò, gli studenti si sentono a proprio agio nell'usare il metodo e gli strumenti G.A.STEM (77,4% contro il 15,7%). Le difficoltà emerse in questa fase sono state dovute, principalmente, alla combinazione della finalizzazione del project work con le restrizioni pandemiche, in particolare, quando gli studenti erano obbligati a farlo in modalità online dal momento in cui le loro scuole erano chiuse per l'emergenza sanitaria.

La figura seguente mostra che gli studenti hanno mostrato una maggiore motivazione e interesse (63%) verso lo studio della matematica e delle scienze attraverso l'uso delle opere d'arte come strumenti di apprendimento. Confrontando questi dati con quelli iniziali (rif. Figura 14), i risultati dimostrano un aumento del 12,6% sia per l'interesse sia per la motivazione nello studio ed una diminuzione del -9,7% della posizione neutra.

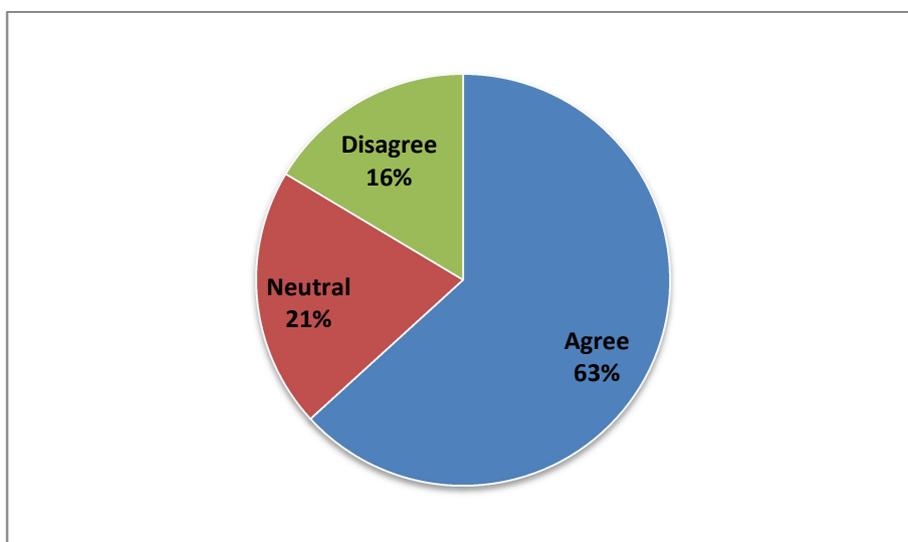


Figura 20 - Un maggiore interesse per la matematica e lo studio delle scienze utilizzando "opere d'arte".

Anche sulla base del coinvolgimento degli studenti nello sviluppo dell'idea del mini-gioco, i dati raccolti mostrano un aumento dell'interesse degli studenti verso la matematica e le scienze (65,4%) che è cresciuto del + 14,8% rispetto al dato iniziale ottenuto con una corrispondente diminuzione della posizione neutra (-10,5%). Pertanto, entrambi gli strumenti (l'uso delle opere d'arte e lo sviluppo dell'idea di mini-giochi) influenzano positivamente il processo di apprendimento, in termini di interesse e motivazione degli studenti verso lo studio della matematica e delle scienze. Per essere più precisi, l'utilizzo dell'idea di progettazione dei mini-giochi ha un impatto più positivo (+ 2,2%). Da un lato, tra le ragioni di fondo c'è il fatto che l'interconnessione tra le materie scientifiche e le opere d'arte spesso non è così evidente e immediato. Inoltre, il sondaggio rivela che la creazione del concetto di mini-gioco, utilizzando i concetti di matematica e scienza studiati, è stato più facile rispetto al trovare le opere d'arte ad essi correlate. Più interessante e divertente invece è stato creare un mini gioco (81,7% contro

7,9% negativo e 10,5% in posizione neutra). Ciò è stato confermato dal desiderio di saperne di più sulla progettazione dei mini-giochi (69,9%).

5. BUONE PRATICHE FRA I PROJECT WORK DEGLI STUDENTI

5.1 Paese: Belgio

Scuola	Sint-Lievenscollege
Paese	Belgio
Descrizione dell'esercizio selezionato	<p>Il gioco si svolge in gruppi. L'ambientazione scelta è l'Atomium di Bruxelles, un pezzo di architettura belga. I giocatori devono esercitarsi nelle loro trasformazioni con le quali guadagnano punti. Con questi punti possono sbloccare casse e altri oggetti. I giocatori possono scambiarsi punti e oggetti in modo che il gruppo diventi più forte e non solo l'individuo più intelligente. Quando i giocatori si ritengono abbastanza forti possono tentare di sconfiggere il mostro che occupa l'Atomium.</p> <p>Occorre risolvere problemi di trasformazioni nel piano di questo pezzo di architettura, nella geometria solida come extra su ciò che si vede nella geometria piana. Le diverse trasformazioni sono: riflessione, rotazione, traslazione, riflessione su un punto e simmetria. Una volta che si padroneggiano tali funzionalità, c'è la possibilità di arrivare a livelli più difficili. In sostanza è un gioco multiplayer, di pensiero e d'azione.</p>
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	<p>Atomium Brussels Belgium Architetto: André Waterkeyn e Jean Polak</p> <p>Costruito per l'Expo mondiale del 1958 (Expo 58) a Bruxelles. Suggestisce una cella di ferro atomico, che era un elemento importante a quel tempo. Ha giocato un ruolo importante nella visione ottimistica degli anni Cinquanta in Belgio. Si compone di nove sfere, ciascuna con un diametro di 18 metri. È la struttura cubica cristallizzata del ferro, solo 165 miliardi di volte più grande.</p>
Lavoro di progetto degli studenti	<p>https://3dwarehouse.sketchup.com/model/68a2be51efafd7a5b3132afb1c62c517/Atomium?hl=nl</p> <p>Con questo link si accede al modello in 3D dell'Atomium. Ogni sfera dovrebbe ricevere una lettera in modo che tutte le trasformazioni possano essere eseguite. Il modello può anche essere esteso ad un livello più difficile (possono essere combinati 4 modelli).</p> <p>Le diverse trasformazioni sono riflessione, traduzione e riflessione su un punto.</p>
Implementazione del lavoro di progetto	<p>E' stato difficile collegare matematica e arte. All'inizio gli studenti non sapevano come iniziare. Dopo alcuni esempi forniti dall'insegnante, hanno avviato il gioco. Hanno lavorato in gruppi di quattro persone. Hanno iniziato con una sessione di brainstorming su quali argomenti di matematica piacevano e a quale opere d'arte potevano collegarle. Hanno usato l'idea più originale per realizzare il gioco.</p> <p>È stato divertente, hanno imparato molto e, soprattutto, hanno potuto sperimentare che la matematica si può ritrovare in molte sfaccettature.</p>
Punti di forza	<ul style="list-style-type: none"> - È stato fantastico collegare matematica e arte. - È stato fantastico scoprire che la matematica è molto di più della teoria che gli studenti studiano durante le lezioni. Ora hanno visto tutto applicato nell'arte. Bella scoperta.

