

BRICKS

FOCUS SU
**Il digitale e
l'insegnamento
della matematica**

Anno 13 | Numero 2
ISSN: 2239-6187



BRICKS

www.rivistabricks.it

www.aicanet.it | www.sie-l.it

Editori

**AICA - Associazione Italiana per
l'Informatica ed il Calcolo
Automatico** | www.aicanet.it

**Sle-L - Società Italiana
di e-Learning** | www.sie-l.it

Direttore

Pierfranco Ravotto

Redazione

Giuseppe Corsaro
Mara Masseroni
Francesca Palareti
Pierfranco Ravotto
Monica Terenghi
Matteo Uggeri
Nicola Villa

Editing

Nicola Villa

ilasciato sotto licenza CreativeCommons
Attribuzione - Non commerciale 2.5 Italia
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/it/>



BRICKS

Anno 13, n.2 - Giugno 2023

Il digitale e l'insegnamento della matematica

PAG. 5 - IN QUESTO NUMERO

Pierfranco Ravotto

CONTRIBUTI SUL TEMA

Pag. 10

Esaflex Spinning Game

Esperienza di making e gamification nella Primaria

Emilia Sera

Pag. 20

Matematica creATTIVA

Maria Messere

Pag. 27

Problemi visuali e il problem posing

Maria Aurora Mangiarotti

Pag. 38

Matematica in movimento

Monica Terenghi

Pag. 48

Da Aracne a Techne: dalla tela del ragno alla tartaruga di Turtlestitch

Beatrice Rapaccini, Lina Cannone

Pag. 58

Il Game Based Learning e la gamification nella didattica della Matematica

Enrica Maragliano

Pag. 66

Motivare l'apprendimento con il game-based learning

Bruna Ramella Pralungo, Benedetta Bellan

Pag. 77

Virtual Escape Room matematico: "Il tesoro del Faraone"

Federica Lizzi

Pag. 100

Esplorando le funzioni: l'apprendimento interattivo con Desmos

Elisa Garieri, Roberto Gigliotti

Pag. 109

Piano Cartesiano e tecnologia: un'esperienza con Scratch e Makey Makey

Taziana Giusti

Pag. 114

Fingere o simulare, questo è il dilemma

Morena De Poli

Pag. 126

Invalsi in gioco

Maria Consiglia Petrolì, Maria Rosaria Napoli

Pag. 137

Percorsi interattivi di matematica e non solo... con il digitale e il gioco

Roberto Nicola, Maria Ghirardi

Pag. 151

Il digitale: possibile: deus ex machina nell'insegnamento della matematica

Maria Mainardi

Pag. 157

Matematica immersiva o Matematica aumentata?

Flavia Giannoli

Pag. 171

Maths Stations: il lavoro di gruppo tra matematica e digitale

Elisa Angella, Celeste Mariotti

Pag. 186

Donne che "contano"

Costantina Cossu, Roberta Falchi

PAG. 192 - LE RUBRICHE DI BRICKS



n.2 - 2023

In questo numero

***Il digitale e l'insegnamento
della matematica***

di Pierfranco Ravotto

Undici. Sono gli anni trascorsi dal nostro precedente numero con focus sull'insegnamento della matematica: [Didattica della matematica con le TIC](#), dicembre 2012. Naturalmente esperienze di insegnamento della matematica sono state presenti anche in tutti, o quasi, gli altri numeri che abbiamo pubblicato in questi anni, che il focus fosse sulla realtà virtuale, sull'uso degli smartphone, sull'inclusione, sul PCTO, sull'uso di Moodle, sull'orientamento... E immagino continueranno ad essere presenti nei prossimi numeri, a partire da quello di settembre dedicato a esperienze didattiche con l'Intelligenza Artificiale.

E comunque un numero con focus specifico sull'insegnamento della matematica offre un'immagine dei tanti campi di sperimentazione aperti: dal *gaming* al *making*, dal *problem posing* al *coding* (Scratch, Snap!, Python), dalle *escape room* al ricamo, dalla produzione di brevi film al metaverso, dalla robotica allo studio di figure di donne scienziate. Con una centralità: puntare al coinvolgimento delle studentesse e degli studenti, ad un loro ruolo attivo. E di conseguenza con l'accento su un termine, "creatività", che abitualmente non è associato allo studio della matematica.

Gli articoli dedicati al tema, Il digitale e l'insegnamento della matematica, si ripartiscono in modo equilibrato tra quelli che raccontano esperienze didattiche in Istituti comprensivi, per la maggior parte alla Primaria, e quelli che raccontano esperienze svolte nelle superiori, soprattutto in Licei e Istituti tecnici.

Eccovi subito una breve sintesi.

Emilia Sera docente in un Istituto Comprensivo di Roma racconta un'esperienza di *making* e *gamification* nella scuola primaria. Con le proprie classi, partendo dalla costruzione di flexagoni, oggetti matematici flessibili, ha realizzato un prototipo di gioco da tavolo sulle discipline di studio (storia, geografia e scienze) utilizzando come elementi i flexagoni trasformati in trottole (*spinning*) con la stampa 3D e delle *flashcard* autoprodotte.

Maria Messere, insegnante di matematica in un Istituto Tecnico della Puglia presenta un'esperienza didattica svolta nell'arco di due anni in due progetti PON: Storie di cubi e di piramidi e Matematica creativa. La finalità dei progetti che hanno coinvolto studenti delle classi del biennio di diversi indirizzi è quella di mostrare, attraverso la progettazione e produzione di modelli matematici con applicazioni digitali, l'aspetto fantasioso della matematica ponendo l'attenzione sull'esistenza di correlazioni tra creazioni artistiche e algoritmi e tra razionalità e creatività.

Maria Aurora Mangiarotti presenta esempi di situazioni problematiche visuali in contesti semplici, che possono essere usate come punti di partenza per una matematizzazione progressiva e consapevole nella scuola primaria. I "problemi visuali o senza parole" sviluppano capacità di *problem posing* e di argomentazione. L'alunno, osservando le immagini, deve figurarsi un contesto, pensare a possibili domande, formulare una strategia per rispondere alle stesse. Vengono inoltre presentate app per la creazione di schede digitali e per la conduzione della lezione. Il materiale presentato è stato realizzato per un progetto di sperimentazione matematica alla scuola primaria.

Monica Terenghi, docente di Matematica all'ITSOS Marie Curie di Cernusco s/N, racconta come coinvolge gli studenti delle classi seconde e terze nel creare brevissimi *film* matematici con *Blockly Games - Film*, uno strumento gratuito che permette di animare oggetti nel piano cartesiano grazie all'uso ragionato di equazioni e del parametro tempo; lo strumento, se si vuole, permette di realizzare attività di matematica & coding.

Beatrice Rapaccini e **Lina Cannone**, insegnanti che sostengono l'apprendimento creativo, presentano due esperienze didattiche svolte in due contesti differenti: una classe di una scuola primaria e un *makerspace*. Entrambe le proposte esplorano la geometria della tartaruga attraverso un'insolita applicazione che consente di programmare e ricamare il proprio codice con una macchina ricamatrice. Queste attività di apprendimento rappresentano un potenziale pedagogico molto interessante sia sotto l'aspetto culturale e storico che sotto l'aspetto tecnologico di introduzione al *design thinking*.

Enrica Maragliano, docente di Matematica e Fisica in un Liceo ligure, ci racconta la sua esperienza nell'uso del *Game Based Learning* e della *gamification*, proponendo alcuni esempi di attività svolte in classe, ed in particolare l'uso di Tarsia per creare puzzle che gli studenti devono risolvere e la realizzazione di *escape room* virtuali in cui coniugare creatività artistica, capacità logiche e padronanza dei contenuti disciplinari.

Bruna Ramella Pralungo, docente di Matematica della scuola primaria e **Benedetta Bellan**, docente di Matematica e Scienze della scuola secondaria di primo grado, presso un IC di Biella, presentano un'esperienza didattica svolta nelle loro classi: terza primaria e prima secondaria. Elemento centrale dell'esperienza è l'inserimento del gioco strutturato nella didattica (*game-based learning*) per aumentare l'interesse per la disciplina, la motivazione allo studio e il coinvolgimento durante le lezioni. Dopo una prima cornice teorica potrete trovare spunti pratici per inserire alcuni elementi di ludicizzazione nelle varie attività disciplinari legate all'ambito matematico attraverso l'uso delle principali piattaforme di giochi didattici e la costruzione di semplici *Escape Room* con le Slide di Google.

Federica Lizzi insegna in una Primaria in Abruzzo. Ha realizzato, per gli studenti di una classe quarta, un *Escape Room* digitale finalizzato a promuovere un atteggiamento positivo nei confronti della matematica. L'Escape, progettato seguendo il modello Star Model, è stato creato con la webapp Genial.ly e alcune estensioni S'cape.

Elisa Garieri e **Roberto Gigliotti**, esperti in ambito digitale e insegnanti presso un Istituto di Scuola Secondaria di secondo grado del Veneto, presentano un'esperienza didattica svolta con una classe quinta. L'esperienza ha avuto come focus l'utilizzo del software Desmos come strumento digitale per lo studio di funzioni. L'obiettivo dell'attività è stato quello di stimolare l'interesse degli studenti e approfondire la loro comprensione sullo studio delle funzioni attraverso l'interazione diretta con grafici interattivi, mediante l'utilizzo di strumenti digitali. Durante l'esperienza, gli studenti hanno potuto esplorare le caratteristiche delle funzioni del software proposto, manipolare i parametri e osservare gli effetti sui grafici. I risultati hanno evidenziato come l'utilizzo del digitale nell'apprendimento matematico, può contribuire alla costruzione di un approccio pratico e coinvolgente.

Tiziana Giusti insegna in una Primaria in Veneto. Racconta il percorso realizzato con una classe quinta per rendere "concreto" il Piano Cartesiano, usando supporti che ne favorissero la rappresentazione. Lo ha introdotto dapprima attraverso lo sviluppo di attività di programmazione visuale con Scratch e successivamente abbinando la scheda Makey Makey. Le attività hanno favorito la rappresentazione e aiutato gli alunni con specifiche difficoltà visuo-spaziali.

Morena De Poli, docente di Laboratorio di Tecnologie Informatiche presso un ITT veneto, presenta un'attività didattica svolta in laboratorio con alunni di classe prima. Il concetto statistico di simulazione e le relative tecniche, matematiche prima che informatiche, trovano applicazione in quattro contesti utilizzando diversi approcci: visuale a blocchi della scheda micro:bit per l'evento "lancio moneta" e di Snap! per "lancio dado", testuale della *shell* di Python per "estrazione da un mazzo di carte", foglio di calcolo CALC di LibreOffice per "calcio di rigore". L'attività si apre a molteplici sviluppi e approfondimenti, e il tema "virtuale VS reale" suggerisce la progettazione di attività interdisciplinari nell'ambito dell'Educazione alla Cittadinanza Digitale.

Maria Consiglia Petroli e **Maria Rosaria Napoli**, docenti di Matematica in un istituto Superiore di Pomigliano D'Arco (NA), descrivono un'esperienza progettuale sviluppata nel loro Istituto. Presentano un nuovo modo di approcciare lo studio della matematica, basato sull'utilizzo di metodologie innovative integrate in un approccio ludico. L'utilizzo delle *routines MLTV* e della *Gamification* ha consentito il raggiungimento degli obiettivi posti ed un tangibile miglioramento nelle *performance* degli alunni che hanno partecipato all'esperienza.

Maria Ghirardi e **Roberto Nicola**, insegnanti di scuola primaria in due scuole del territorio saluzzese (CN) e collaboratori del sito didattico PlayandLearnItalia, presentano tre esperienze matematico-didattico-digitali svolte in classe quinta, ma adattabili anche alle classi terze e quarte, che hanno come elemento centrale il potenziamento dell'apprendimento attraverso il gioco, la creatività e la tecnologia.

Maria Mainardi, docente di Matematica in servizio presso l'USR Campania, dopo una breve cronistoria su iniziative di intreccio tra matematica e informatica, presenta *Matematic@...Mente*, un progetto biennale ideato e curato da un gruppo di lavoro presso l'USR e propone due spunti su problemi di realtà.

Flavia Giannoli, docente di Matematica e Fisica in un Liceo scientifico milanese, presenta la sua esperienza sulle possibilità di potenziare l'insegnamento della matematica mediante l'utilizzo delle risorse del Metaverso in campo educativo.

Viene presentata una selezione delle risorse ed app digitali *opensource* più adeguate alla realizzazione di un ambiente di apprendimento aumentato per la matematica mediante le tecnologie e integrato con la realtà d'aula e fornite indicazioni ed esempi metodologici per il loro utilizzo.

Elisa Angella e Celeste Mariotti, insegnanti IB a Milano, presentano alcuni esempi di esperienze didattiche svolte con classi del primo ciclo della scuola primaria, realizzate in un contesto internazionale con un programma iPad 1:1.

Il focus in tutte le esperienze è caratterizzato dalla duttilità dello strumento digitale per sviluppare e potenziare il lavoro di gruppo, le abilità matematiche, permettere l'esercitazione autonoma e il consolidamento delle competenze acquisite. Le attività proposte vengono presentate seguendo le aree tematiche degli obiettivi di apprendimento previsti dalle Indicazioni Nazionali.

Costantina Cossu, docente del Liceo Scientifico "Fermi" di Alghero e **Roberta Falchi** docente del Liceo Classico, Coreutico e Musicale "D. A. Azuni" di Sassari, componenti dell'Équipe Formativa Territoriale Sardegna, hanno condotto in tre classi del Liceo Scientifico "Fermi" di Alghero l'attività "Le donne contano", volta ad esplorare le figure di donne scienziate (matematiche e fisiche) e le loro scoperte attraverso una didattica impostata sul Problem Based Learning e lo *Universal Design for Learning*.

Come sempre accanto al tema sono presenti le nostre rubriche.

Competenze e Certificazioni

Luigi Pasini, insegnante di Scienze matematiche applicate presso l'ITE "A. Bordoni" di Pavia e gestore del Test Center "Punto informatico garlaschese di Luigi Pasini", presenta un'esperienza svolta - grazie al sostegno del Comune di Gravellona Lomellina, con venti studenti delle scuole secondarie di primo grado. Elemento centrale dell'esperienza è l'avvio alle competenze informatiche fin dalla più tenera età e la possibilità di certificarsi in un luogo originale come una sala Consigliare grazie alla nuova modalità di erogazione degli esami introdotta da AICA nel Dicembre 2022.

Marina Cabrini, Antonio Piva, Pierfranco Ravotto e Carlo Tiberti presentano il nuovo syllabus, "Cittadinanza digitale", elaborato da un gruppo di lavoro di AICA per fornire un contributo ad un passaggio cruciale per il nostro paese, aumentare la percentuale di cittadini con competenze digitali di cittadinanza

Progetti Europei

Anna Sarah Lieckfeld, capo dell'unità educativa all'interno della Società tedesca di informatica illustra il progetto TrainDL, il cui scopo è sviluppare moduli e materiali di formazione per gli insegnanti al fine di promuovere l'acquisizione di competenze di Intelligenza Digitale e Dati e trasferirle nella loro didattica ordinaria.

Dalla Rete

Fabio Marca, docente di filosofia e animatore digitale in un liceo lombardo, illustra nel suo articolo un progetto con conseguente creazione di un sito che affronta in termini molto pratici l'educazione digitale. Il sito in questione è *benesseredigitalescuole.it*, organizzato da alcuni ricercatori dell'università Bicocca e da alcune scuole secondarie di primo e secondo grado che hanno aderito al progetto, con il supporto tecnico di Fastweb.



Pierfranco Ravotto

pierfranco.ravotto@gmail.com

Laureato in Ingegneria elettronica si è dedicato all'insegnamento iniziando con corsi di formazione per apprendisti e con le 150 ore per proseguire poi, per oltre trent'anni, in scuole secondarie superiori, in particolare all'ITSOS Marie Curie di Cernusco sul Naviglio, quale docente di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC). Si è occupato di Orientamento, Alternanza scuola-lavoro, Corsi post-diploma, Scambi con alternanza all'estero e Progetti europei di ricerca sull'eLearning.

È stato Project manager del progetto Ensemble per l'Università di Firenze.

E' consulente AICA per la formazione sulla didattica digitale e per i progetti europei.

E' membro del Direttivo della sezione internazionale di AICA e del Direttivo Sle-L.

E' un componente del Comitato Tecnico-Scientifico di AICA.

E' direttore della rivista Bricks.

BRICKS | TEMA

Esaflex Spinning Game Esperienza di making e gamification nella Primaria

a cura di:
Emilia Sera



Maker, Gamification, Matematica ricreativa

Con il progetto "Esaflex Spinning Game" si è inteso coniugare aspetti prettamente matematici con altri legati alla progettazione di artefatti e all'introduzione di elementi e meccaniche proprie dei giochi al fine di creare una sinergia metodologico-didattica nel processo di insegnamento-apprendimento.

Partendo da una situazione stimolo, in cui gli alunni hanno scoperto e manipolato oggetti matematici poligonali (flexagoni), si è arrivati a costruire un gioco da tavolo replicabile e scalabile in diversi contesti.