	<ul style="list-style-type: none"> - I giochi da tavolo sono facili da realizzare in classe, ma anche i giochi semplici che utilizzano software scratch sono realizzabili in classe.
Punti di debolezza	Alla fine gli studenti non sono stati in grado di creare il gioco da soli. Avevano troppo poco tempo e forse non sapevano bene come avviare il gioco. Per la realizzazione di giochi reali, sul computer, avrebbero bisogno di computer migliori, software specifici e più istruzioni da parte di qualcuno specializzato nella creazione di giochi online.

Scuola	Sint-Lievenscollege
Paese	Belgio
Descrizione dell'esercizio selezionato	<p>L'uomo con la bandiera è stato assassinato. Si deve scoprire chi è l'assassino, completando gli incarichi sul dipinto (Madonna ha incontrato il kanunnik Joris van der Paele) e sulla matematica (sviluppi, superfici, ...). Questo gioco è interattivo e guidato. Si trova l'assassino completando i compiti assegnati in un ordine preciso. Quando si risponde correttamente, si guadagnano 10 punti altrimenti occorre rispondere fino a quando non si fornisce la risposta corretta, ma non si guadagna alcun punto.</p> <p>Andando avanti, si scopre prima l'arma usata per l'omicidio, poi gli altri elementi come un'indagine su un vero omicidio. È un piccolo cluedo che incontra e il corridore della metropolitana. Perché dopo aver trovato il colpevole, occorre inseguirlo superando gli ostacoli. Mentre si corre si superano i checkpoint dove si dovranno svolgere degli esercizi. Questi possono dare forza, velocità, bonus se si risponde correttamente. Se si sbaglia, tuttavia, si rallenta. Si possono raccogliere monete mentre si corre con le quali è possibile sostituire la propria statuetta con una più potente. Si continua a correre e a risolvere i problemi finché il colpevole non viene catturato.</p>
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	<p>Madonna met kanunnik Joris van der Paele.</p> <p>Dipinto di Jan van Eyck, oltre alla Pala d'altare di Gand, il suo più grande dipinto a olio che abbiamo ancora oggi.</p> <p>Questo dipinto è probabilmente uno dei primi dipinti quale esempio della Sacra Conversazione. Un dipinto in cui i santi e persino i cittadini comuni sono dipinti realisticamente come se stessero avendo una normale conversazione. Il dipinto misura 141 cm su 176,5 cm. Questo dipinto fu ordinato da questo Joris van der Paele nel 1434 ma fu terminato solo nel 1436. Questo pezzo avrebbe potuto essere una pala d'altare o un epitaffio.</p>
Lavoro di progetto degli studenti	https://docs.google.com/presentation/d/1yMd_6bhFWZgQhpamd8qT_uKt4meVMDu0/edit#slide=id.p2
Implementazione del lavoro di progetto	E' stato difficile collegare matematica e arte. All'inizio gli studenti non sapevano come iniziare. Dopo alcuni esempi forniti dall'insegnante, hanno avviato il gioco. Hanno lavorato in gruppi di quattro persone. Hanno iniziato con una sessione di brainstorming su quali argomenti di matematica piacevano e a quale opere d'arte potevano collegarle. Hanno

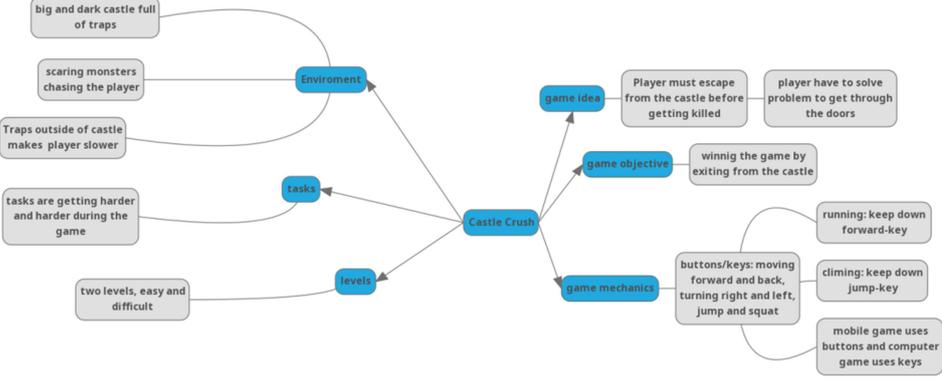
	<p>usato l'idea più originale per realizzare il gioco.</p> <p>È stato divertente, hanno imparato molto e, soprattutto, hanno potuto sperimentare che la matematica si può ritrovare in molte sfaccettature.</p>
Punti di forza	<ul style="list-style-type: none"> - È stato fantastico collegare matematica e arte. - È stato fantastico scoprire che la matematica è molto di più della teoria che gli studenti studiano durante le lezioni. Ora hanno visto tutto applicato nell'arte. Bella scoperta. - I giochi da tavolo sono facili da realizzare in classe, ma anche i giochi semplici che utilizzano software scratch sono realizzabili in classe.
Punti di debolezza	<p>Alla fine gli studenti non sono stati in grado di creare il gioco da soli. Avevano troppo poco tempo e forse non sapevano bene come avviare il gioco. Per la realizzazione di giochi reali, sul computer, avrebbero bisogno di computer migliori, software specifici e più istruzioni da parte di qualcuno specializzato nella creazione di giochi online.</p>

5.2 Paese: Finlandia

Scuola	Rieskalahteen Koulu
Paese	Finlandia
Descrizione dell'esercizio selezionato	<p>Big game: il gioco è basato sul concetto di evoluzione verso la sopravvivenza. Gli studenti hanno progettato un gioco con l'idea di evolversi da un animale a un altro mangiando altri animali. I vari compiti combinano l'arte e la biologia.</p> <p>E' un concetto di gioco realizzato durante una settimana da tre studenti di 15 anni.</p>
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	<p>Gli studenti hanno scelto diversi personaggi animali come opere d'arte. I giocatori devono scegliere tra due percorsi costituiti ciascuno da sei animali in evoluzione.</p>
Lavoro di progetto degli studenti	<ul style="list-style-type: none"> • L'idea del gioco è l'evolversi da un animale ad un altro mangiando altri animali. • Per esempio: se io sono un visone ho bisogno di mangiare cibo fino a ottenere 100 punti esperienza. • Quando ho mangiato abbastanza cibo per salire di livello, mi evolvo in cane procione. Quando sono un cane procione devo mangiare visoni, altri cani procione e cibo per il livello successivo. • Ci sono due percorsi di evoluzione all'inizio del grande gioco: <ul style="list-style-type: none"> - Coniglio -> Castoreo -> Capriolo -> Cervo -> Cinghiale -> Alce; - Visone -> Cane procione -> Volpe -> Lince -> Lupo -> Orso. <p>La sfida è arrivare in cima alla catena alimentare e ottenere più punti possibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il genere è l'evoluzione della sopravvivenza. • Fatto per giovani di 7-15 anni.

	<ul style="list-style-type: none"> • Gioco per computer/ cellulare. • La mappa è una foresta. • Il gioco insegna il ciclo della vita.
Implementazione del lavoro di progetto	Gli studenti sono stati entusiasti della loro idea di gioco. E' stato complicato iniziare. Hanno lavorato individualmente e in piccoli gruppi.
Punti di forza	Molte buone idee di gioco sono state proposte dagli studenti e sono riusciti a raggiungere un accordo sul quale tipo di gioco realizzare. Un paio di settimane dopo molti studenti hanno chiesto se potevano iniziare un'altra sessione di pianificazione del gioco. Si registra la presenza di studenti più attivi e accoglienti rispetto ad altri quando si usano laboratori come per la progettazione dei giochi.
Punti di debolezza	Gli studenti non hanno avuto abbastanza tempo per finire il loro gioco. Durante la sessione sono emerse diverse sfide. Gli studenti avevano problemi a scegliere il livello del loro gioco: se pianificavano un gioco semplice potevano completarlo correttamente, ma se pianificavano un gioco più complesso diventava interessante l'idea. Pertanto hanno avuto difficoltà a completarlo. La maggior parte di loro ha trascorso tutto il tempo a progettare la "grande" idea. E' stato difficile combinare gioco, arti e discipline STEM.

Scuola	Rieskalahteen Koulu
Paese	Finlandia
Descrizione dell'esercizio selezionato	Castle crush è gioco ambientato in un castello. Gli studenti hanno pianificato un gioco in cui il giocatore deve risolvere alcuni compiti per sopravvivere e fuggire dal castello. I compiti combinano l'arte con la matematica. Castle Crash è un gioco ideato durante una settimana da tre studenti di 13 anni.
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	Gli studenti hanno raccolto diverse opere d'arte e le hanno incluse nelle attività. Il giocatore deve risolvere problemi matematici legati alle opere d'arte. Hanno lavorato individualmente e in piccoli gruppi.
Lavoro di progetto degli studenti	Il lavoro del progetto degli studenti è mostrato nella seguente mappa concettuale:

	
Implementazione del lavoro di progetto	<p>Gli studenti sono stati entusiasti del loro gioco e lo avrebbero terminato se avessero avuto abbastanza tempo da dedicare alla sua implementazione.</p>
Punti di forza	<p>Gli studenti hanno proposto molte buone idee di gioco e sono riusciti a raggiungere un accordo sul tipo di gioco da realizzare. L'idea del gioco era pronta per essere implementata e gli studenti sono stati in grado di realizzarlo con Scratch.</p>
Punti di debolezza	<p>Gli studenti non hanno avuto abbastanza tempo per finire il loro gioco. Due grandi sfide sono emerse nella loro idea di gioco: come trovare problemi matematici che combinino l'arte e come ottenere il giusto livello di difficoltà. La loro idea di gioco era buona, ma non hanno avuto abbastanza tempo per l'implementazione a causa di un anno scolastico eccezionale dovuto al covid19.</p>