Scopriamo i flexagoni

Il flexagono è un oggetto piano a forma di poligono, costruito ripiegando opportunamente delle strisce di carta, in maniera tale che si possa flettere (in inglese to flex) per rivelare una delle facce tra quelle presenti originariamente sul fronte e sul retro della striscia iniziale¹.

Esistono diverse forme, la più nota è il trihexaflexagon (esaflexagono): un esagono costituito da 9+1 triangoli equilateri (18 considerando le 2 facce), con cui è possibile ottenere 3 diverse combinazioni.

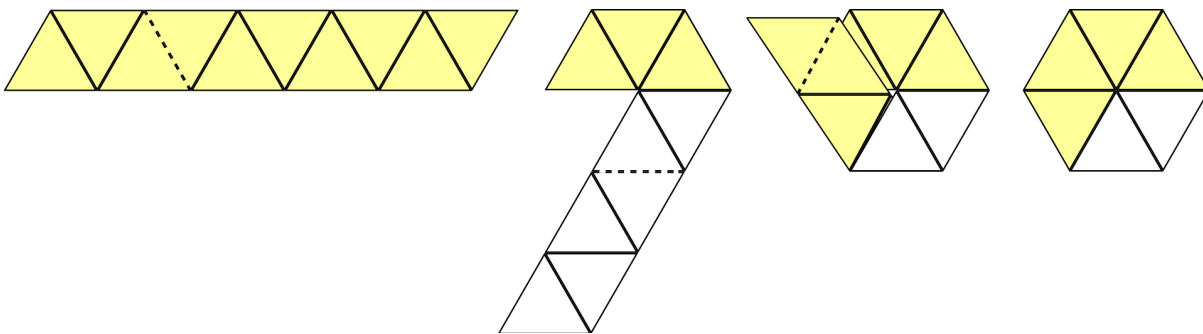


Figura 1 - Di Edescas2 - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5180387>

La storia dei flexagoni inizia nel 1939, quando Arthur Stone, professore di matematica alla University of Oxford, trasferitosi da studente dall'Inghilterra agli Stati Uniti, nel tentativo di conservare il proprio materiale cartaceo in raccoglitori di misura più piccola di un pollice, si trovò ad avere una notevole quantità di striscioline di carta che cominciò a piegare seguendo diverse angolature.

Stone scoprì, in particolare, che piegature di 60 gradi formavano una serie di triangoli equilateri che opportunamente piegati e ruotati di 120 gradi davano origine ad una figura flessibile a tre facce di cui una nascosta, l'esaflexagono.

Esistono diverse varianti di flexagoni, di seguito alcuni esempi:

- Tritetraflexagono: flexagono con quattro lati e tre facce

¹ <https://it.wikipedia.org/wiki/Flexagono>

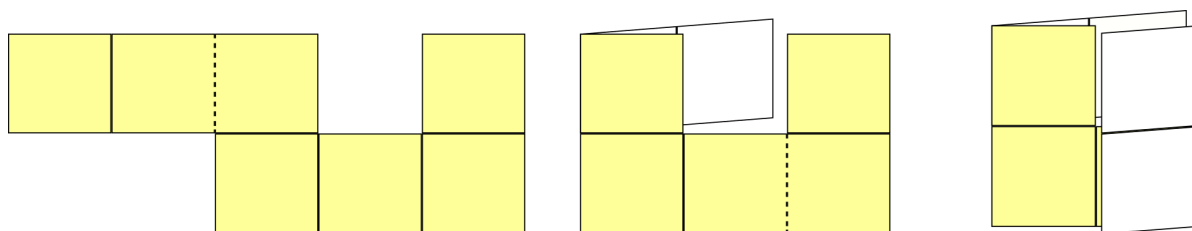


Figura 2 - Di Edescas2 - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=517>

- Tetratetraflexagone: tetraflexagone con 4 facce

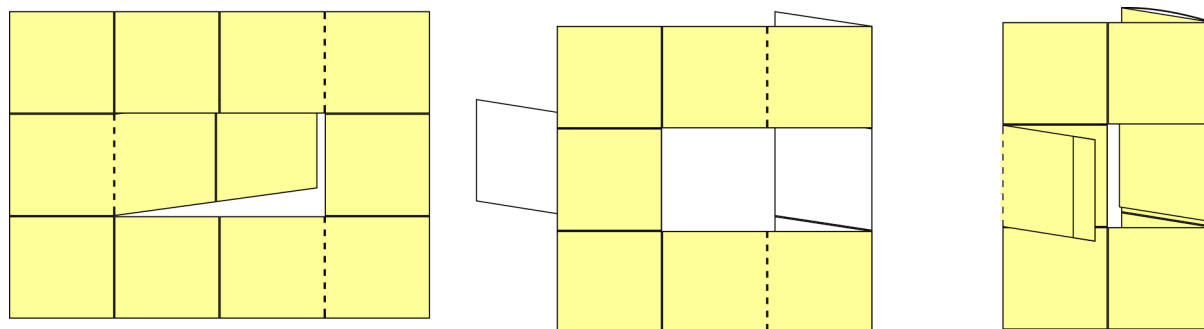


Figura 3 - Di Edescas2 - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5173785>

- Esatetraflexagone: tetraflexagone con 6 facce

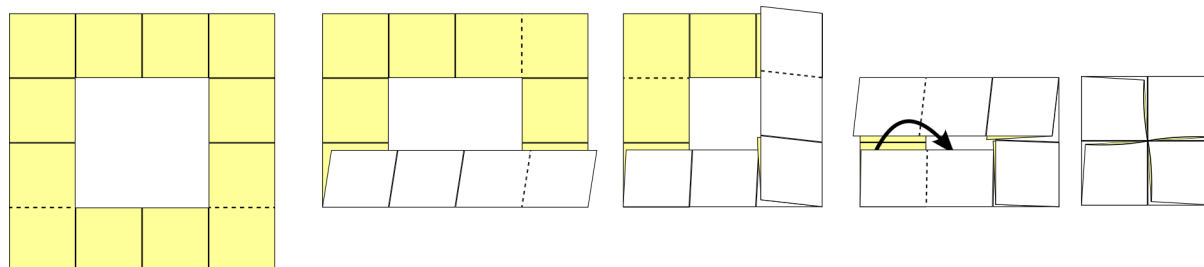


Figura 4 - Di Edescas2 - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5175605>

Stone pubblicò nel 1939 l'articolo "hexaflexagons" nella rivista scientifica "The Mathematical Gazette", suscitando l'interesse di altri matematici, che iniziarono a creare e manipolare esaflexagoni e a scoprire nuove proprietà e modelli.

I principi del making nella didattica

Il making inteso come "learning by making", può essere considerato un approccio educativo basato sull'apprendimento attraverso la pratica e l'esperienza diretta.

In questo tipo di approccio, gli studenti vengono incoraggiati a sviluppare le proprie abilità pratiche e creative attraverso la costruzione di oggetti e la risoluzione di problemi reali.

Gli elementi chiave possono essere così riassunti:

1. partecipazione attiva degli studenti che risultano essere al centro del processo di apprendimento e attivamente coinvolti nella creazione di progetti;
2. utilizzo di strumenti e tecnologie dall'hardware al software, per realizzare i progetti con l'uso di stampanti 3D, schede elettroniche e software di progettazione e simulazione;
3. apprendimento collaborativo con il quale viene incoraggiato lo scambio di conoscenze e abilità tra gli studenti;
4. focus sull'apprendimento attraverso l'errore; si impara attraverso la sperimentazione e l'errore, migliorando progressivamente le abilità e risolvendo problemi in modo creativo;
5. creazione e soluzione di compiti autentici.

In questo scenario, è da prediligere l'approccio "Think-Make-Improve".

Si tratta di un ciclo di design che serve per costruire un oggetto a partire da un problema e di un processo iterativo per il quale l'oggetto finito può sempre essere migliorato, ripartendo dal progetto iniziale.

Nello specifico:

- Think corrisponde alla fase di problem setting e riguarda tutti gli aspetti di organizzazione per l'avvio dell'attività. E' il momento per effettuare brainstorming, osservazioni e studio del problema
- Make corrisponde alla fase in cui avvengono tutti i processi di progettazione e creazione. E' la fase in cui si progetta e si realizza il modello utilizzando le macchine di fabbricazione
- Improve è la verifica del modello per capire se risponde alle domande e alle caratteristiche ipotizzate nella fase think e realizzate nella fase make; in ogni caso è possibile passare ad una nuova fase di think per poi riprendere il ciclo.

Per integrare il making nella didattica in modo efficace, è importante adottare un approccio interdisciplinare, che consenta di integrare diverse materie e competenze. Ad esempio, il making può essere integrato in progetti di scienze, tecnologia, ingegneria, arte e matematica (STEAM), che favoriscono interazione tra diverse discipline e stimolano gli studenti a sviluppare una visione interdisciplinare delle competenze.

Elementi di Gamification

Per definizione la gamification consiste nell'utilizzare meccaniche, dinamiche ed elementi presi dai giochi e in particolare dai videogame in ambiti e contesti educativi diversi dal gaming. La finalità principale è quella di favorire la motivazione e innescare un apprendimento autentico e significativo.

Spesso la gamification è associata e confusa con l'apprendimento basato sul gioco. Pur non essendo in contrasto e con molti elementi in comune, si tratta di due approcci metodologici profondamente diversi.

Mentre nell'apprendimento basato sul gioco, i giochi stessi vengono utilizzati come parte integrante del percorso, **nella gamification, il processo di apprendimento nel suo insieme si trasforma in un'esperienza di gioco.** Le meccaniche e gli elementi di gioco vengono applicati ai contenuti didattici al fine di coinvolgere e motivare gli studenti.

Vantaggi della gamification

1. Coinvolgimento degli studenti: la gamification contribuisce ad aumentare l'interesse degli studenti e coinvolgerli attivamente nel processo di apprendimento. L'uso di elementi di gioco crea un ambiente più divertente e stimolante, che può incentivare gli studenti a partecipare alle attività.
2. Motivazione: l'applicazione di elementi "gamificati", come premi e riconoscimenti, può motivare gli studenti a impegnarsi di più anche in altri ambiti di studio. La possibilità di guadagnare punti o raggiungere nuovi livelli può fungere da incentivo per perseguire obiettivi e migliorare le prestazioni.
3. Apprendimento esperienziale: la gamification favorisce l'apprendimento esperienziale, consentendo agli studenti di sperimentare, esplorare e apprendere attraverso l'interazione attiva con elementi tangibili. Questo approccio pratico può rendere l'apprendimento più significativo e reale.
4. Feedback immediato: la gamification permette di fornire e ricevere un feedback immediato. Attraverso i punteggi, le classifiche o gli indicatori di progresso, gli studenti possono monitorare i loro risultati in tempo reale, identificare le aree di miglioramento e affrontare le sfide in modo più mirato.
5. Collaborazione e competizione: gli elementi di gamification possono incoraggiare la collaborazione tra gli studenti attraverso sfide di gruppo o obiettivi comuni. Allo stesso tempo, la sana competizione può spingere gli studenti a impegnarsi di più per raggiungere i risultati desiderati.
6. Personalizzazione dell'apprendimento: la gamification consente di adattare l'esperienza di apprendimento alle esigenze e ai livelli di competenza degli studenti. Attraverso livelli differenziati o sfide adattive, è possibile offrire un percorso personalizzato per ciascun individuo.

"Esaflex Spinning Game" - Racconto di un'esperienza

Il progetto "Esaflex Spinning Game" è stato sviluppato nel corrente anno scolastico nelle classi quinte della scuola primaria "I.C. Parco degli Acquadotti" di Roma nella quale insegno.

Nella scuola, grazie a una riorganizzazione del monte ore settimanale delle materie, tutte le classi quinte usufruiscono di due ore settimanali di tecnologia svolte prevalentemente in spazi laboratoriali, una zona open attrezzata (atrio) e una zona maker dotata di macchine di fabbricazione.

Scopo di questo progetto è stato quello di tentare di coniugare diverse attività ed approcci metodologici in ottica STEAM.

L'obiettivo finale era quello di realizzare un gioco da tavolo sulle discipline di studio (storia, geografia e scienze) utilizzando come elementi di gioco i flexagoni trasformati in trottole (spinning) aggiungendo elementi stampati 3D e delle flashcard realizzate dagli alunni.

Le fasi di sviluppo del progetto, riprendendo il modello delle 5E, sono state le seguenti:

1. engage
 - scoperta dei flexagoni
2. explore
 - esercitazione su piattaforme di simulazione matematica
3. explain
 - identificazione delle proprietà matematiche e fisiche dei flexagoni
4. elaborate
 - costruzione del modello di flexagono e progettazione del design
 - modellazione e stampa di elementi aggiuntivi per la trasformazione in spinning
 - progettazione degli elementi e delle meccaniche di gioco
 - realizzazione del set di carte gioco.
5. evaluate
 - verifica tramite sessioni di gioco

Nella prima fase (engage) gli alunni hanno "scoperto" i flexagoni semplicemente manipolandoli al fine di comprenderne il funzionamento. Sono poi passati alla fase esplorativa (explore) nella quale, effettuando misurazioni e scomponendo la figura, hanno scoperto che è possibile ricavare da un flexagono 9 triangoli equilateri (più uno di sovrapposizione) che diventano poi 18 superfici su cui poter operare (avanti e dietro)

A questo punto, ho proposto alla classe di ricostruire il modello di flexagono utilizzando la piattaforma di simulazioni matematiche <https://mathigon.org/>.

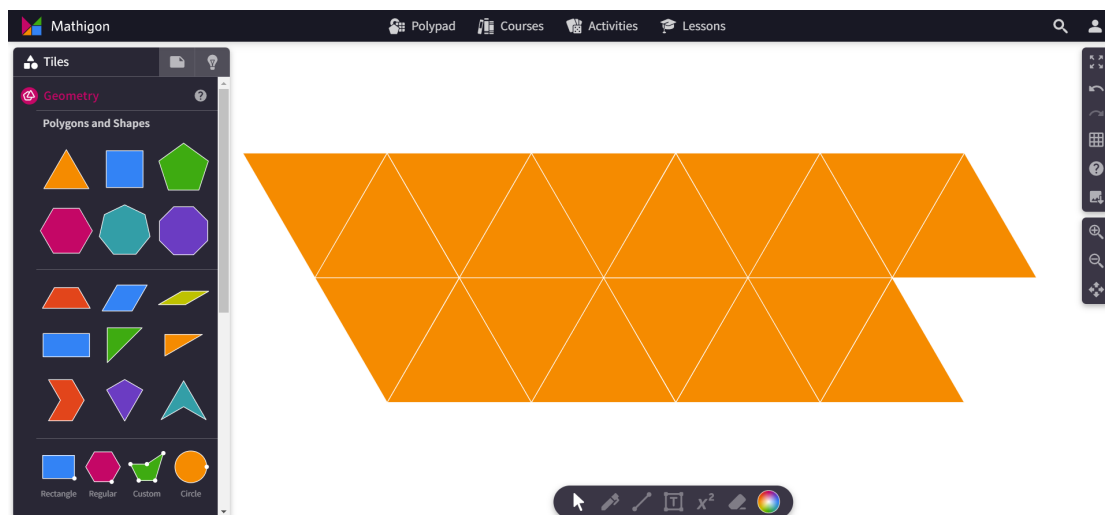


Figura 5 - <https://mathigon.org/polypad#polygons>

Partendo da un triangolo equilatero, che hanno poi duplicato, ruotato e traslato più volte, è stato costruito un modello di esaflessagone che poi è stato stampato al fine di verificarne la fattibilità. Questa attività ci ha inoltre permesso di riflettere sulle evidenze rilevate e fissare i concetti geometrici e topologici relativi alla figura (explain).

Il modello in formato digitale è stato quindi importato nella piattaforma Canva (www.canva.com) e seguendo uno schema numerico (figura sotto), sono stati inseriti simboli che potessero identificare le discipline prese in esame per la costruzione del gioco (elaborate).

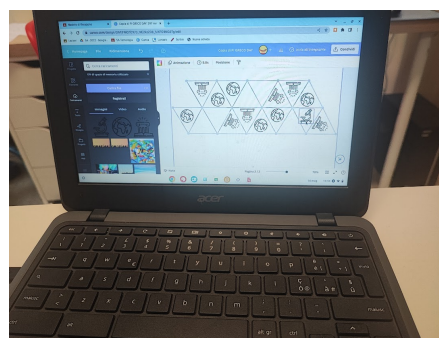


Figura 6 - Elaborazione del modello con Canva

La sequenza delle tre immagini ha consentito di ottenere, su ogni faccia, lo stesso simbolo ripetuto per ogni settore triangolare di cui era composto il flexagone.

I flexagoni, una volta stampati e assemblati, sono stati colorati (per ognuna delle tre facce) alternando triangoli verdi, giallo/arancio e rossi.



Figura 7 - Costruzione del flexagono

Siamo passati quindi al momento prettamente maker.

Nello specifico l'obiettivo era quello di trasformare il flexagono in uno spinning (trottola) realizzando con la stampante 3D l'elemento centrale capace di far ruotare e mantenere in equilibrio l'oggetto.