5.3 Country: Italy

Scuola	IIS "Marconi-Guarasci" of Rogliano (Cs) Class II C Liceo Scientifico Scienze Applicate
Paese	Italia
Descrizione dell'esercizio selezionato	Creazione di un'unità didattica interdisciplinare sul gioco d'azzardo in linea con gli obiettivi del PTOF relativi all'acquisizione di competenze digitali e cittadinanza.
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	<p>Le opere d'arte osservate e studiate sono state trovate su Internet dagli studenti durante le ricerche sul gioco d'azzardo. In particolare si sono soffermati su "Gli imbrogliatori di Caravaggio", "I giocatori di carte di Paul Cézanne" e Nefertari che gioca a senet.</p> <p>I materiali prodotti dagli studenti sono stati inseriti nel seguente file: https://drive.google.com/file/d/1dQsK2fhw42tx5NYtKam8aGqnKuySHisC/view</p>

Lavoro di progetto degli studenti	<p>È stato implementato un videogioco con Scratch "il gioco degli 11" in cui il giocatore vince sempre, a dimostrazione che non tutti i giochi sono equi e l'attività è stata segnalata per Codeweek 2020 HTTP: // www .codeweek.it / codeweek-2020 /.</p> <ol style="list-style-type: none"> https://scratch.mit.edu/projects/432267844 https://scratch.mit.edu/projects/433767326 <p>La descrizione del video: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&feature=youtu.be&v=m6bXNbpQ4wQ</p>
Implementazione del lavoro di progetto	<p>L'attività è stata svolta parallelamente in due classi (I e II C del Liceo Scientifico delle Scienze Applicate) come attività di accoglienza all'inizio dell'anno scolastico 2020/2021. Entrambe le classi hanno lavorato in gruppi di 3-4 membri sia in presenza sia a distanza e sono apparse motivate e interessate all'approccio multidisciplinare.</p>
Punti di forza	<ul style="list-style-type: none"> - La possibilità di approfondire un argomento non scolastico, sviluppandolo da più punti di vista ed esplorando percorsi e connessioni tra le discipline. - La creazione del mini-gioco è stato un momento utile per sviluppare la capacità di problem solving e per scoprire alcune strategie di soluzione. - Lo scambio tra pari e con l'insegnante, l'approccio del laboratorio e la libertà di azione sono stati particolarmente apprezzati dagli studenti. - In tutte le fasi, sono stati in grado di sviluppare la propria capacità di lavorare in gruppo migliorando le abilità sociali e di lingua inglese.
Punti di debolezza	<p>A causa della pandemia, durante l'attività, gli studenti non hanno potuto lavorare nel laboratorio informatico nel rispetto del regolamento scolastico anti-covid. Le classi hanno utilizzato la LIM, hanno creato i gruppi e discusso. Il lavoro di gruppo è stato svolto a casa con i propri dispositivi e in modalità condivisa.</p>

Scuola	Liceo Scientifico Galileo Galilei - Perugia
Paese	Italia
Descrizione dell'esercizio selezionato	<p>I contenuti di questo gioco sono tutti curricolari, appartenenti ai primi due anni del liceo scientifico degli studenti tra i 14-16 anni.</p> <p>Arte: Il Pantheon, la sua storia, descrizione architettonica, pianta, arte imperiale dell'antica Roma, sua interpretazione.</p> <p>Latino: Plinio il Vecchio - alcuni estratti da Historia Naturalis</p> <p>Scienze: astronomia classica, sfera celeste e suoi elementi fondamentali (equatore celeste, meridiano celeste, coluro, zenit, nadir, prima verticale, eclittica, punto gamma e omega), teoria tolemaica, moto apparente del sole; i moti della Terra, rotazione e rivoluzione, prove e conseguenze; latitudine, longitudine.</p> <p>Astronomia moderna: l'universo e le teorie sulla sua origine, 380.000 anni dopo il big bang, il passaggio dall'universo opaco a quello trasparente, la nascita di stelle, galassie, la radiazione.</p>

	<p>Fisica: particelle elementari</p> <p>Chimica: l'atomo, i primi 28 elementi della tavola periodica, le caratteristiche principali, lo stato solido della materia.</p> <p>Geologia: i silicati, classificazione chimica dei minerali; la classificazione della roccia in magmatica, sedimentaria e metamorfica; ambienti di formazione.</p> <p>Geometria piana: le figure piane regolari, rettangolo, quadrato, cerchio, triangolo.</p> <p>Matematica: proporzioni, area di calcolo, serie di Fibonacci, la sezione aurea.</p> <p>Coding: creazione di un gioco utilizzando Scratch.</p>
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	<p>Il Pantheon situato a Roma, oggi è una chiesa cattolica, la Basilica di Santa Maria ad Martyres, ma la sua origine risale al periodo dell'antica Roma, era esattamente un tempio voluto da Marco Agrippa, durante il regno di Augusto (27 a.C. - 14 d.C.). A seguito di un incendio, l'imperatore Adriano la fece ricostruire, modificando la struttura originaria, ma scelse di mantenere l'antica iscrizione di Agrippa.</p> <p>L'edificio è cilindrico con un portico di grandi colonne corinzie in granito (un vestibolo rettangolare collega il portico alla rotonda, che si trova sotto una cupola di cemento a cassettoni, con un'apertura centrale (oculo) verso il cielo. L'occhio e il diametro del cerchio interno sono gli stessi: 43 metri (142 piedi), cioè 12 volte il lato del quadrato più grande nel pavimento. La grande cella circolare a cupola del Pantheon rappresenta la sfera celeste, la cornice corrisponde all'equatore celeste. La luce, che filtra dalla nicchia, disegna gli elementi architettonici del tempio, in particolare il pavimento 8 quadrati grandi, piccoli e circolari, che diventano l'elemento e la chiave costruttiva dell'intero tempio e del gioco da realizzare.</p> <p>I minerali e le rocce che formano il pavimento, le posizioni della luce che attraversa l'occhio in diversi periodi dell'anno descrivono gli elementi architettonici del tempio, il modello tolemaico dell'universo, il moto apparente del sole.</p>
Lavoro di progetto degli studenti	<p>La storia del gioco.</p> <p>Un ragazzo incontra il custode del Pantheon che inizia a raccontargli la storia dell'edificio, il ragazzo si ritroverà a dover costruire il pavimento del Pantheon inserendo ogni volta quadrati grandi e piccoli e il cerchio. Ogni volta dovrà rispondere a domande, divise per argomento e grado di difficoltà.</p> <p>L'obiettivo è raggiungere il terzo livello per poi arrivare al centro del piano che permetterà un viaggio nel tempo; il protagonista sarà in un altro monumento di un'altra epoca, ma con le stesse intenzioni costruttive, questo renderà il gioco modificabile negli anni successivi.</p>
Implementazione del lavoro di progetto	<p>Gli studenti sono stati divisi in 14 gruppi di due studenti ciascuno. Ogni gruppo aveva compiti ben precisi di ricerca, validazione e costruzione di un prodotto connesso sia al gioco che allo studio di argomenti curriculari. È stato creato un gioco, la sua storia, lo scopo e le regole usando Scratch.</p>
Punti di forza	<p>Coinvolgimento e motivazione ad imparare, divertirsi mentre si impara e si costruisce un prodotto finale.</p>
Punti di debolezza	<p>Il tempo per la realizzazione del prodotto deve essere ben definito e condiviso con i colleghi in classe, questo non è sempre stato possibile.</p>

	Inoltre, COVID-19 ha reso tutto più difficile, infatti molto lavoro è stato svolto in lockdown.
--	---

5.4 Paese: Grecia

Scuola	Evangelika Model High School of Smyrna http://lyk-evsch-n-smyrn.att.sch.gr/wordpress/?p=1322
Paese	Grecia
Descrizione dell'esercizio selezionato	Agli studenti è stato chiesto di scrivere e risolvere problemi geometrici basati sugli oggetti del patrimonio culturale che avevano scelto. In particolare, hanno cercato di formulare e risolvere problemi geometrici sugli oggetti d'arte, sulla base dei teoremi e delle proposizioni delle proprietà dei quadrilateri.
Descrizione dell'opera d'arte selezionata	Il patrimonio culturale è una componente fondamentale di ogni paese, poiché include tutti i valori: dal passato al futuro. In altre parole, è un tesoro nel corso degli anni. Scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) sono incluse in molte materie del curriculum. Gli insegnanti STEM potrebbero utilizzare le raccolte di Europeana per scopi educativi in classe STEM. Per lo più si analizza il caso studio per l'insegnamento e apprendimento di concetti geometrici basati su oggetti di collezioni del patrimonio culturale digitale di Europeana (https://www.europeana.eu/en/collections). https://drive.google.com/drive/folders/1V1d5O2JSCUxX1GIAPVAGhTmS3i_RSTY3
Lavoro di progetto degli studenti	https://scratch.mit.edu/projects/465591328 https://scratch.mit.edu/projects/466538448 https://scratch.mit.edu/projects/467237974
Implementazione del lavoro di progetto	Prima fase di preparazione: agli studenti è stato chiesto di esplorare la collezione del patrimonio culturale digitale del progetto Europeana (nella versione greca). Durante l'incontro online (durata 2 ore) sono state presentate le modalità alternative di utilizzo della raccolta digitale offerta dal progetto Europeana attraverso esempi particolari. Agli studenti è stato chiesto di scrivere e risolvere problemi geometrici basati sugli oggetti di cultura materiale che avevano scelto. Sono stati selezionati come esempi caratteristici dell'analisi qualitativa dei progetti degli studenti in cui gli studenti indagano, analizzano e giustificano le proprietà dei quadrilateri attraverso la revisione critica di rappresentazioni visive/oggetti d'arte. E' stato possibile utilizzare l'esperienza e le conoscenze preesistenti per la formulazione e la soluzione di problemi geometrici sugli oggetti d'arte, sulla base dei teoremi e delle proposizioni delle proprietà dei quadrilateri.

Punti di forza	Coltivare uno spirito di indagine, promuovere inclinazioni, rafforzare gli interessi, apprendere modi per organizzare strategie e metodi per risolvere situazioni problematiche, la capacità di selezionare e comporre materiale, sviluppare collaborazione e impegnarsi in un dialogo costruttivo e fruttuoso tra gli studenti sono tra gli obiettivi educativi del curriculum per tutti gli studenti, indipendentemente dalle loro prestazioni.
Punti di debolezza	Le scuole chiuse e l'apprendimento a distanza non hanno supportato l'implementazione di approcci e metodologie innovative.

6. Raccomandazioni e miglioramento futuro

Sulla base dei dati qualitativi e quantitativi raggiunti e dagli esempi dei project work realizzati dagli studenti coinvolti, la metodologia e gli strumenti G.A.STEM mostrano la sua innovazione ed efficacia. La loro fruibilità è stata riconosciuta dagli insegnanti coinvolti. Tuttavia, la metodologia proposta dovrebbe essere estesa e adattata ulteriormente coinvolgendo altre discipline scientifiche (ad es. biologia, chimica, ecc.).

Inoltre, la replicabilità dell'esperienza implica supportare gli insegnanti nella preparazione al fine di gestire e utilizzare sia la metodologia sia gli strumenti G.A.STEM. Questo è un elemento molto importante, perché trovare la connessione tra materie scientifiche ed arte non è così facile, soprattutto per i giovani. Gli studenti che presentano queste difficoltà hanno potuto portare a termine il loro compito grazie al supporto ricevuto dai docenti ed essere orientati con l'utilizzo di esempi pratici sviluppati dal team di progetto.