Dopo aver osservato una trottola in legno realizzata artigianalmente ed effettuato misurazioni e prove, gli alunni, divisi in gruppi, hanno progettato e disegnato gli elementi necessari per realizzare lo spinning partendo dal flexagono tutto questo con il supporto di un [generatore di solidi di Geogebra](https://www.geogebra.org/m/generator), con cui hanno sperimentato le trasformazioni dei solidi che poi hanno esportato e modificato sulla piattaforma Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/dashboard>).

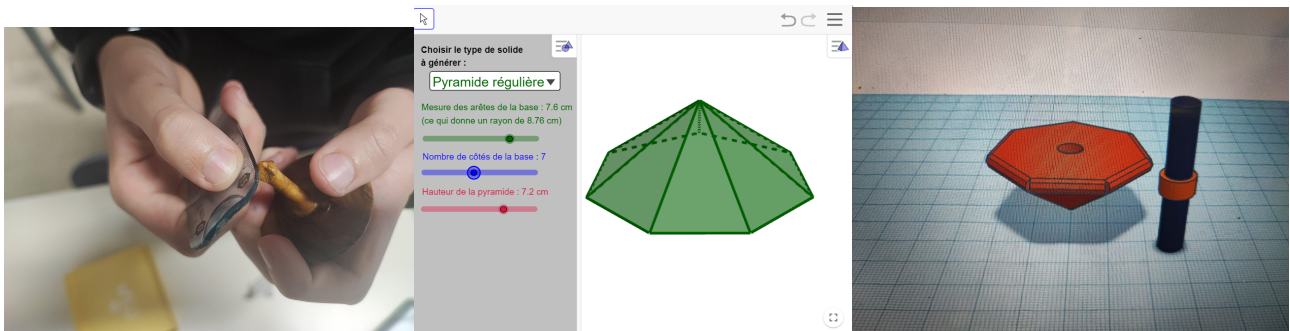


Figura 8 - Misurazione e progettazione 3D

Una volta realizzate tutte le parti con la stampante 3D si è provveduto alla verifica dell'oggetto realizzato.

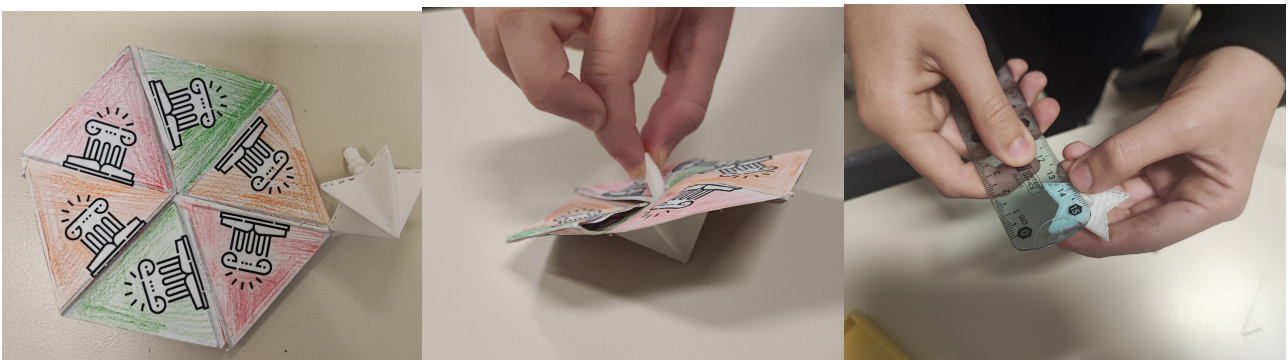


Figura 9 - Costruzione dello spinning

Nella fase successiva i ragazzi sono stati impegnati nella costruzione di una serie di flashcard relative alle tre materie scelte: scienze, geografia e storia con tre diversi livelli di difficoltà:

- facile - verde
- medio - giallo/arancio
- difficile - rosso

L'applicazione scelta è stata <https://www.cram.com/>

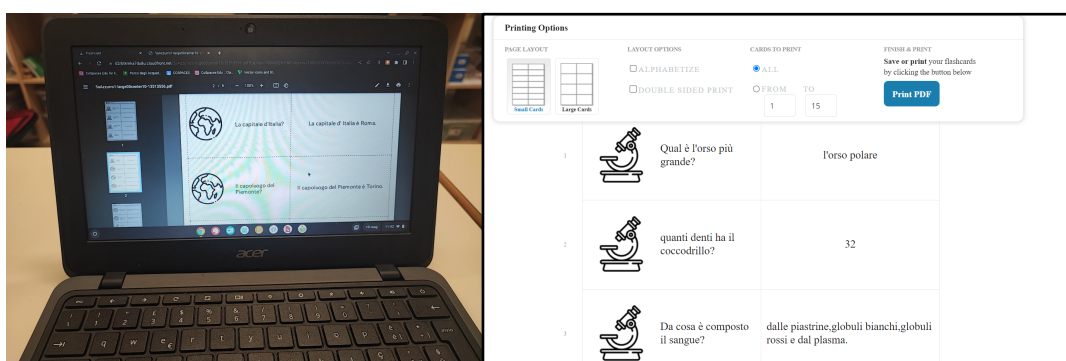


Figura 10 - Elaborazione delle flashcard

Il lavoro è stato svolto prevalentemente in gruppo utilizzando testi storico/scientifici e ricerche tematiche svolte in rete.

L'ultima fase (evaluate) ha corrisposto alla verifica del gioco creato realizzata organizzando dei tornei tra classi.

Le regole del gioco sono state le seguenti:

- numero di giocatori da 2 in poi
- ogni giocatore a turno ruota lo spinning che fermandosi si poserà su un lato corrispondente ad uno dei tre colori delle flashcard
- il giocatore di turno dovrà rispondere alla domanda corrispondente alla materia e al colore;
- il punteggio totale corrisponderà alla somma delle card a cui si risponde correttamente.
-



Figura 11 - Test del gioco

Conclusioni

L'esperienza nel complesso è stata molto positiva e ha aperto le porte a nuovi scenari e possibilità.

Tra i punti di forza si è evidenziato:

- il miglioramento della capacità di lavorare in gruppo anche alternando momenti sincroni ad altri asincroni svolti prevalentemente in ambiente cloud;
- l'incremento delle competenze progettuali e della capacità di trasferire le abilità da un contesto all'altro.
- il potenziamento delle conoscenze relative alle discipline di studio e delle abilità morfosintattiche.

Volendo sottolineare invece delle criticità, si è rilevata la difficoltà di gestire un progetto complesso e che ha investito più classi anche a causa della frammentazione oraria che ha dilatato i tempi di realizzazione.



Emilia Sera

emiliasera@gmail.com

Docente dell'I.C. Parco degli Acquedotti di Roma e membro dell' Équipe Formativa Territoriale Lazio

Emilia Sera è una docente di scuola primaria e membro dell' Équipe Formativa Territoriale Lazio.

Formatrice nei corsi di ambito, negli eventi promossi da "Futura Italia", per i poli STEAM e Transizione digitale.

Appassionata di metodologie innovative e in particolare di modellazione e animazione in 2D e 3D finalizzate alla creazione di mondi virtuali, didattica immersiva e uso delle macchine di fabbricazione .

Ha partecipato alla sperimentazione INDIRE "Maker@scuola" e "Stampanti 3D" ed è stata ambasciatrice italiana del progetto internazionale "Creatubbles" sulla creatività digitale e uso consapevole dei social.

BRICKS | TEMA

Matematica creATTIVA

a cura di:
Maria Messere



STEAM, Matematica e arte, Creatività, Scratch

Esiste da sempre una correlazione tra creazioni artistiche e algoritmi: dalla sezione aurea al cubismo, la storia dell'arte è ricca di esempi che mostrano il legame tra la matematica e l'arte. Può suscitare interesse l'esplorazione dell'arte matematica e come alcuni artisti utilizzano i principi matematici per creare opere d'arte. Attraverso la matematica, in particolare con la geometria, è possibile esprimere la propria creatività anche con l'uso del digitale per mezzo di software e di web apps che facilitano la realizzazione di modelli geometrici–artistici nei laboratori scolastici. Attività didattiche di laboratorio basate sull'utilizzo di strumenti quali stampanti 3D, plotter da taglio e software di geometria dinamica per il disegno 2D e la modellazione 3D, favoriscono l'apprendimento della disciplina migliorando abilità trasversali quali: intuizione, creatività, fantasia, pensiero laterale. Inoltre facilitano atteggiamenti migliori: ascolto, attenzione e coinvolgimento; per quanto riguarda l'aspetto sociale infine agevolano la multiculturalità e la socializzazione.

Ecco perché può tornare utile proporre agli studenti attività di matematica coinvolgenti e creative con l'uso del digitale con la realizzazione di modelli matematici particolari e affascinanti per gli aspetti artistici che esprimono. Di seguito verranno illustrati alcuni esempi di attività svolte con gli studenti delle classi del biennio di diversi indirizzi (Amministrazione Finanza e Marketing - Costruzione Ambiente e Territorio - Turismo) dell' ITET Gaetano Salvemini di Molfetta (BA) in due progetti PON: Storie di cubi e di piramidi e Matematica creativa.

In principio fu ... Coding

Alla base di molteplici attività atte a coinvolgere gli studenti nella costruzione di modelli matematici con l'uso della tecnologia per lo sviluppo della creatività e del pensiero computazionale c'è la programmazione a blocchi utile anche in progetti di robotica o per la costruzione di modelli matematici stampabili in 3D.

Il punto di partenza del percorso a tappe che porterà gli studenti a diventare programmatori di creazioni artistiche digitali è di certo Scratch, il linguaggio di programmazione libero sviluppato dai ricercatori del MIT Media Lab. La programmazione a blocchi viene introdotta gradualmente con approccio ludico, gli algoritmi si rincorrono fino a formare composizioni geometriche artistiche. Per questo si utilizza, in diversi step, il blocco "Penna" che consente agli studenti di disegnare poligoni regolari e composizioni artistiche da incorniciare. Per iniziare gli studenti possono far disegnare allo *sprite* (oggetto programmabile) un solo poligono regolare e per far ciò faranno riferimento a proprietà matematiche dei poligoni in particolare alla misura degli angoli interni ed esterni. Subito dopo programmeranno lo *sprite* per disegnare composizioni di poligoni regolari al variare dei parametri "numero di ripetizioni" e "angolo di rotazione" del poligono di partenza (*Fig. 1*). Con gli stessi blocchi di comando, dopo aver individuato i parametri corretti, potranno realizzare anche composizioni con la circonferenza.

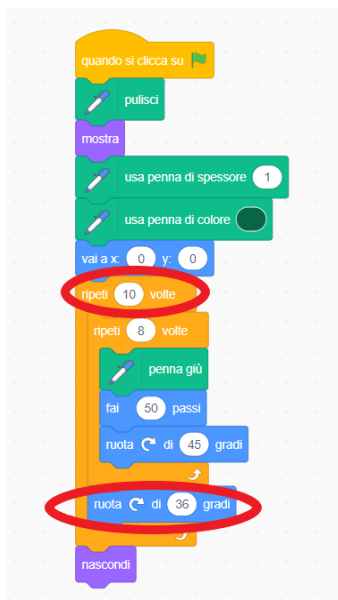


Figura 1 - Blocchi per disegnare una composizione con l'ottagono

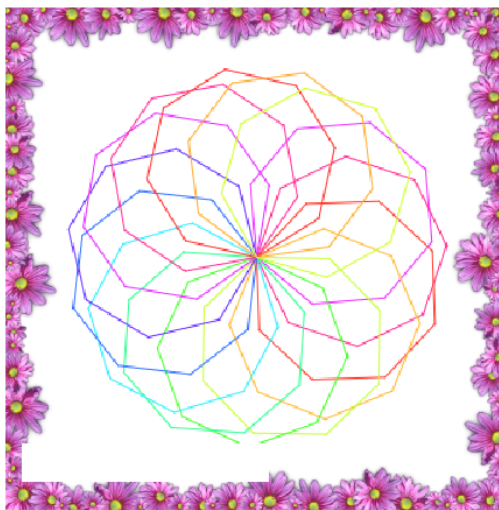


Figura 2 - Composizioni artistiche con Scratch (foto di Maria Messere)

Programmare per modellare

Scratch introduce gli studenti alla programmazione con struttura a blocchi fornendo quindi le competenze necessarie alla realizzazione di programmi per la modellazione 3D con l'utilizzo di applicazioni idonee. Una di queste è Tinkercad una Web app veloce gratuita e intuitiva di facile utilizzo che può essere utile a docenti e studenti nell'implementazione di competenze non solo per il disegno tridimensionale ma anche per la programmazione a blocchi e la simulazione di circuiti. Questo strumento permette di modellare l'oggetto progettato per poi realizzarlo stampandolo in 3D o programmare la modellazione dell'oggetto all'interno della sezione *codeblocks*. Ed è proprio con *codeblocks* che gli studenti possono realizzare rosoni e mandala partendo sempre dalla programmazione di composizione con poligoni regolari.

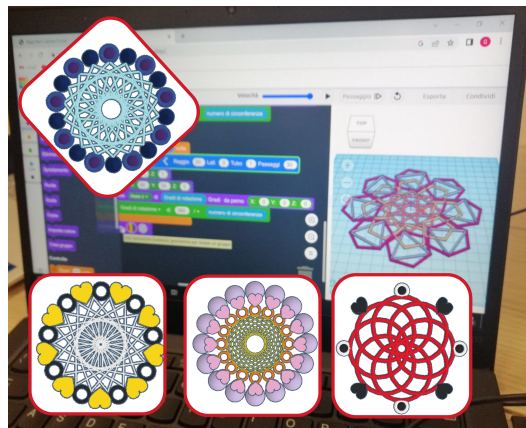


Figura 3 - Mandala con Codeblocks (foto di Maria Messere)

Non solo rosoni e mandala ma anche frattali

Risulta particolarmente interessante la programmazione di oggetti affascinanti quali i frattali. *“I frattali sono figure geometriche caratterizzate dal ripetersi sino all'infinito di uno stesso motivo su scala sempre più ridotta. Questa è la definizione più intuitiva che si possa dare di figure che in natura si presentano con una frequenza impressionante...”*

(https://www.amadeux.net/sublimen/dossier/matematica_frattale.html)

“In prima approssimazione possiamo affermare che una curva si dice frattale se ha la proprietà dell'auto-similarità: ingrandendo un qualsiasi tratto di curva si visualizza un insieme di particolari altrettanto ricco e complesso del precedente; questo procedimento di zoom può proseguire all'infinito...” (<https://matematicaingioco.online/2020/07/12/quando-la-natura-gioca-con-la-matematica-i-frattali/>)

Nella sezione Codeblocks di Tinkercad è possibile programmare la modellazione di solidi composti o di oggetti che seguono un algoritmo definito. Nell'immagine (Fig. 4) è possibile vedere alcuni frattali programmati e stampati in 3D: il tappeto di Sierpinski, il triangolo di Sierpinski, la piramide di Sierpinski e la spugna di Menger.

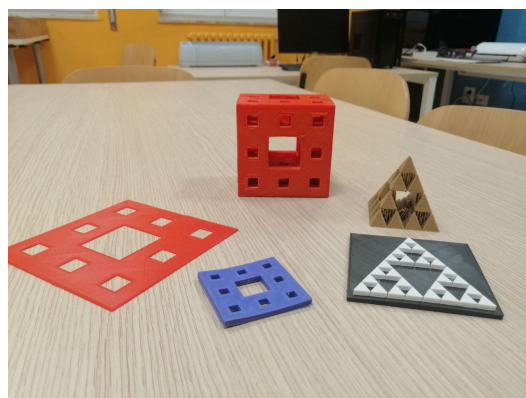


Figura 4 - Frattali (foto di Maria Messere)

Modelli 3D

Nella sezione "progetti 3D" di Tinkercad è possibile realizzare diversi modelli matematici utilizzando le forme presenti nella galleria o importando le forme create nella sezione codeblocks. In fase di *editing* è possibile quindi plasmare composizioni personalizzate raggruppando o sottraendo solidi giocando con le forme piene e le forme vuote per creare fori o incisioni. Diverse sono, quindi, le attività didattiche che si possono svolgere, introdotte da lezioni con contenuti tecnici-metodologici e approfondimenti storici dei modelli matematici che si intendono realizzare, per esempio: i sette pezzi del tangram, i solidi platonici, i quadrati magici.

Il tangram, è un gioco di origine cinese composto da sette pezzi geometrici che possono essere combinati per formare diverse figure. È considerato un gioco matematico perché aiuta a sviluppare la capacità di riconoscere le forme geometriche e le proprietà delle figure equiestese ed equicomposte. Diverse sono le attività laboratoriali che si possono associare al gioco cinese anche la modellazione dei sette pezzi che stampati potranno essere adoperati per la composizione manuale delle figure equiestese. Con le parti del tangram è possibile anche realizzare diverse figure rappresentative di oggetti reali o sagome di animali e persone. Tali composizioni possono trasformarsi in oggetti reali decorativi.