Dal confronto dei dati ottenuti prima e dopo l'organizzazione del lavoro con gli studenti, i risultati mostrano un sostanziale miglioramento (+ 43,15%) della comprensione della reale applicazione dei concetti matematici e scientifici studiati utilizzando le arti. Ciò ha interessato anche gli studenti che hanno assunto una posizione neutra prima di iniziare le attività, spostandoli a contributori di feedback positivi. Si registra un aumento della motivazione e dell'interesse per lo studio della matematica e delle scienze utilizzando le opere d'arte come strumenti di apprendimento: i risultati dimostrano un aumento del 12,6% sia dell'interesse sia della motivazione negli studi attuali con una diminuzione del -9,7% nella posizione neutra.

Sia l'uso dell'arte che l'idea di progettazione del mini-gioco influenzano positivamente il processo di apprendimento, principalmente, l'interesse e la motivazione degli studenti nello studio di matematica e scienze, nonostante una differenza trascurabile (+ 2,2%) tra l'uso di uno rispetto all'altro.

Secondo i riscontri e le osservazioni dei docenti, la metodologia e gli strumenti G.A.STEM supportano anche le competenze verticali e quelle orizzontali utili per l'inclusione sociale e le future carriere professionali. In particolare, gli studenti hanno lavorato sia individualmente sia in gruppo e ciò ha privilegiato le capacità sociali e comunicative. Inoltre, gli studenti, partecipando a sessioni di brainstorming sulla formulazione del loro concetto di gioco che combina materie scientifiche e arti, hanno sviluppato capacità di problem solving e la loro creatività come dichiarato da un insegnante: *“Coltivare uno spirito di indagine, promuovere inclinazioni, rafforzare gli interessi, apprendere modi per organizzare strategie e metodi per risolvere situazioni problematiche, la capacità di selezionare e comporre materiale, sviluppare collaborazione e impegnarsi in un dialogo costruttivo e fruttuoso tra gli studenti sono tra gli obiettivi educativi del curriculum per tutti gli studenti, indipendentemente dalle loro prestazioni”*.

Per quanto riguarda le competenze professionali, potrebbero migliorare le proprie competenze digitali mentre cercano di realizzare l'idea del loro gioco utilizzando, principalmente, Scratch per il coding.

L'esperienza è stata riconosciuta come un'opportunità per conoscere meglio il proprio patrimonio culturale, ad esempio utilizzando una piattaforma come Europeana.

Purtroppo, a causa delle restrizioni pandemiche, gli studenti non hanno potuto sfruttare tutte le loro potenzialità e le opportunità offerte dal metodo. L'impossibilità di utilizzare i laboratori informatici o di condividere la propria esperienza faccia a faccia, infatti, ha influenzato tutte le fasi della realizzazione del project work. Questo ha causato problemi sia per la gestione della finalizzazione online del proprio lavoro sia per il tempo necessario alla realizzazione del prodotto, che dovrebbe essere ben definito e condiviso con i colleghi.

Uno dei maggiori limiti, sottolineato dall'applicazione del metodo, è stato che non tutti i docenti sono predisposti a lavorare in modo multidisciplinare e interdisciplinare. Dove possibile, gli studenti e gli insegnanti hanno potuto organizzare meglio le attività nonostante le restrizioni della situazione COVID-19 che hanno obbligato gli studenti a lavorare online nella maggior parte dei casi.

In questo contesto sono state intraprese diverse iniziative per migliorare la diffusione e il miglioramento della metodologia e degli strumenti G.A.STEM. Prima di tutto, nuovi esempi che combinano arte e scienza verranno caricati nella piattaforma G.A.STEM. In secondo luogo, la formazione degli insegnanti "Arte e mini-giochi" sarà ancora disponibile nella piattaforma G.A.STEM per fornire la formazione ai nuovi insegnanti. In terzo luogo, rimarrà aperto anche sulla piattaforma School Education Gateway. Ciò consentirà, nonostante le restrizioni pandemiche, di raggiungere sia i docenti già iscritti, che hanno avuto problemi a gestire la realizzazione del project work degli studenti in modalità online, sia i nuovi arrivati (Figura 21).

SchoolEducationGateway

Europe's online platform for school education

[LATEST](#)[VIEWPOINTS](#)[RESOURCES](#)[ERASMUS+ OPPORTUNITIES](#)[TEACHER ACADEMY](#)

[Home](#) > [Teacher Academy](#) > [Course catalogue](#) > [Course detail](#)

ART and Mini-Games

[Add to favourites](#) ♥

The training course, addressed to the teachers and their students, aims to test G.A. STEM methodology and tools making the study of Mathematics and Science more interesting and creative, transforming a possibly difficult situation into a simpler, more dynamic, flexible, surprising, engaging, intriguing one to foster the student's curiosity.

Through the G.A. STEM piloting activity the 13-16 years-old students will improve mathematical and science

understanding through the use of the art-works and mini-game setting design.

Figura 21 - Il corso G.A.STEM pubblicato sulla piattaforma School Education Gateway.

Infine, le attività di G.A.STEM saranno integrate con altre tecnologie. Ad esempio, in Italia, nell'Istituto Liceo Scientifico Galileo Galilei - Perugia, il livello di coinvolgimento degli studenti nella metodologia G.A.STEM, li ha visti impegnati a creare anche un gioco da tavolo utilizzando *CoSpace* con l'obiettivo di costruire strumenti 3D attraverso l'uso di blocchi basati sul coding o scripting avanzati consentendo l'esplorazione delle loro creazioni in Realtà Virtuale o Realtà Aumentata durante il prossimo anno scolastico. Ciò rafforzerà il processo di innovazione nei metodi di insegnamento in cui gli studenti sono al centro del loro processo di apprendimento, in una visione olistica, combinando ricerca, verifica delle fonti e apprendimento basato sui problemi.