I solidi di Platone sono cinque figure geometriche regolari tridimensionali: tetraedro, ottaedro, icosaedro, esaedro (cubo) e dodecaedro. Queste figure sono state utilizzate in filosofia per rappresentare gli elementi della natura e sono state anche utilizzate come ispirazione per l'arte e l'architettura. In matematica, i solidi di Platone sono importanti perché sono le uniche figure regolari tridimensionali che esistono. Dopo aver approfondito le proprietà geometriche dei cinque poliedri regolari è possibile quindi realizzare infografiche descrittive con riferimenti artistici e filosofici. Inoltre è possibile creare modelli tridimensionali con la stampante in 3D oppure in cartoncino intagliato o decorato. E perché non utilizzare nelle decorazioni le immagini dei mandala o dei frattali realizzati con codeblocks? In questo modo le forme programmate possono diventare elementi decorativi di ulteriori modelli matematici o di oggetti di uso comune quali ciondoli, scatole, quadretti.

I quadrati magici sono oggetto di interesse nella storia della matematica e dell'arte, e spesso sono associati a leggende e superstizioni. Un quadrato magico è uno schieramento di numeri interi distinti in una tabella quadrata tale che la somma dei numeri presenti in ogni riga, in ogni colonna e in entrambe le diagonali dia sempre lo stesso numero; tale intero è denominato la costante di magia o costante magica o somma magica del quadrato. I quadrati magici sono presenti in diverse opere d'arte come la Sagrada Familia di Gaudì e La Melencolia di Albrecht Dürer; il quadrato magico del SATOR suscita curiosità per la presenza delle lettere al posto dei numeri. Quale mistero si cela tra le sue lettere da renderlo oggetto di studio e interesse per secoli? Per gli studenti potrebbero essere quindi oggetto di approfondimento matematico nel contesto storico-artistico prevedendo attività di ricerca di relazioni per la determinazione della costante magica guidati dall'insegnante con la metodologia del webquest. L'attività didattica può terminare con la realizzazione di modelli di quadrati magici o di ciondoli con il simbolo del quadrato magico del SATOR.

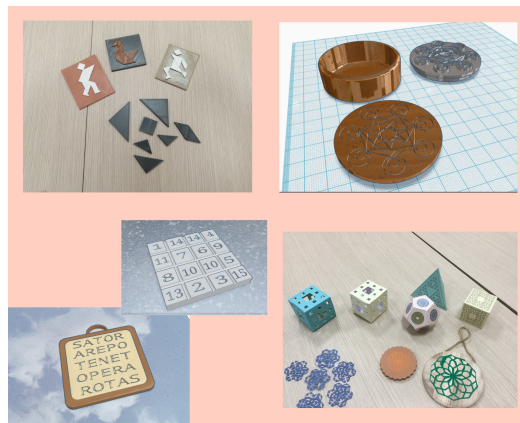


Figura 5 - Modelli 3D (foto di Maria Messere)

Tassellazioni

Sulla scia di Escher, uno dei più famosi grafici ed illustratori di tutti i tempi le cui opere hanno una forte componente matematica, è possibile proporre agli studenti una semplice attività sulla tassellazione. Cosa significa tassellare un piano? E' possibile tassellare un piano con poligoni regolari? Con quanti e quali poligoni? Con il supporto degli strumenti di GeoGebra, il software di matematica dinamica che riunisce in un singolo ambiente geometria, algebra, foglio di calcolo, statistica, grafici e analisi, utilissimo per l'insegnamento della matematica con approccio STEAM, gli studenti realizzano quindi tassellazioni di diverso tipo mettendo in campo le competenze in possesso sulle trasformazioni affini in particolare sulle traslazioni e sulle simmetrie.

Di sicuro interesse è lo studio del "monotile aperiodico" conosciuto come einstein (ein stein = una pietra), una forma a lungo ricercata che può essere utilizzata per ricoprire completamente una superficie senza mai creare uno schema ripetuto. Con GeoGebra è possibile riprodurre tale forma partendo dalle sue proprietà geometriche: essa infatti è ottenuta dall'unione di otto quadrilateri presenti in esagoni regolari (fig. 6). Le proprietà geometriche entrano in gioco nella ricerca di tali quadrilateri: apotema di un poligono, circonferenze inscritte e circoscritte ... Il tassello "einstein" infine, diventa un modello 3D per la creazione di tassellature artistiche insieme ad altre create partendo da immagini vettoriali.

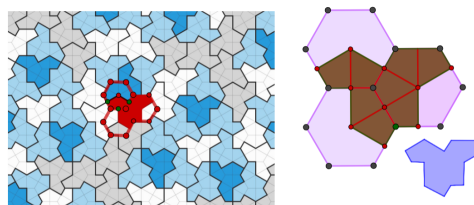


Figura 6 - Costruzione del tassello "einstein" con GeoGebra (foto di Maria Messere)



Figura 7 - Tassellazioni tridimensionali (foto di Maria Messere)

Le attività proposte nei due progetti hanno suscitato grande interesse negli studenti per vari motivi: con la modellazione hanno avuto la possibilità di vedere concretizzati oggetti matematici ottenuti dall'applicazione di formule e proprietà che spesso sono considerate lontane dalla realtà inoltre hanno potuto apprezzare l'associazione tra matematica e arte nei modelli realizzati in laboratorio. L'utilizzo di applicazioni digitali e la varietà delle attività proposte, sia per i contenuti che per gli strumenti utilizzati per la creazione dei modelli (stampante 3D, plotter da taglio...) ha stimolato la curiosità dei ragazzi rendendo accattivante l'apprendimento.



Maria Messere

profmessere@gmail.com

Laureata in matematica, insegna matematica presso l'ITET G. Salvemini di Molfetta. Componente dell' Équipe Formativa Territoriale della Puglia. Formatrice M@t.abel, Didatec Base e Avanzato e per il PNSD. Docente esperto nei corsi di formazione di ambito e negli eventi promossi da "Futura Italia" relativamente alle metodologie innovative e ai nuovi ambienti di apprendimento. Formatrice per le STEAM , Tutor INDIRE per le competenze di base in matematica, formatrice per la transizione digitale. Appassionata di tecnologia applicata alla didattica, predilige sperimentare metodologie innovative con i propri studenti per favorire l'apprendimento della disciplina insegnata. Esperta in attività di modellazione 3D, di coding, di gamification anche nei mondi virtuali.

BRICKS | TEMA

Problemi visuali e il problem posing

a cura di:

Maria Aurora Mangiarotti



Matematica, Matematica visuale, Problem posing, Strategie, Argomentazione

Premessa

Risolvere problemi è una competenza fondamentale e trasversale alle varie discipline: la matematica in particolare, ha un ruolo essenziale per la formazione al *problem solving*. Il Prof. d'Amore distingue gli esercizi scolastici dai problemi: i primi possono essere risolti utilizzando regole già apprese o in via di consolidamento; è da considerarsi "un esercizio" quella situazione che presenta i dati necessari per trovare la soluzione ed una procedura risolutiva ben definita. Un problema è una questione che può essere aperta, tratta dalla vita reale, che può non prevedere tutti i dati necessari oppure presentarne di superflui; la sua risoluzione richiede da parte dell'allievo, una strategia, talvolta creativa: un problema si presenta quando c'è un obiettivo che vogliamo conseguire, ma il processo attraverso il quale lo raggiungeremo non ci è noto.

La distinzione fra le categorie "esercizi" e "problemi" non è netta, in quanto da un contesto reale può emergere un problema o un esercizio a seconda della situazione didattica.

Molti bambini incontrano difficoltà non solo nel risolvere problemi, ma anche nell'affrontare esercizi: esse sono dovute a scarsa capacità di comprendere il testo, di individuare i dati, di elaborare strategie, di saper svolgere i calcoli.

Per far acquisire agli alunni una mentalità orientata alla risoluzione di problemi si possono proporre inizialmente situazioni visuali, poiché il nostro cervello elabora i segnali visivi più velocemente e più facilmente dei codici scritti o verbali. Chiamo questo tipo di esercizi "problemi visuali o senza parole": essi sono caratterizzati da immagini che l'alunno deve decodificare, ossia figurarsi un contesto, pensare a possibili domande a partire dagli elementi in figura, formulare una strategia per rispondere alle stesse. Una sorta di attività di *problem posing* che fa parlare gli alunni di matematica, favorendo lo sviluppo di capacità argomentative.

Attività visuali

Primo esempio

Attività a coppie con la seguente scheda .



Fragole e kiwi		Scheda alunni
		Cognome Nome
280	380	Cognome Nome.....
		Osservate l'immagine:
		1. Cosa notate?
		2. Che domande vi ponete?
		3. Quali risposte avete dato alle vostre domande?
		4. Spiegate come avete fatto a trovare le risposte

Figura 1 - Un esempio di problema senza ... parole

I bambini, dopo aver osservato l'immagine, notano che il primo gruppo di frutti è formato da 9 fragole e due kiwi e ha un valore di 280, mentre il secondo gruppo formato da 9 fragole e quattro kiwi ha un valore di 380: i dati numerici potrebbero rappresentare il peso in grammi della frutta.

Possiamo aspettarci domande simili a queste:

- Qual è il valore totale dei frutti?
- Quanto vale un kiwi?
- Quanto vale una fragola?

Per trovare il valore di un kiwi, ecco una possibile strategia risolutiva: osservare che il valore del secondo gruppo supera di 100 il valore del primo ed è dovuto ai due kiwi in più, pertanto un kiwi ha valore 50. Per trovare il valore di una fragola gli alunni utilizzano il dato appena calcolato del kiwi.

L'attività si conclude con un confronto all'interno della classe: i bambini condividono le domande e descrivono la propria strategia adottata per trovare le risposte. L'insegnante riassume e invita i bambini a rivedere e completare la scheda, aggiungendo schemi o organizzatori grafici (es. mappa). Viene quindi dedicato un momento alla riflessione stimolata dalla domanda: "Che cosa ho imparato da questa attività?"

Secondo esempio

Attività a coppie con la seguente scheda .

Osservate l'immagine:

		1. Cosa notate?
		2. Che domande vi ponete?
		3. Quali risposte avete dato alle vostre domande? Spiegate come avete fatto a trovare le risposte

Figura 2 - Esempio 2

I bambini, dopo aver osservato l'immagine, notano che:

- Ci sono tre tipi di cibi: muffin, vasetti di marmellata e succo di frutta.
- I cibi sono distribuiti su tre righe e per ciascuna riga è indicato il costo totale
- Le prime due righe sono composte da cibi diversi, mentre l'ultima è formata da 4 vasetti di marmellata, tra loro uguali

Si confrontano all'interno di ciascuna coppia e si pongono domande simili alle seguenti:

- Quanto spendo comprando tutti i cibi?
- Quanto costa un succo di frutta?
- Quanto costa un vasetto di marmellata?
- Quanto costa un muffin?

Ma l'insegnante può stimolare ulteriori domande del tipo:

- Perché si può dire che un muffin costa meno di un vasetto di marmellata, senza fare calcoli?
- Quanto costa in più il vasetto di marmellata rispetto ad un muffin?
- Cosa potrei comprare al posto dei vasetti di marmellata avendo a disposizione 16€?

Insomma le domande possono essere numerose e a diversi livelli di complessità.

Questa fase è molto significativa perché gli alunni pongono le loro domande e indagano su come trovare le risposte, fornendo al docente evidenze per una valutazione formativa..

In merito alla scheda 2, molti bambini provano a dare le risposte mettendo in atto una strategia ingenua, cioè vanno per tentativi, attribuendo ai vari oggetti un valore, finché i conti tornano. In tal caso l'insegnante fornisce un *feedback* positivo, ma stimola i bambini a cercare anche altre vie.

Nel precedente esempio, una strategia risolutiva consiste nell'osservare che la terza riga è formata da quattro vasetti uguali: da qui si può ricavare il costo di un vasetto di marmellata e quindi risalire al costo del muffin e del succo di frutta.

L'attività si conclude sempre con un confronto all'interno della classe e viene dedicato un momento alla riflessione stimolata dalla domanda: "Che cosa ho imparato da questa attività?"

Terzo esempio

Un piccolo cambiamento nella prima riga dell'immagine della scheda N. 2 porta ad un livello più alto la strategia risolutiva, in quanto gli alunni devono mettere in campo una sostituzione.



Figura 3 - Esempio 3

Strategia:

Dopo aver trovato dalla terza riga il costo di un vasetto di marmellata, è possibile ricavare dalla prima il costo di un muffin e di un succo di frutta per sostituzione:

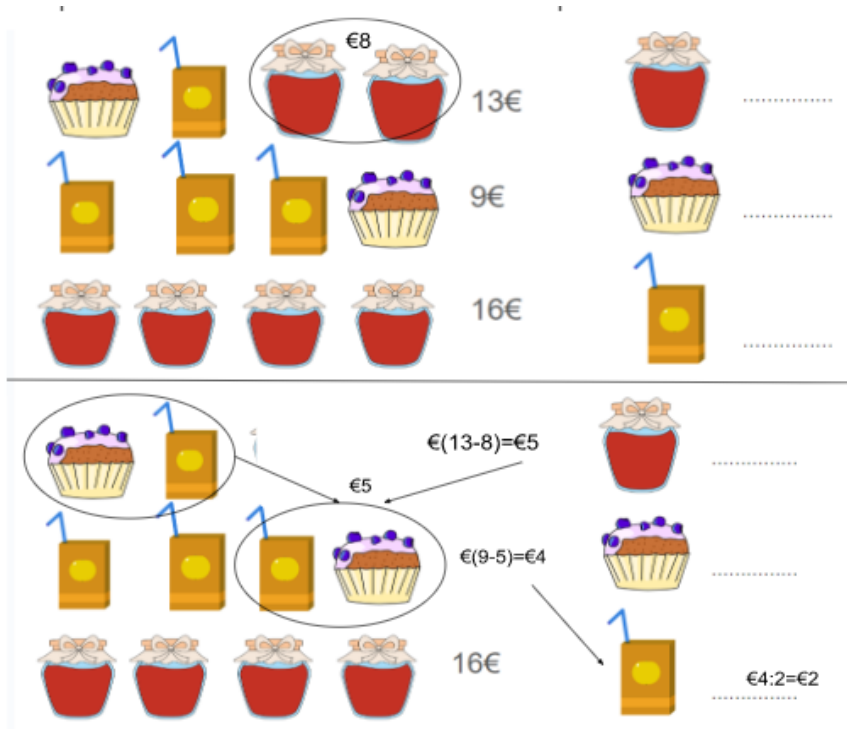


Figura 4 - Soluzione dell'esempio 3

Se nella seconda riga si sottrae il costo del muffin e del succo di frutta dal totale, si ottiene il costo di due succhi di frutta, da cui si risale al costo di un succo di frutta.

I problemi proposti, pur presentando situazioni fuori da uno specifico contesto, stimolano il pensiero, l'analisi e il ragionamento: contribuiscono ad avviare l'apprendimento autodiretto, a collegare le conoscenze di base e suscitano curiosità e interesse.

Quarto esempio

Attività a coppie con la seguente scheda

<p>A</p> <p>B</p>	<p>L'immagine propone due bilance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cosa notate? • Che domande vi ponete? • Quali risposte avete dato alle vostre domande? Spiegate come avete fatto a trovare le risposte
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 5 -Esempio 4

Nell'immagine, non ci sono numeri e il concetto in gioco è quello di equilibrio della bilancia o di equivalenza in termini di peso degli animali che si trovano sui due bracci di entrambe le bilance.

I bambini fanno affermazioni come le seguenti:

"Sembra un'altalena."

"La bilancia è in equilibrio".

"5 gatti pesano quanto un cane e un riccio e un cane quanto un gatto e un riccio."

"5 gatti equivalgono a un cane e un riccio, e sulla seconda bilancia, un cane equivale a un gatto e un riccio".

E si pongono domande del tipo:

- Quanto pesano il gatto, il cane e il riccio?
- Quanti gatti per un cane?
- Quanti ricci per un gatto?
- Quanti ricci per un cane?

Per favorire la comprensione del problema si possono fornire ai bambini più immagini da cui ritagliare animali da aggiungere ai bracci delle bilance.

Possibili strategie:

1. Sostituzione

Data l'equivalenza nella bilancia 2 "cane con gatto+riccio", si sostituisce il cane con il gatto ed il riccio nella prima bilancia

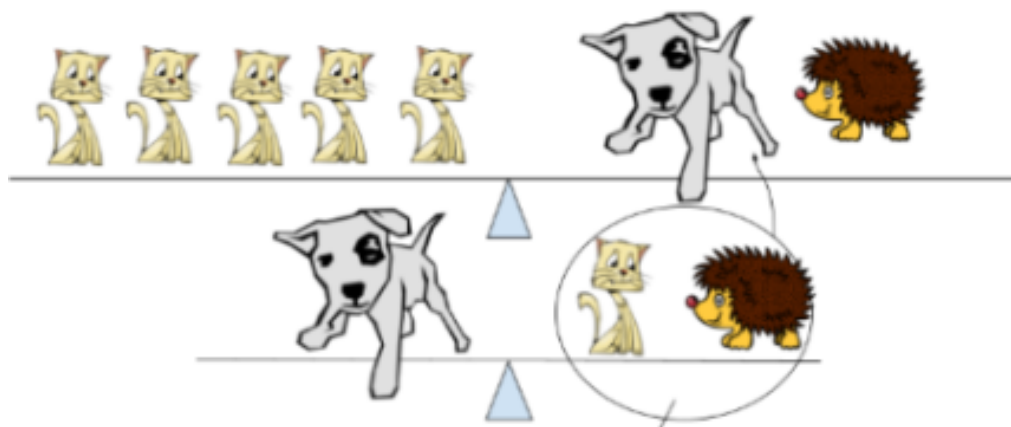


Figura 6 - Strategia di sostituzione nella prima bilancia

Quindi da entrambi i piatti della prima bilancia si toglie un gatto e si trova che due ricci pesano come quattro gatti, ossia un riccio pesa come due gatti.