Bibliografia

- Anichini, G., et al. (2002). "Matematica 2001. Materiali per un nuovo curriculum di matematica con suggerimenti per attività e prove di verifica (scuola elementare e media)."
- Arnab, S., et al. (2012). "Framing the adoption of serious games in formal education." *Electronic Journal of e-Learning* 10(2): 159-171.
- Chehlarova, T. and E. Sendova (2011). "Enhancing the inquiry-based learning via reformulating classical problems and dynamic software." *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*(8): 125-132.
- Chehlarova, T., et al. (2012). "Dynamic tessellations in support of the inquiry-based learning of mathematics and arts." *Theory, Practice and Impact-Proceedings of Constructionism*: 21-25.
- Dochshanov A. M. (2018) *Multidisciplinary Roadmap for STEM education: a case study*. Conference: 12th Annual International Technology, Education and Development Conference, pages: 2278-2282 - INT
- Djaouti, D., et al. (2011). *Origins of serious games. Serious games and edutainment applications*, Springer: 25-43.
- Dochshanov, A. (2017). "Tinkering" as Learning reinforcement towards multidisciplinary in research-oriented education. 9th International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona, Spain, IATED: pp. 9855-9859.
- Field, M. (2000). "Mathematics through art-art through mathematics." *Proc. MOSAIC*: 137-146.
- Gardner, H. (2005). *Educazione e sviluppo della mente. Intelligenze multiple e apprendimento*, Edizioni Erickson.
- Jiménez Iglesias, et al. (2018). *Gender and innovation in STE(A)M education*. Bruxelles, European Schoolnet (EUN).
- Jonassen, D. H., et al. (2008). *Meaningful learning with technology*, Pearson Upper Saddle River, NJ.
- Tramonti, M. (2017), *Mathematics Education Reinforced through Innovative Learning Processes*. Proceedings of the 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona, Spain.

Tramonti, M. (2017), Reinforcing Learning Setting through the Use of Digital Tools. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage. DiPP2017 Conference Proceedings, 7,.

Tramonti, M. (2018), Technology and Art to Improve Mathematics Learning. Proceedings of the 12th annual International Technology, Education and Development Conference (IATED2018), Valencia, Spain.

Tramonti, M. (2019), Art and Science: Combining Learning Tool. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, DiPP2019 Conference Proceedings, 9, ISSN:1314-4006, 145-152.

Tramonti, M. (2019), Mathematics and Science Study through the Arts. Proceedings of the 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI2019), Seville, Spain.

ALLEGATO 1 - Questionario online per gli insegnanti - prima della fase pilota

1. Paese *

2. Materie insegnate *

3. Secondo lei, quali sono le difficoltà che generalmente i giovani affrontano nelle materie STEM? *

- Definizione del problema
- Processo di problem-solving
- Tradurre il significato delle discipline STEM in un valore per il mondo reale
- Ragionamento logico
- Altro

4. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

5. Secondo lei, cosa è importante per migliorare l'insegnamento/apprendimento delle STEM?

- Incrementare la motivazione degli studenti
- Modificare i metodi di insegnamento
- Modificare le modalità di valutazione
- Intensificare la formazione degli insegnanti
- Altro

6. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

7. Secondo lei, quali sono i benefici attesi nel processo di apprendimento utilizzando le opere d'arte? *

- Attività più stimolanti
- Gli studenti imparano facendo
- Gli studenti imparano a risolvere problemi più complessi
- Gli studenti sperimentano problemi reali
- Altro

8. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

9. Secondo lei, quali sono i benefici attesi nel processo di apprendimento utilizzando la progettazione dell'idea di mini-gioco? *

- Identificazione delle giuste strategie di azioni
- Conoscenza più ampia su oggetti, eventi e fenomeni
- Miglioramento delle strategie di problem solving
- Maggiore attenzione e motivazione da parte degli studenti
- Altro

10. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

11. Secondo lei, quali sono i benefici attesi nel processo di apprendimento utilizzando la metodologia G.A. STEM e l'applicazione degli strumenti? *

- Differenti modi di presentare le informazioni
- Migliore contestualizzazione dei reali problemi
- Differente uso delle strategie di apprendimento
- Una maggiore curiosità per le materie STEM da parte degli studenti
- Altro

12. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

Grazie per la collaborazione!

ALLEGATO 2 - Questionario per gli insegnanti - dopo la formazione

1. Paese *

2. Materie insegnate *

3. Gli strumenti sviluppati possono supportare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento degli studenti nell'istruzione STEM. *

	1	2	3	4	5	
Fortemente in disaccordo						Fortemente d'accordo
	<input type="radio"/>					

4. Se la sua risposta precedente era "Completamente in disaccordo" o "In disaccordo" ("1" o "2"), specifica la tua opinione qui sotto:

5. Secondo lei, in che modo l'uso di opere d'arte supporta l'apprendimento degli studenti in altre materie durante il percorso scolastico? *

- Fornire attività più stimolanti
- Favorire gli studenti che imparano facendo
- Supportare gli studenti nella risoluzione di problemi più complessi
- Fornire agli studenti una maggiore esperienza nella risoluzione dei problemi
- Altro

6. Se la sua risposta precedente era "altro", specifica qui sotto:

7. Secondo lei, in che modo l'uso della progettazione dell'idea di mini-gioco può supportare l'apprendimento degli studenti nell'istruzione STEM *

- Identificare le giuste strategie di azione per il contesto scientifico
- Offrire una conoscenza più ampia di oggetti, eventi e fenomeni
- Migliorare le strategie di risoluzione dei problemi
- Aumentare la capacità di attenzione e la motivazione degli studenti
- Altro

8. Se la sua risposta precedente era "Altro", specifica qui sotto:

9. Per favore, cerchi di quantificare la potenziale accettazione della metodologia proposta dagli studenti. *

	1	2	3	4	5	
Completamente non accettato	<input type="radio"/>	Completamente accettata				

10. Se la tua risposta precedente era "Completamente non accettato" o "Non accettato" ("1" o "2"), specifica le motivazioni qui sotto:

11. Si prega di valutare il possibile grado di divertimento degli studenti avendo utilizzato il metodo proposto. *

	1	2	3	4	5	
Minimo	<input type="radio"/>	Massimo				

12. Se la sua risposta precedente era "1" o "2", specifica le motivazioni qui sotto:

13. Come valuta l'usabilità della metodologia e gli strumenti di G.A.STEM? *

14. Vorrebbe aggiungere qualcos'altro?

Grazie per la collaborazione!