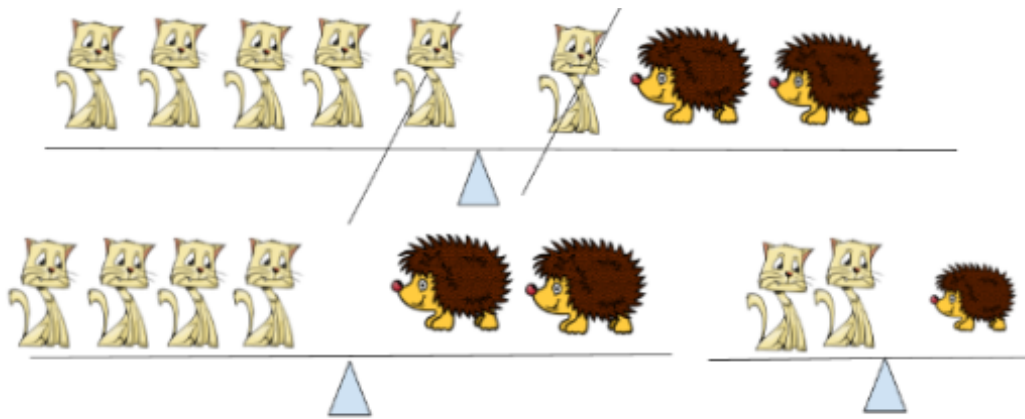


Figura 7 - Strategia di sostituzione nella prima bilancia

Consideriamo ora la seconda bilancia:

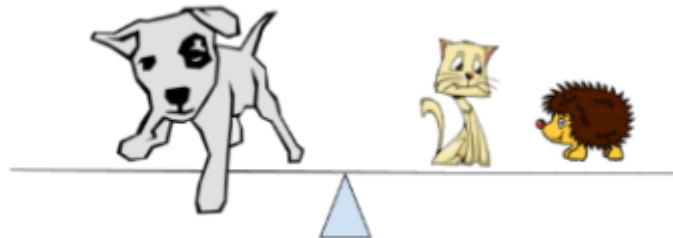


Figura 8 - Strategia di sostituzione nella seconda bilancia

Sostituendo due gatti al posto del riccio, si trova che il cane pesa come tre gatti

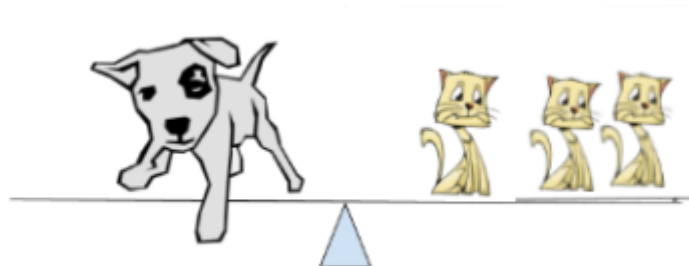


Figura 9 Strategia di sostituzione nella prima bilancia

2. Aggiungere alla prima bilancia gli animali che stanno sulla seconda mantenendo gli equilibri

Nella prima bilancia, sul braccio di sinistra si aggiunge il cane mentre sul braccio di destra si inseriscono il gatto ed il riccio (data l'equivalenza fra "cane" e "gatto+riccio")

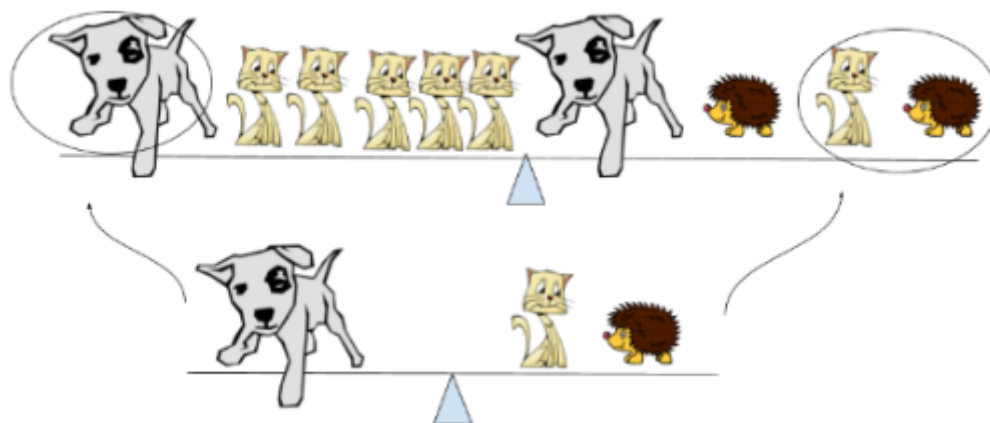


Figura 9 - Strategia "unire gli equilibri"

Togliendo da entrambi i bracci il cane e un gatto, la bilancia mantiene l'equilibrio

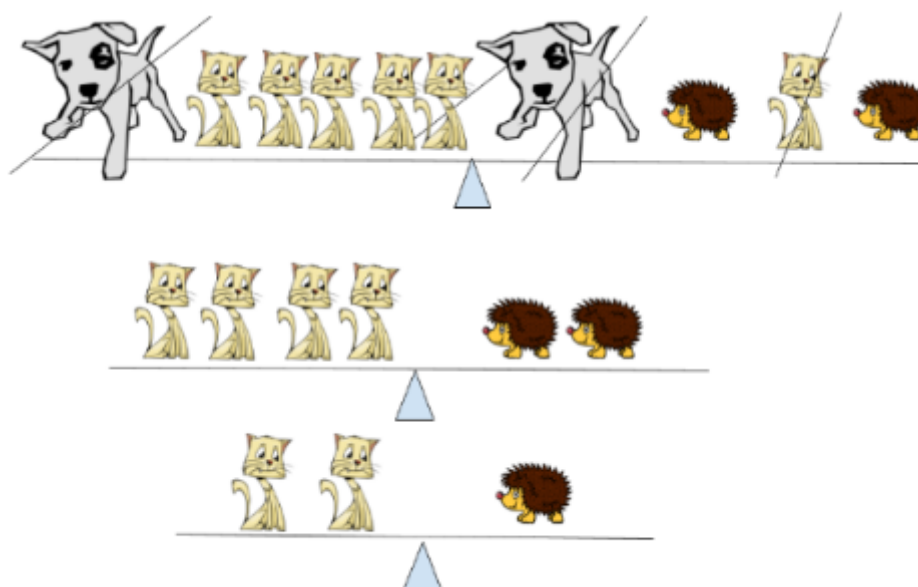


Figura10 - Strategia "unire gli equilibri"

L'attività risulta molto efficace se proposta con il manipolatore Polypad: l'insegnante prepara la scheda e gli alunni possono trascinare aggiungendo o togliendo gli animali dalla bilancia per verificare quando questa è in equilibrio. Qui [il link alla gif animata](#) Qui [il link alla scheda di Polypad](#).

3. Assegnare dei pesi

Una strategia ingenua potrebbe essere quella di assegnare dei pesi a ciascun animale in modo che la bilancia mantenga l'equilibrio

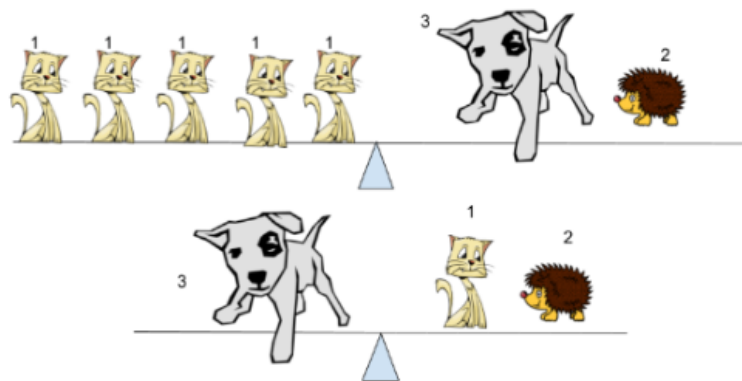


Figura 11 Strategia "assegnare pesi"

I gruppi che abbracciano la strategia di attribuire dei valori agli animali, potrebbero trovare soluzioni differenti; l'insegnante guida i bambini a generalizzare: la bilancia rimane in equilibrio se il peso del riccio è il doppio di quello del gatto ed il peso del cane è il triplo del peso del gatto. il problema ha quindi infinite soluzioni nell'insieme dei naturali, purchè si rispettino i rapporti.

Gli esempi proposti sono condivisi al link:

<https://docs.google.com/presentation/d/1RRQHE4Q6IAP8kwiasLKleyIX7zbqkRBOF-3tsBT1xqg/edit?usp=sharing>

Spunti dalla realtà per il problem posing

Sempre nell'ambito del *problem posing*, si possono proporre immagini da volantini del supermercato o da cataloghi di vendita, da orari dei treni, scontrini, calendari, menù dei ristoranti o altri artefatti: dall'analisi dei materiali gli alunni possono ricavare problemi, anche arricchendoli di contesti a loro familiari.



Figura 12 - Da un volantino pubblicitario



Figura 13 - Da un catalogo

Molte risorse per problemi visuali per il primo e il secondo ciclo si trovano al sito <https://whenmathhappens.com/3-act-math/>

La strategia utilizzata è detta "Three act": l'attività si svolge in tre atti:

- Atto 1: si presenta il problema alla classe grazie ad un'immagine o ad un breve video.
- Atto 2: gli alunni lavorano in gruppo per trovare la loro soluzione. Vengono forniti ulteriori elementi per risolvere il problema.
- Atto 3: viene presentata, attraverso un video una possibile soluzione del problema.

Può seguire una domanda di approfondimento. Un esempio interessante è l'attività [SAM HOUSTON](#).

Per ogni attività sul sito sono disponibili i materiali didattici relativi alle varie fasi. Essi sono rilasciati su licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Strumenti digitali per il docente a supporto della produzione di materiali e per la gestione delle lezioni

Molte sono le risorse disponibili in rete, ma non sempre risultano funzionali ad una didattica calata in contesti specifici, che deve far fronte a bisogni particolari, di conseguenza è importante che il docente abbia competenze per creare le proprie risorse. Oggi, le soluzioni tecnologiche offrono molte opzioni per preparare e condividere contenuti digitali con i colleghi in modo efficiente. Per la realizzazione delle schede presentate, sono stati utilizzati i seguenti applicativi:

- **Google presentazioni** (e schede sono poi salvate in formato immagine).
- **Google Drawings**, una app della piattaforma Google, disponibile anche in Google Documenti.
- **Canva** un software online *Freemium* che mette a disposizione moltissimi elementi grafici utili per creare le immagini dei problemi.

- **Polypad** un simulatore per tantissime attività di matematica che consente ai docenti di creare facilmente esercizi interattivi. E' un'applicazione web gratuita che non richiede *account* per gli studenti e consente di esplorare virtualmente oggetti matematici in modo interattivo. Sviluppato da Mathigon, un'organizzazione educativa che si propone di rendere l'apprendimento della matematica più coinvolgente e accessibile, Polypad permette di manipolare blocchi numerici, frazioni, espressioni algebriche, figure geometriche, tassellazioni e molto altro. Una webapp molto inclusiva che rende più facile per tutti gli alunni cogliere le connessioni tra diversi concetti matematici in modo dinamico.

Per condurre le lezioni in forma laboratoriale a coppie, l'insegnante può fornire agli alunni schede cartacee, oppure, avendo a disposizione in classe *device* collegati in rete, può utilizzare **Google jamboard**. L'attività avviene in modalità condivisa: in un unico file di jamboard l'insegnante può creare fino a 20 lavagne su ciascuna delle quali ha caricato la scheda come sfondo; ogni coppia sulla propria lavagna, può disegnare, inserire riflessioni come *post*. L'insegnante tiene sotto controllo il lavoro delle coppie potendo vedere in tempo reale tutti i contributi. Anche gli alunni possono visualizzare i lavori dei compagni e questo facilita la discussione e il confronto finale.

Conclusioni

L'approccio visuale si rivela adatto all'avvio al *problem posing*: gli alunni assumono un ruolo attivo lavorando in gruppo o individualmente; l'insegnante li sostiene ponendo domande che fanno avanzare il loro pensiero, utilizza le idee scorrette per sviluppare la comprensione matematica, monitora gli apprendimenti e usa le informazioni raccolte quali evidenze per una valutazione formativa. Le tecnologie offrono un supporto essenziale ai docenti, sia per la creazione dei contenuti in modalità condivisa (grazie a strumenti di collaborazione online come Google Drive, Microsoft Office 365), sia in fase di gestione delle lezioni (Google jamboard, Polypad o altre lavagne).

Bibliografia

https://www.digitaldocet.it/allegati/damore/problemi/588_Problemi.pdf
<https://annali.unife.it/adfd/article/view/1571/1365>
<https://whenmathhappens.com/3-act-math/>
<https://it.mathigon.org/>
<https://mathisvisual.com/>
<https://illustrativemathematics.org/>



Maria Aurora Mangiarotti

mangiarotti.aurora@gmail.com

Maria Aurora Mangiarotti è formatrice in corsi PNSD nelle aree TIC, didattica della matematica e delle STEAM, valutazione, progettazione didattica. Già docente di matematica, ha ricoperto i ruoli di esperto INVALSI (profilo A2 – progetto Valutazione e Miglioramento), Animatore Digitale, funzione strumentale per le NT, referente per la formazione e per l'integrazione delle tecnologie nella didattica. Il materiale presentato è stato realizzato per un progetto di matematica alla scuola primaria.

BRICKS | TEMA

Matematica in movimento

a cura di:

Monica Terenghi



Retta, Parabola, Coding, Blockly Games Film

L'insegnamento della matematica può avvalersi ormai di una miriade di strumenti e ambienti digitali ricchi di potenzialità per quanto riguarda il coinvolgimento degli studenti in attività di esplorazione, ricerca, apprendimento per scoperta, learning by doing,

Noi insegnanti, grazie al digitale, abbiamo a disposizione molteplici risorse e occasioni per mettere in campo una vera didattica attiva.

In questo articolo racconto la mia esperienza con uno strumento, *Blockly Games - Film*, che, pur non essendo il più completo e versatile dal punto di vista del tipo di matematica che vi si può implementare, anzi per alcuni aspetti abbastanza spartano, offre la possibilità di lavorare in modo approfondito e, perché no, anche divertente, su un concetto basilare: la connessione tra registro algebrico e registro geometrico e la sua rappresentazione nel piano cartesiano.

Le attività che gli studenti sono chiamati a svolgere con questo strumento possono, in un secondo momento, essere implementate in ambienti più potenti, come ad esempio GeoGebra, per essere estese a situazioni matematiche più complesse.

Il contesto

Non so se capita anche a voi (a molti colleghi con cui mi sono confrontata in questi ultimi anni, sì), ma spesso in classe mi accorgo che diversi studenti non padroneggiano con la dovuta sicurezza il fatto che il grafico di un'equazione in due variabili è il luogo di punti del piano aventi coordinate che soddisfano l'equazione, non è altro cioè che una rappresentazione grafica delle sue soluzioni. Il concetto spesso risulta appreso in modo solo meccanico, quindi labile, anche nel caso più semplice in cui l'equazione sia esplicitabile rispetto a y .

Spesso tale connessione viene colta più facilmente quando la variabile indipendente rappresenta il tempo. Una grandezza che varia in funzione del tempo è in movimento, questo è un concetto chiaro a tutti. Ecco perché, quando qualche anno fa sono incappata in *Blockly Games - Film*, è stato, didatticamente parlando, un colpo di fulmine.

Propongo attività con questo strumento nelle classi seconde e terze dell'Istituto Tecnico nel quale insegno (indirizzi Informatica e Telecomunicazioni, Chimica Materiali e Biotecnologie), quando si iniziano ad affrontare i primi esempi di funzione (lineare e polinomiale di secondo grado) e la geometria analitica (rette e parabole).

Lo strumento

[Blockly Games - Film](#) è uno strumento gratuito che si utilizza via browser, senza bisogno di scaricare alcunché nel proprio dispositivo (anche se è possibile effettuare il download del software e utilizzarlo in locale), né di creare account.

Come suggerisce il nome, è uno strumento che ci permette di realizzare dei brevissimi *film*. Il *set* è costituito dal primo quadrante del piano cartesiano e gli attori possono essere scelti tra cerchi, rettangoli, segmenti. Il copione lo creiamo noi componendo in modo opportuno i blocchi di codice che troviamo nel pannello centrale.

Per sgomberare il campo da malintesi, dico subito che non è necessario, per utilizzare questo strumento, *fare coding*. Per un utilizzo finalizzato *soltanto* a concetti matematici è sufficiente saper comporre pochissimi blocchi di codice.

In questo articolo descriverò inizialmente alcune attività *senza coding*; successivamente descriverò invece come estendere le stesse attività *con il coding*. Ovviamente la scelta dipende dagli obiettivi didattici che ci prefiggiamo e dai tempi che intendiamo dedicare a tale attività.

L'elemento tanto semplice quanto geniale di Blockly Games-Film è la possibilità di agganciare, alle coordinate degli oggetti geometrici, un parametro/slider *time* che, una volta premuto il pulsante *play*, scorre da 0 a 100 in circa 5 secondi e mette in movimento i cerchi, i rettangoli, i segmenti.

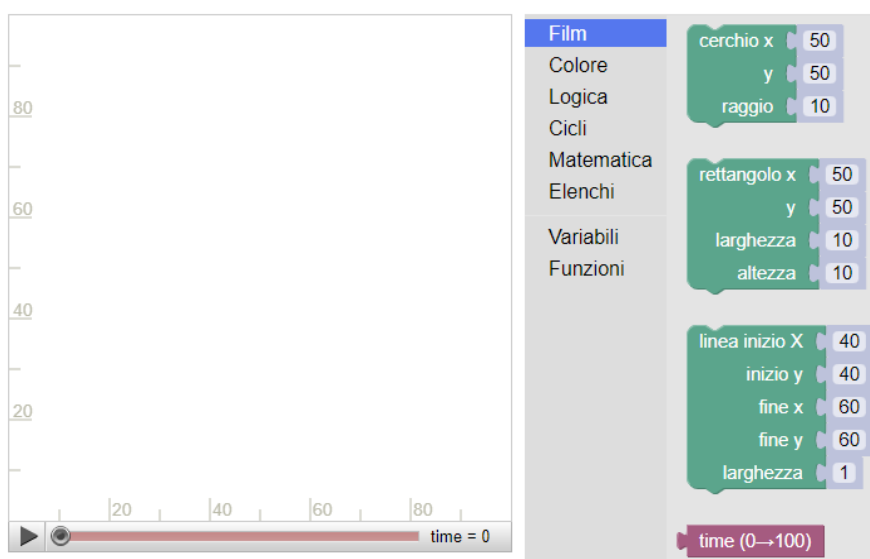


Figura 1 - Il quadrante di Blockly Games - Film, gli oggetti che vi si possono inserire e il blocco *time*

Questo ambiente di lavoro ci permette di proporre attività molto varie agli studenti i quali, spesso divertendosi, hanno modo di consolidare significativamente la loro comprensione delle interazioni tra il registro algebrico e quello geometrico.

Presentazione di Blockly Games - Film alla classe

La prima volta preferisco che gli studenti non abbiano a disposizione dispositivi, per evitare che inizino a smanettare da soli e da subito. Preferisco gestire il primo approccio facendo in modo che la loro attenzione sia rivolta alla LIM, alla quale eventualmente posso chiamarli a intervenire.

Presento lo strumento aprendo inizialmente il livello 1, utile per capire in pochi minuti come impostare la posizione e le dimensioni degli oggetti geometrici.

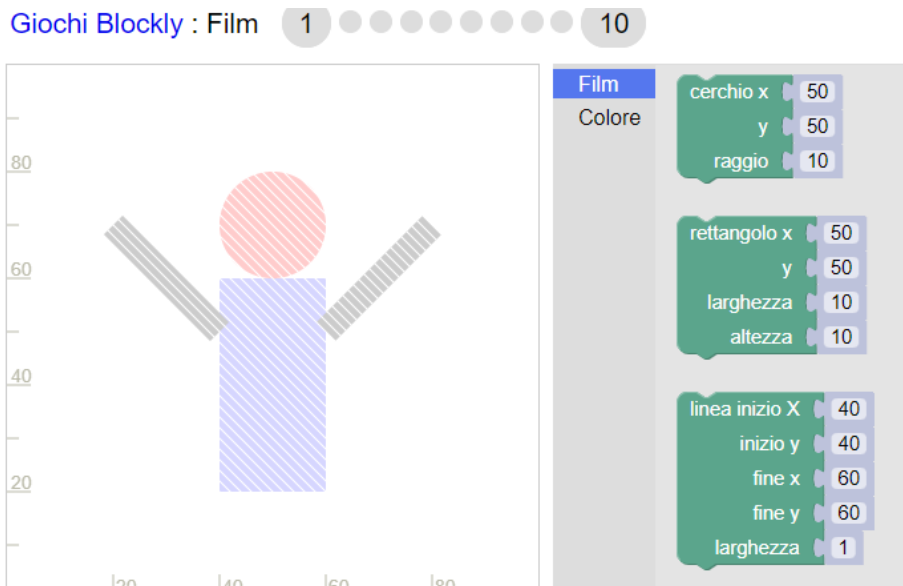


Figura 2 - Il livello 1 di Blockly Games - Film (non compare ancora il blocco *time*)

Nei livelli dal 2 al 9 vengono proposti dei *film* da replicare mediante un utilizzo opportuno del blocco *time*; nel caso si intenda fare *solo* matematica, senza coding, si possono tralasciare.

Passo quindi direttamente al [livello 10](#) che corrisponde a un pannello di lavoro completamente bianco.

Dal menu *Film*, trascino nel pannello di destra il blocco *cerchio* e il blocco *time*.

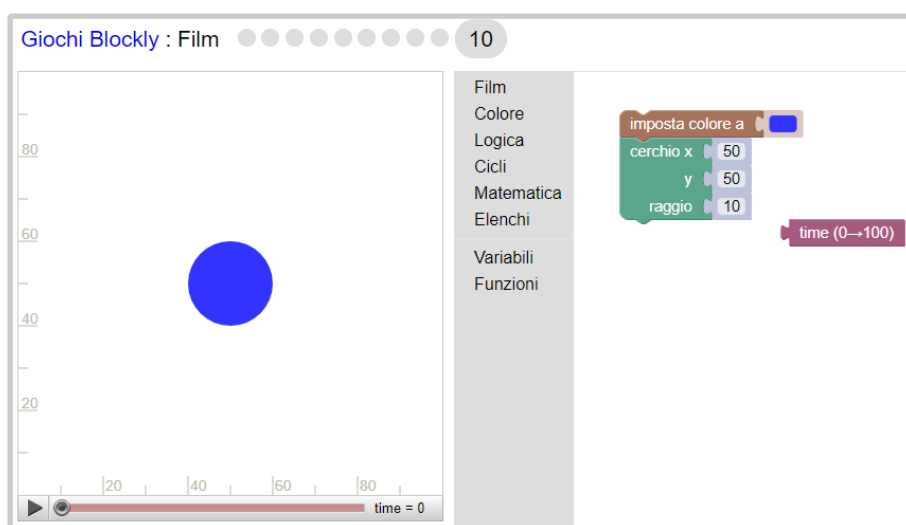


Figura 3 - Il livello 10 è inizialmente vuoto e ci permette di creare un *film* personalizzato

Premendo il tasto *play* in basso a sinistra: il tempo scorre velocemente da 0 a 100, ma il cerchio non si muove, non succede niente. Per fare in modo che il cerchio si muova, bisogna agganciare il blocco *time* ad almeno uno dei suoi tre elementi: x , y , raggio.

Per coinvolgere attivamente gli studenti nella realizzazione dei primissimi *film*, pongo loro delle domande-stimolo:

- che film otteniamo se agganciamo il blocco *time* alla misura del raggio?
- e se invece lo agganciamo all'ascissa del centro?
- e se lo agganciamo all'ordinata del centro?
- e se inseriamo il blocco *time* sia nell'ascissa che nell'ordinata del centro?

Si verifica, premendo il tasto *Play* di volta in volta, se ci si è prefigurati il *film* corretto.

Infine, un dettaglio tecnico importantissimo per non perdere il proprio lavoro: per prelevare il link del proprio *film*, non bisogna copiarlo dalla barra del browser, ma dal pannello che si apre cliccando sul simbolo con la catenella in alto a destra. È bene ricordarlo agli studenti tutte le volte.

Struttura delle lezioni

In questo articolo descrivo le attività didattiche in modo discorsivo; in classe seguo invece uno schema preciso, ritmando la lezione in diversi segmenti:

- Restituzione sull'attività della lezione precedente (se necessaria)
- Breve lezione dialogata per introdurre nuovi elementi
- Assegnazione dell'attività da svolgere individualmente o a coppie; condivido, in classe virtuale, il link al *set* di lavoro
- Svolgimento attività da parte degli studenti; al termine consegnano, in classe virtuale, i link ai propri *film*
- Raccolta feedback sull'attività appena conclusa (commenti/osservazioni da inserire su una bacheca virtuale)

Matematica in movimento senza coding

In questo tipo di attività la variabile indipendente è sempre il tempo.

Come primo *set* di lavoro, solitamente assegno un Blockly Games-Film nel quale sono presenti un percorso rettilineo già tracciato, una *variabile* x agganciata al blocco *time*, una pallina (cerchio) con

l'ascissa del centro agganciata alla variabile x e l'ordinata impostata a 50 (<https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#7hqf7>).

L'attività consiste nel modificare l'ordinata del centro in modo che la pallina rotoli sopra il percorso tracciato; sarà sufficiente impostare la y del centro secondo l'equazione esplicita della retta corrispondente al percorso, anzi, della retta parallela sollevata quel tanto che basta a dare l'impressione del rotolamento della pallina lungo una pedana. Per comporre l'equazione della retta, si prelevano due blocchi per le operazioni dal menu *Matematica* e si incapsulano uno dentro l'altro.

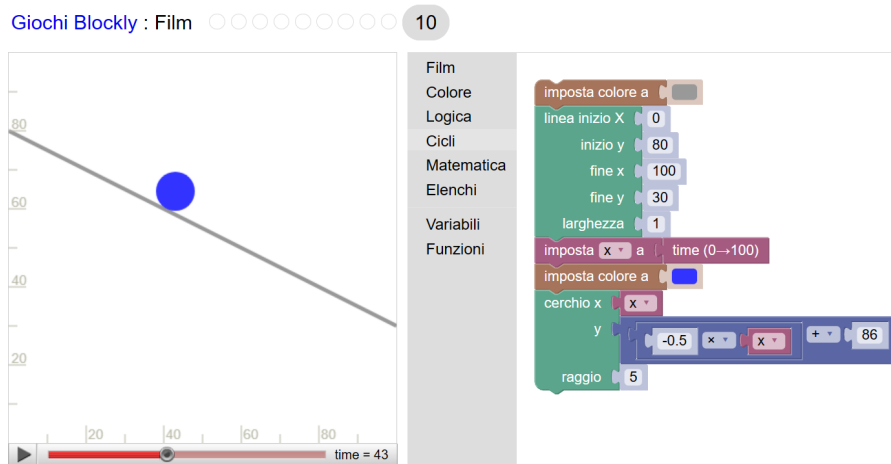


Figura 4 - La pallina scorre in discesa lungo la retta <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#mm63py>

I due elementi nuovi di questa prima attività, la creazione di una variabile e l'utilizzo del blocco per le operazioni, vengono presentati in pochi minuti all'inizio della lezione. Il fatto che la y vada impostata secondo una retta parallela al percorso già tracciato deve invece essere una scoperta autonoma degli studenti.

Le attività successive possono coinvolgere *film* con più palline che devono rotolare su più pedane diverse (Figura 5) oppure ancora un'unica pallina che però deve rotolare lungo una spezzata (Figura 6).

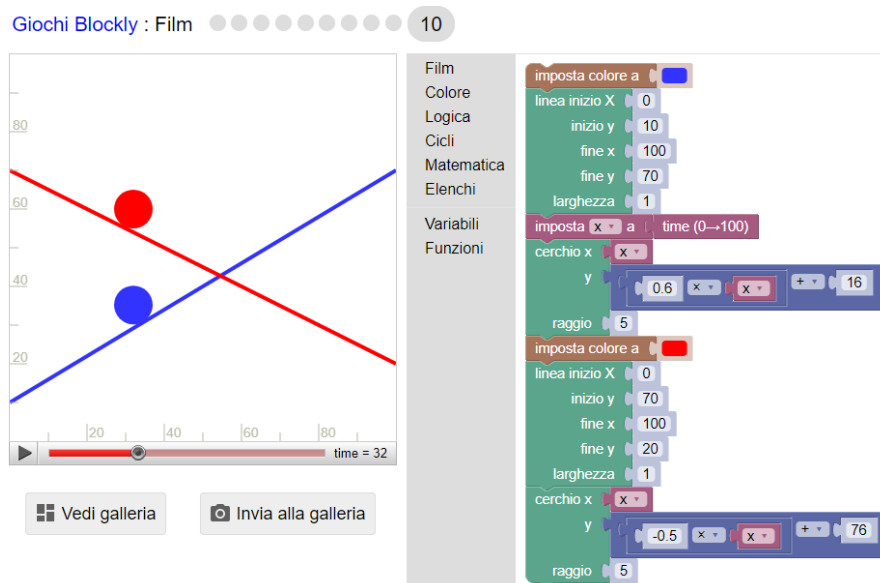


Figura 5 - Due palline e due pedane <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#wdy3tk>

Nel caso di percorso spezzato, è necessario impostare l'ordinata del centro secondo una funzione definita a tratti: lo possiamo fare, ad esempio, utilizzando il blocco *test* prelevabile dal menu *Logica*.

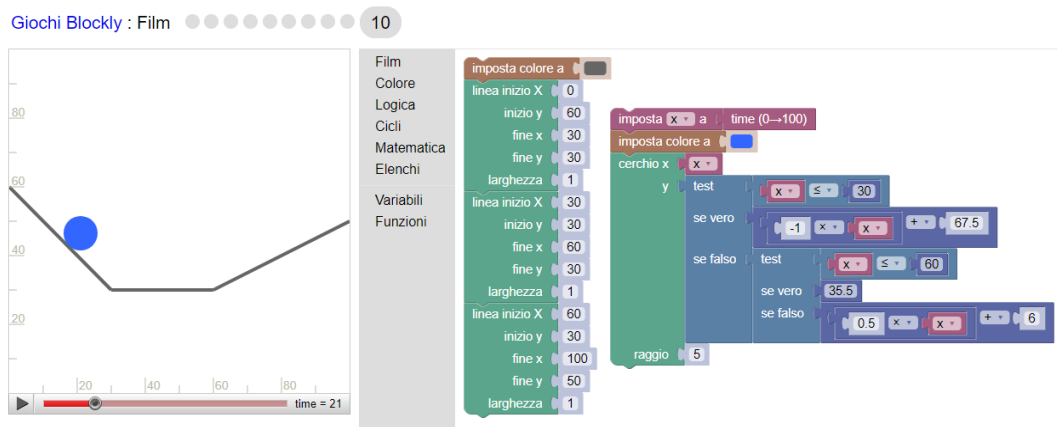


Figura 6 - Funzione a tratti scritta con due blocchi *test* <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#couimt>

Attività analoghe possono essere proposte per quanto riguarda la parabola; poiché Blockly Games-Film non permette di tracciare grafici (se non con artifici abbastanza laboriosi), non sarà possibile tracciare un percorso parabolico e chiedere di operare in modo tale che la pallina lo segua; si potranno dare allora alcune indicazioni rispetto, ad esempio, ai rimbalzi che deve effettuare una pallina che cada dal punto più in alto a sinistra (Figura 7) o da un trampolino (Figura 8).

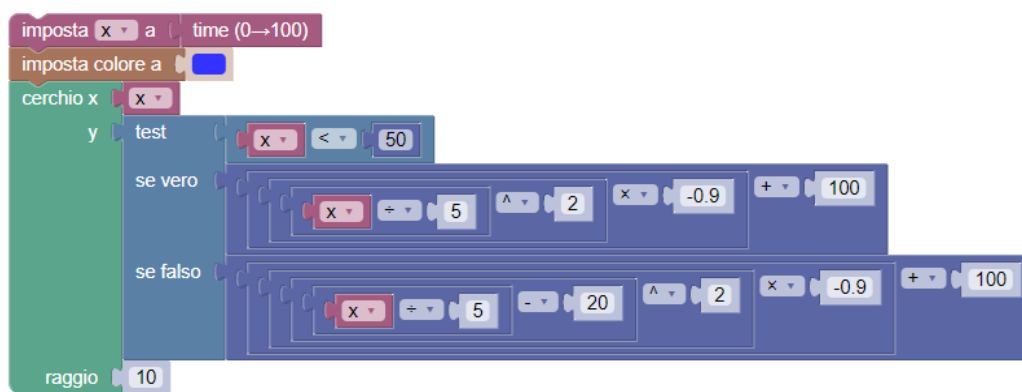


Figura 7 - Funzione a tratti con due parabole <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#kn7uw6>

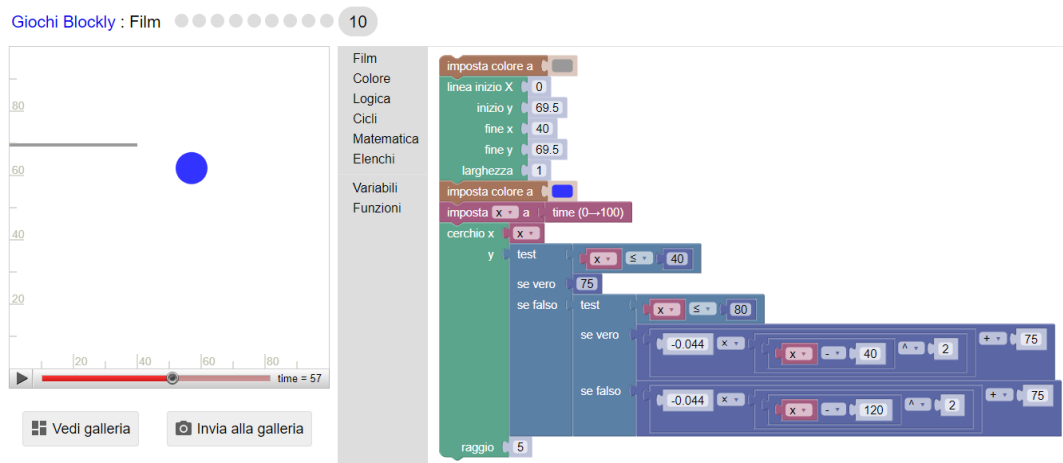


Figura 8 - Funzione a tratti con retta e due parabole <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#akjtfk>

Per trovare più velocemente l'equazione di una parabola, dati il vertice V e un punto P , è utile che gli studenti conoscano la *vertex-form* e il fatto che il parametro a (coefficiente del termine di secondo grado) si possa calcolare come rapporto tra la differenza delle ordinate di P e V e il quadrato della differenza delle loro ascisse.