ALLEGATO 3 - Questionario preliminare per gli studenti

1. Età *

2. Genere: *

- M
 F
 Altro

3. Stato/Paese: *

4. Cosa ne pensi delle discipline scientifiche?

Indica la tua risposta selezionando un numero da 1 (assolutamente d'accordo) a 5 (assolutamente in disaccordo).

4.1 Le discipline scientifiche sono noiose. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

4.2 Uso solo matematica e scienze a scuola o per fare i compiti. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

5.2 Potrebbe essere un modo per aumentare il mio interesse per la matematica e la scienza. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

6. Sai cos'è un concetto di gioco?*

- Sì (vai alla domanda 3.1)
- No

6.1 Hai mai provato a sviluppare o progettare un concetto di gioco?.

- Sì, molte volte
- Sì, poche volte
- No, ma mi piacerebbe provare.
- Mai

Grazie per la tua collaborazione!

ALLEGATO 4 - Questionario Follow-up per gli studenti

1. Età *

2. Genere: *

M

F

Altro

3. Stato/Paese: *

4. Come hai realizzato il tuo lavoro di progetto?. *

Individualmente

In gruppo con i miei pari.

5. Cosa ne pensi della combinazione tra discipline scientifiche ed arti?

Indica la tua risposta selezionando un numero da 1 (assolutamente d'accordo) a 5 (assolutamente in disaccordo).

5.1 Mi ha aiutato a capire che la matematica e le scienze non sono qualcosa di astratto. *

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo

Fortemente in disaccordo

5.2 Posso usare la mia creatività ed essere originale. *

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo Fortemente in disaccordo

5.3 Non mi sento a mio agio usando questo metodo. *

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo Fortemente in disaccordo

5.4 I contenuti appresi mi sembrano più concreti e pratici di prima. *

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo Fortemente in disaccordo

5.5 Usare "le opere d'arte" ha aumentato il mio interesse per la matematica e la scienza.

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo Fortemente in disaccordo

6. Come valuteresti la tua esperienza nella progettazione del concetto di mini-gioco?

Indica la tua risposta selezionando un numero da 1 (assolutamente d'accordo) a 5 (assolutamente in disaccordo).

6.1 Creare un'idea per un mini-gioco ha aumentato il mio interesse per la matematica e la scienza. *

1 2 3 4 5

Assolutamente in accordo Fortemente in disaccordo

6.2 Creare un mini-gioco è stato interessante e divertente. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

6.3 Vorrei saperne di più sul design del mini-gioco. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

6.4 È stato facile creare un concetto di mini-gioco utilizzando il concetto matematico / scientifico studiato. *

	1	2	3	4	5	
Assolutamente in accordo	<input type="radio"/>	Fortemente in disaccordo				

Grazie per la tua collaborazione!

ALLEGATO 5 - Modulo di domanda

Nome dell'organizzazione: _____

Indirizzo: _____

Att.: _____

Con la presente la/il sottoscritta/o, _____, nata/o a _____

Data _____, Indirizzo _____,

Città _____, Stato _____, Numero del documento di riconoscimento _____, Data di scadenza _____,

Telefono _____ Mobile _____,

email _____

Insegnante in _____

RICHIEDE

- di partecipare al corso "Arti e mini-giochi" realizzato nel quadro del programma Erasmus+ progetto G.A. STEM N. 2018-1-FI01-KA201-047215.

DICHIARA

- di essere in possesso dei seguenti requisiti come specificato nel **curriculum vitae** allegato:

1. conoscenza della lingua inglese (almeno B1).
2. essere impiegato a tempo pieno da almeno un anno.

- Essere consapevole che la data di arrivo delle richieste determinerà la priorità di registrazione.

- Essere consapevole che il trattamento dei dati è essenziale per la partecipazione al corso di formazione.

- Di essere consapevole che i dati forniti verranno trattati nel rispetto del Regolamento UE 2016/679 "General Data Protection Regulation" e alle vigenti leggi nazionali in materia di protezione dei dati personali. L'interessato potrà esercitare i diritti di cui all'art. 13 GDPR 679/16.

Luogo e data _____

Firma _____

ALLEGATO 6 - Modello per la progettazione del mini-gioco



MINI-GAME CONCEPT DESIGN

TITOLO DEL GIOCO: _____

Autore/i: _____

Nome della scuola: _____

Paese: _____

DETTAGLI DELL'IDEA DEL GIOCO



Per favore, descrivi la tua idea di gioco fornendo brevi informazioni sui seguenti elementi:

- Descrizione dell'idea
- Ruolo dei giocatori
- Obiettivo di apprendimento
- Aspetti di divertimento
- Principali sfide
- Genere
- Target di riferimento
- Piattaforma Hardware
- Modalità di competizione/collaborazione
- Ambiente di gioco
- Unique selling point

MAPPA CONCETTUALE DEL GIOCO



Per favore, riassumi la descrizione dell'idea di gioco utilizzando una mappa concettuale.

REALIZZAZIONE DEL MINI-GIOCO (FASE OPZIONALE)



Prototipo o Demo

(per favore, specifica
se è disponibile e
dove è stato
caricato):



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!