Matematica in movimento & coding

In questo tipo di attività la variabile indipendente non è necessariamente uguale al tempo.

Qualcuno di voi avrà forse pensato che l'introduzione della variabile x , nelle attività descritte sopra, sia un elemento inutile. Il film sarebbe perfetto anche inserendo direttamente il blocco *time*, senza il passaggio dalla variabile x .

E' vero, ma è una scelta che ho fatto per due motivi: il primo è che utilizzando x , l'equazione della retta o quella della parabola sono immediatamente riconoscibili, nella loro forma tradizionale, all'interno del codice che è stato composto; il secondo motivo è che nel momento in cui si vogliono introdurre alcuni cambiamenti in un film già prodotto, è sufficiente andare a modificare l'impostazione della variabile x lasciando inalterato tutto il resto del codice (e questo non è un vantaggio da poco).

Riprendiamo la prima attività descritta (cfr Figura 4 e relativo link), chiediamo agli studenti di modificare il codice in modo che la pallina inverta il movimento e che quindi percorra la pedana da destra a sinistra. Facciamoli lavorare in microgruppi e indirizziamo eventualmente quelli più in difficoltà con alcune domande-guida:

- quando $time=0$ in che punto deve stare la pallina?
- e quando $time=100$?
- e quando $time=50$?
- e con $time=30$?

provate a compilare una tabella....

Gli studenti dovrebbero arrivare a notare che la somma tra x e $time$ è sempre 100 o relazioni equivalenti a questa. E dovrebbero anche notare che il legame tra la x e la y del centro rimane esattamente lo stesso di prima, quindi l'equazione della retta non cambia.

(film risultante: <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#bbh5zo>).

Eventualmente si può fare notare che l'equazione $x=100-time$ rappresenta anch'essa una retta (su un piano $time-x$), perché la x dipende dal tempo in modo lineare: in questo caso la pendenza (il coefficiente angolare) è -1 perché la x decresce di 1 ogni volta che il tempo aumenta di 1 e la quota è 100, perché quando il tempo è zero, la x è 100.

Un'ulteriore variazione consiste nel richiedere che la pallina rotoli lungo tutto il percorso due volte, la prima da sinistra a destra e poi al contrario. In questo caso, l'intuizione cui devono pervenire gli studenti è che la x del centro della pallina deve muoversi a una velocità doppia rispetto a prima e che a metà *film* deve invertire la rotta.

Si tratta di capire che nella prima metà del *film* la x sarà uguale al doppio di $time$, nella seconda metà del *film* sarà uguale al doppio di $(100-time)$. E l'equazione della retta, ancora una volta, non cambia

(film risultante: <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#jpu2ic>).

Un'altra attività proponibile, sempre a partire da una di quelle già svolte, ad esempio quella della Figura 6 e relativo link, consiste nel richiedere che le palline che percorrono la pedana siano più di una, magari due, o tre, o molte di più.

Questo risultato lo otteniamo inserendo un ciclo che ha la funzione di creare più palline con l'ascissa del centro sfalsata, ad esempio di 10, rispetto alla precedente. Le equazioni della funzione definita a tratti rimangono, ovviamente, ancora le stesse.

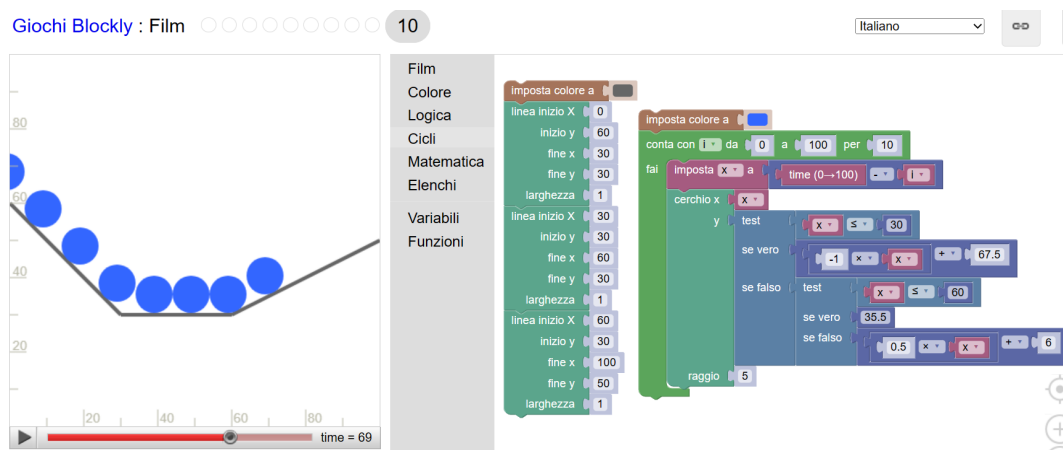


Figura 9 - Funzione a tratti con ciclo <https://blockly.games/movie?lang=it&level=10#3nw6y4>

Infine, se vogliamo, possiamo abbandonare le palline e creare *film* più creativi, chiedendo di fare lo stesso ai nostri studenti: si possono comporre figure assemblando cerchi, rettangoli e segmenti e creare *film* in cui si muovano o restino statiche in maniera coerente a ciò che vogliamo rappresentare.

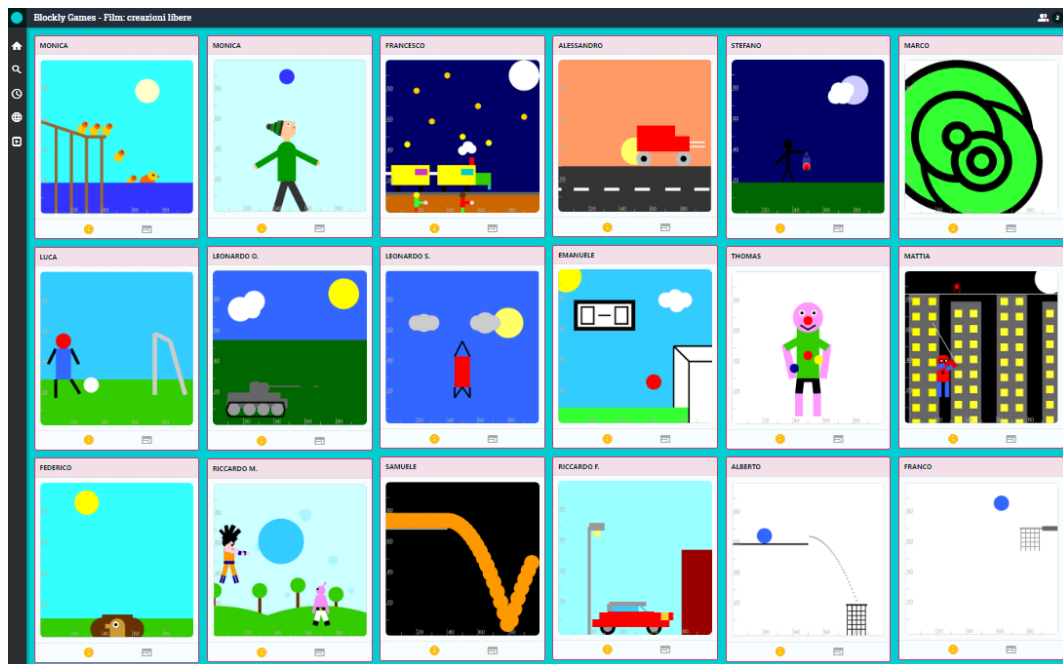


Figura 10 - Raccolta di creazioni libere <https://digipad.app/p/416921/058624d275b56>

Conclusioni

Il tempo che si *perde* nel proporre queste attività, secondo la mia esperienza in diverse classi, è ampiamente ripagato dal fatto che gli studenti acquisiscono un'abilità finalmente apprezzabile nel gestire le connessioni tra equazione e grafico, abilità che saranno soddisfatti di ritrovare quando si affronteranno altri tipi di funzioni.

L'elemento vincente di un *allenamento* con Blockly Games-Film consiste nel fatto che gli studenti, ogni volta che commettono un errore, hanno modo di vedere immediatamente, nel *film*, che qualcosa non funziona: la pallina sale invece di scendere, oppure non segue il percorso tracciato ma si muove su un'altra traiettoria, ecc. Il fatto di avere un riscontro visivo immediato, li abitua anche a verificare e controllare quello che hanno fatto, li rende consapevoli di eventuali errori ricorrenti ai quali devono porre più attenzione.



Monica Terenghi

monica.terenghi@gmail.com

ITSOS Marie Curie, Cernusco s/N
 Laureata in Matematica, insegno da tanti anni in un Istituto Tecnico della provincia di Milano, prevalentemente nelle classi dell'indirizzo Informatica e Telecomunicazioni. Ho ricoperto il ruolo di Animatrice Digitale e di FS, attualmente sono Referente alla Formazione. Sono formatrice sui temi della didattica innovativa e potenziata dal digitale. Mi piace continuare a imparare e condividere idee e spunti con studenti e colleghi.

BRICKS | TEMA

Da Aracne a Techne: Dalla tela del ragno alla tartaruga di Turtlestitch

a cura di:

Beatrice Rapaccini, Lina
Cannone



Logo, Geometria della Tartaruga, Turtlestitch

Da Aracne a Techne

Osservare un ragno mentre tesse la sua tela è una attività molto affascinante e che ha fatto nascere molte domande sul suo processo di costruzione e sulle sue eccezionali caratteristiche strutturali. **Le ragnatele sono strutture geometriche complesse che sono state studiate dagli scienziati sin dai tempi antichi che hanno ispirato in modo significativo la tessitura umana.** Il mito di Aracne narra dell'origine della bellezza della tessitura, attribuita alla maestria e alle capacità di una giovane donna di nome Aracne. Tuttavia, a causa della sua eccessiva vanità e del suo desiderio di mettere la propria abilità tecnologica al di sopra delle divinità, Aracne viene punita dalla dea Atena e trasformata in ragno.

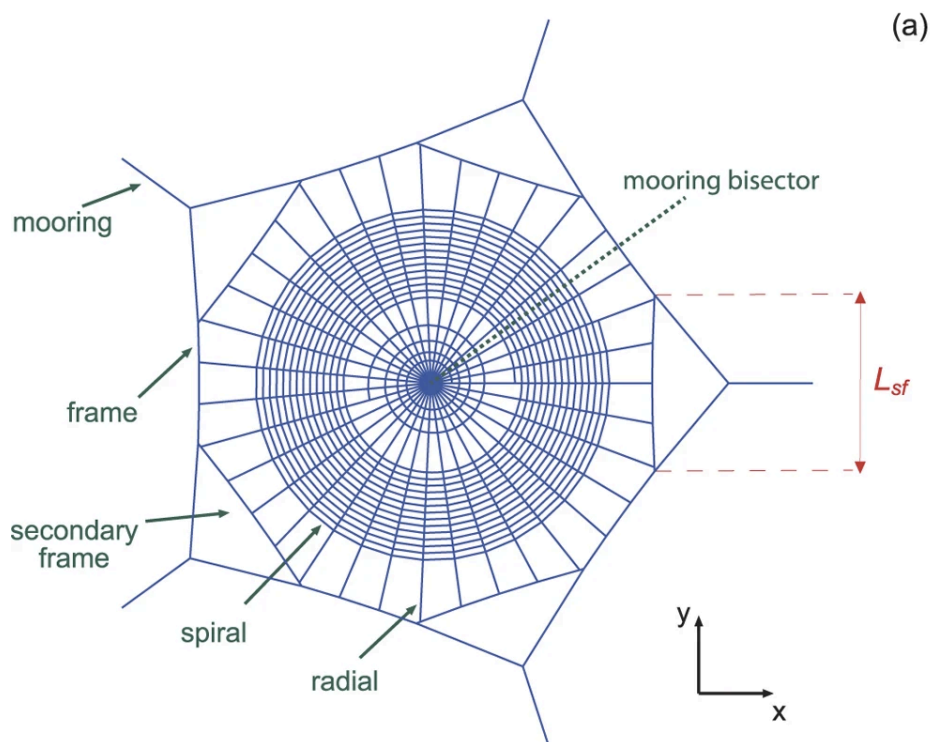


Figura 1 - Struttura primaria e secondaria in una tela di ragno [1]

La tessitura difatti è una delle più antiche attività umane conosciute e ha avuto un ruolo importante nella storia dell'umanità come oggetto utile, per esempio, per ripararsi dall'ambiente esterno, come espressione della creatività di una civiltà, fino ad essere impiegato da Mahatma Gandhi come strumento di emancipazione politica (il charkha). La tessitura, originariamente eseguita a mano, si è sviluppata introducendo continuamente innovazione con i telai e con le macchine automatiche. L'introduzione del telaio Jacquard con le schede perforate fu una vera rivoluzione nella storia della tecnologia contribuendo allo sviluppo degli odierni computer. Tessere, lavorare a maglia o all'uncinetto contengono i principi della programmazione e richiedono l'interpretazione di un codice, semplificato, per eseguire istruzioni e cicli, per esempio:

*RL, * 6r, 3d, rip. da **

si interpreta come *"lato rovescio del lavoro, sei a rovescio e tre a dritto e ripetere il pattern da *, ossia da sei rovesci, fino alla fine del ferro"*.

La geometria della tela di ragno e la tessitura con i suoi pattern e algoritmi hanno suscitato in noi un forte interesse e ci hanno ispirato per la creazione di attività che unissero le vecchie e le nuove tecnologie.

Nel progettare le nostre esperienze di apprendimento ci siamo riferiti all'approccio costruzionista, sviluppato da Seymour Papert, che sostiene l'Apprendimento Creativo (Creative Learning) in cui la tecnologia è funzionale all'espressione degli interessi e della creatività degli studenti ed è utilizzata attraverso la creazione di progetti/artefatti che vengono sviluppati in modo collaborativo e condiviso.

La possibilità di esprimere la propria identità attraverso un artefatto è un mezzo per la costruzione dell'identità stessa, ed è uno degli scopi dell'educazione.

Le esperienze presentate si sono svolte una in un contesto formale e una in un contesto non formale:

1. Scuola Primaria di Pomezia
2. Makerspace della Biblioteca Pubblica di Fabriano

Esperienze con Turtlestitch

Nel 1966 Seymour Papert, Cynthia Solomon, Wallace Feurzeig e Daniel Bobrow, svilupparono il linguaggio LOGO, il primo linguaggio di programmazione espressamente creato per i bambini. Con il LOGO i bambini potevano esplorare idee e concetti matematici in un modo nuovo creando progetti personalizzati con il proprio design. **Dopo lo sviluppo del Logo, Seymour Papert sentì la necessità di qualcosa di più concreto, tangibile e così dal LOGO nacque LOGO Turtle, un robot dotato di penna che poteva tracciare i percorsi progettati dai bambini.** I bambini rimasero così affascinati dai problemi legati all'uso della logica per dirigere i movimenti della Tartaruga, una vera cura per la "Matofobia". Da questo primo robot educativo nacquero poi tutta una serie di esperienze e piattaforme per lo sviluppo del pensiero computazionale.

Cynthia Solomon continua ancora oggi a giocare con le tartarughe. Nel 2022, insieme a Susan Klimczak, ha dato vita ad uno spettacolare circolo della domenica "Tea&Turtlestitch" [2] dove vengono condivise esperienze e idee sulla geometria della tartaruga utilizzando un'insolita applicazione: Turtlestitch.

Turtlestitch è un ambiente di programmazione web-based e open-source basato sul linguaggio "Snap!" (a sua volta derivato da Scratch 1.4), che permette agli studenti di programmare e ricamare il proprio codice con una macchina ricamatrice. Una macchina per ricamo può essere vista come un robot

che, come il LOGO Turtle, traccia disegni, ma sul tessuto, basandosi su un algoritmo. Creato in Austria nel 2012 da Michele Aschauer e Andrea Mayr, Turtlestitch sta diventando sempre più popolare in tutto il mondo, trasformando un'attività considerata spesso di genere in un mezzo di espressione creativa e di comprensione della realtà, per tutti.

La scuola primaria "Piazza Aldo Moro" di Pomezia

L'esperienza riguarda un gruppo di classi quarte della scuola primaria durante lo scorso anno scolastico. Le attività sono state svolte all'interno di un progetto di making e coding.

L'idea era di esplorare la geometria ed in particolare i poligoni regolari attraverso la costruzione di mandala. I mandala, infatti, sono figure geometriche che presentano una simmetria rotazionale, cioè ogni parte della figura è uguale a un'altra parte se viene ruotata di un certo angolo attorno al suo centro. Queste caratteristiche rendono i mandala particolarmente interessanti per lo studio dei poligoni regolari, che sono figure geometriche con lati e angoli uguali tra loro. Inoltre, i mandala hanno una forte valenza simbolica e culturale in molte tradizioni artistiche, rendendoli un'ottima fonte di ispirazione per i ragazzi. **L'utilizzo dell'applicazione Turtlestitch ha permesso ai bambini di creare i propri mandala e di esplorare la geometria in modo creativo e divertente, utilizzando la programmazione a blocchi con cui erano già familiari grazie all'esperienza precedente con Scratch.**

L'applicazione Turtlestitch è risultata particolarmente indicata per i bambini che già avevano dimestichezza con la programmazione a blocchi.

Nella prima fase del progetto sono state fornite "ispirazioni" ai ragazzi, immagini legate all'arte, alla cultura tessile del territorio e alla riflessioni di come questi pattern si ritrovino in diversi ambiti.

Per passaggi progressivi, gli studenti, divisi in gruppi, hanno sviluppato un algoritmo per costruire un quadrato, cercando di ottimizzarlo utilizzando un blocco per il ciclo.



Figura 2 - Esempio di codice a blocchi per disegnare un quadrato

Successivamente sono passati ad ampliare i possibili poligoni da realizzare: abbiamo suggerito di ricercare una regola che correlasse l'ampiezza degli angoli dei poligoni con il loro numero dei lati. Dopo una ricerca, hanno scoperto che: la somma degli angoli esterni di un poligono è un angolo giro (360°). Partendo da questo assunto e utilizzando una variabile che richiedesse all'utente il numero di lati del poligono da disegnare, i diversi gruppi sono riusciti a scrivere l'algoritmo generale. L'attività si è svolta con grande sinergia delle parti, è stato suggerito e ben accolto lo scambio di informazioni tra i diversi gruppi per evitare che alcuni progredissero nel progetto ed altri rimanessero in stallo:

Si poteva "copiare"!

Nella fase finale della progettazione sono stati realizzati diversi disegni con diversi punti di ricamo e in questa parte del progetto educativo è stata data massima libertà sulle scelte stilistiche e creative.

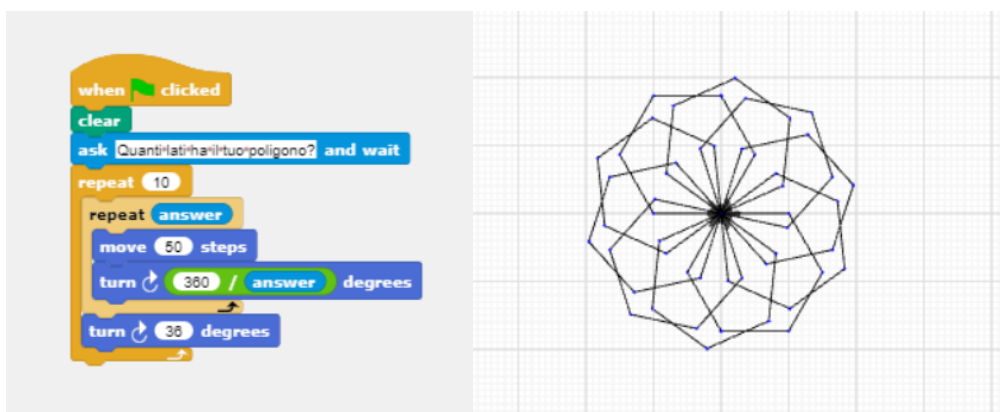


Figura 3 - Esempio di codice a blocchi per disegnare un mandala con qualsiasi poligono regolare ed esempio con esagoni

Nella fase terminale dell'attività, con il supporto di una ricamatrice automatica, un mandala scelto da ogni studente è stato ricamato su un tessuto.

In una seconda creazione si è utilizzato come materiale il termovinile. A scuola abbiamo dei plotter da taglio e i ragazzi hanno decorato i loro astucci e magliette con i mandala colorati e disegnati da loro.

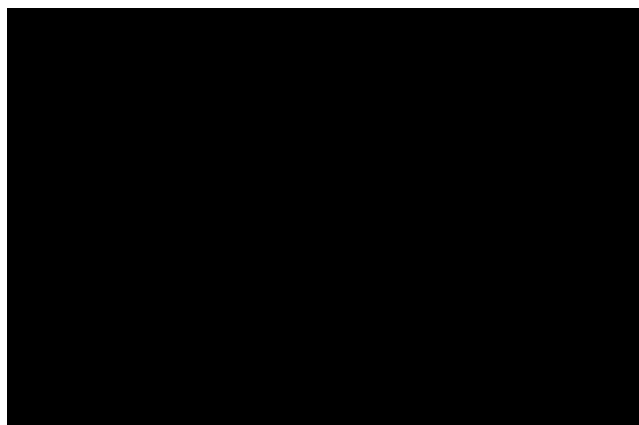


Figura 4 - Esempio di mandala ricamato

Le criticità che abbiamo riscontrato nell'attività sono state principalmente dovute ai tempi di realizzazione dei progetti, purtroppo avevamo una sola ricamatrice e ciò ha portato via molto tempo, anche se abbiamo cercato di riprogettare i tempi di attesa con altre attività.

I punti di forza che abbiamo riscontrato sono legati alla sinergia che si è creata, pur avendo una forte condivisione tra i gruppi, nel momento della personalizzazione del progetto, gli algoritmi sono risultati differenti, delle volte anche in maniera sostanziale, indice di come la creatività di ognuno possa essere amplificata dalle contaminazioni altrui.

Possibili evoluzioni: negli ultimi tempi stiamo sperimentando la possibilità di utilizzare all'interno del makerspace scolastico dei materiali a basso impatto ambientale producendo bioplastiche. Proprio su questi materiali stiamo sperimentando la possibilità di ricamare e di utilizzarli come tessuti.

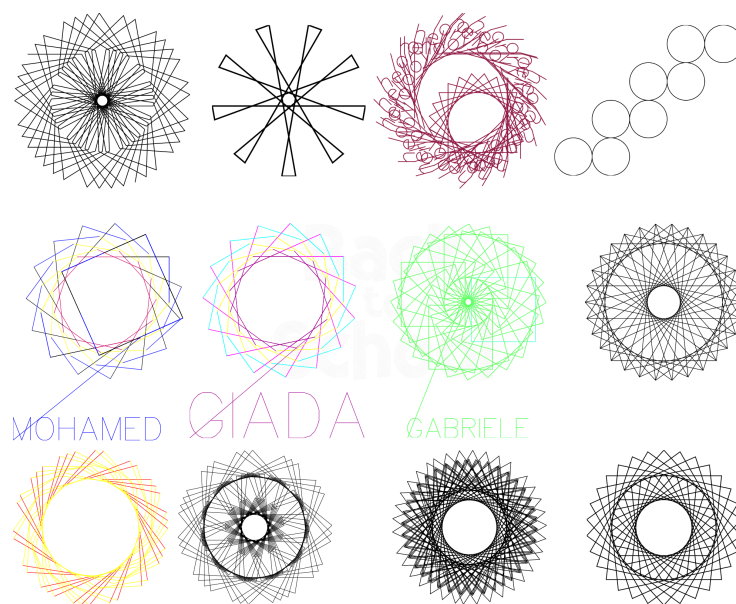


Figura 5 -Alcuni progetti realizzati nelle classi

Uncinetto Type-D al Makerspace della Biblioteca Pubblica di Fabriano

La seconda esperienza descritta si è svolta all'interno del makerspace della biblioteca di Fabriano.

I makerspace sono spazi non formali di apprendimento collaborativo in cui le persone possono creare e condividere i propri progetti attraverso la sperimentazione e l'utilizzo di strumenti e tecnologie digitali e tradizionali. Questi spazi si sono diffusi in tutto il mondo e sono diventati sempre più popolari nelle scuole e nelle biblioteche. Sin dal 2013 nella biblioteca pubblica di Fabriano si svolgono attività di making che coinvolgono docenti, genitori, studenti ma anche i semplici fruitori della biblioteca. Dal 2019 al 2022 il makerspace di Fabriano, aderendo al progetto nazionale DOORS, ha svolto attività di formazione rivolta ad insegnanti ed educatori secondo l'approccio del Creative Learning.

Uno dei progetti proposti nel makerspace, Uncinetto Type-D, consisteva nell'esplorare la stretta connessione tra il campo della tessitura e dell'informatica. Il progetto mirava alla sensibilizzazione

sull'uso delle tecnologie digitali applicate alla creazione e modellazione di capi di abbigliamento e di oggetti indossabili. Partendo dall'interpretazione dei codici per lavorare a maglia e all'uncinetto si è approfondita la storia delle schede Jacquard, fino ad arrivare alla programmazione di ricami con disegno personalizzato con l'uso di Turtlestitch e una macchina ricamatrice.

Dalla collaborazione di persone, di diversa esperienza nella lavorazione a maglia e all'uncinetto e gli studenti di scuole di diverso ordine e grado, sono nati progetti interessanti, come la cardioide di un ragazzo del quinto liceo, da regalare alla propria innamorata, o un semplice braccialetto all'uncinetto.

Ognuno ha lavorato secondo il proprio progetto e seguendo i propri interessi.



Figura 7 -Attività nel makerspace

Turtlestitch permette di ricamare oggetti di diversa complessità, da un semplice quadrato ad un modello del Fiore di Loto, utilizzando equazioni anche complesse (figura 8 e 9). Come abbiamo visto la geometria sacra e la sua simbologia sono temi affascinanti e che coinvolgono diverse discipline, come la storia, la storia dell'arte, la storia delle religioni, la letteratura, la biologia. Il fiore del Loto è uno dei simboli più antichi ed è presente in molte culture di tutto il mondo.

$$\rho = r + \frac{A \cdot \cos(\theta \cdot \frac{petali}{2}) - a \cdot A \cdot \cos(\theta \cdot \frac{petali}{2} + \frac{\pi}{2}) + c}{b \cdot A * \cos(\theta \cdot petali + \frac{\pi}{2}) + d}$$

Figura 8 -Equazione polare Fiore di Loto

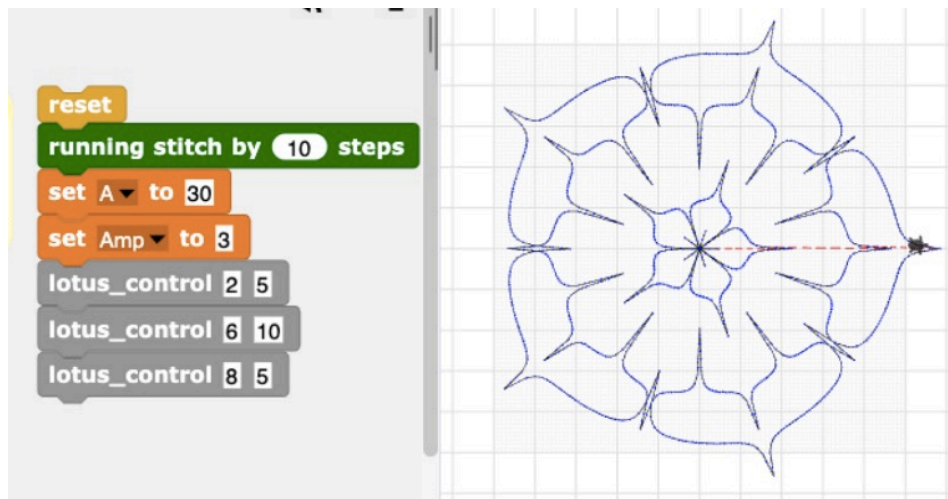


Figura 9 -Mandala con Fiore di Loto in Turtlestitch

I makerspace sono spazi che rappresentano una risorsa importante per sostenere e sviluppare il pensiero creativo e, quindi, una grande opportunità per acquisire quelle competenze necessarie ad affrontare la complessità e le sfide del mondo attuale. Inoltre, le attività di making possono supportare l'apprendimento della matematica in modo divertente (playful) e profondo. All'interno di questi spazi di apprendimento, gli studenti possono progettare e creare gli oggetti matematici, esplorarli e manipolarli approfondendone concetti matematici anche complessi [3].

In Italia il numero di makerspace scolastici è in forte crescita. Nel 2018 sono state rilevate dall'INDIRE degli spazi adibiti a makerspace in 7 scuole del primo ciclo e in 3 scuole secondarie, mentre nel 2022 sono state identificate 52 nelle scuole del primo ciclo e 46 nelle scuole secondo ciclo [4].

Tirando le fila...

La creazione di un prodotto digitale combinato con uno fisico può essere un'esperienza coinvolgente e piena di significato, ma può anche presentare alcune sfide e problemi, che possono divenire altamente frustranti. La realizzazione di un oggetto digitale ha meno limitazioni nella sua realizzazione rispetto a quello fisico. L'esplorazione delle geometrie può avvenire anche utilizzando altri linguaggi di programmazione come per esempio *Processing* [figura 10] o *P5js* e poi riflettere come, quando e cosa si vuole portare nel mondo fisico, ovvero se utilizzare una macchina ricamatrice, una stampante 3D o una macchina da taglio. Il file che viene prodotto da Turtlestitch infatti presenta diversi formati SVG, EXP e DST. **Le macchine da ricamo sono un tipo di macchina per la produzione digitale al pari di una stampante 3D e hanno un potenziale pedagogico molto interessante sia sotto l'aspetto culturale e storico che sotto l'aspetto tecnologico di introduzione al design thinking.**

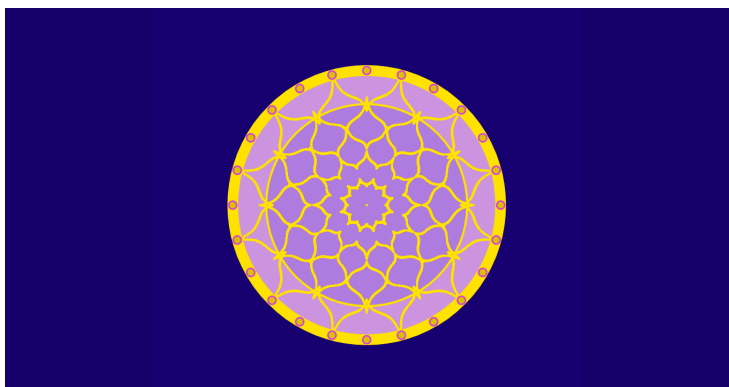


Figura 10 - Mandala con Fiore di Loto in Processing

Tuttavia, **l'utilizzo di una macchina ricamatrice, o di un robot in generale, richiede una maggiore capacità di pianificazione, di identificazione e risoluzione dei problemi rispetto ai prodotti interamente digitali.**

Per la creazione digitale di un mandala come quello in figura 10 non è necessario riflettere se il numero dei punti disegnati si infittisca o meno. Invece usando la macchina ricamatrice si è costretti a considerare queste problematiche per evitare che la macchina si inceppi e che, addirittura, si rompa l'ago (figura 11).

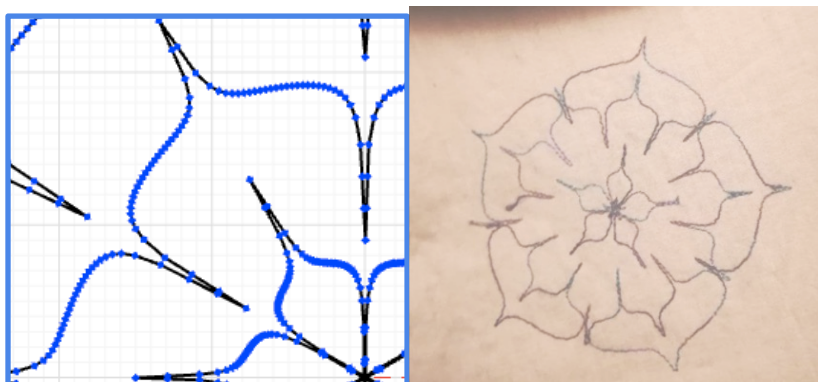


Figura 11 - Punti non regolarmente distribuiti

La regolazione dell'ago e del filo della bobina, la scelta del filo stesso, dei diversi tessuti sono elementi che beneficiano dell'esperienza e dell'osservazione e che richiedono di essere affrontati con metodo scientifico. Occorre quindi tenere conto delle approssimazioni dovute agli elementi fisici della macchina, che trasformano queste esperienze in un ottimo strumento per un approccio alle discipline STEAM. Gli studenti saranno in grado di sviluppare interesse per la matematica e le scienze giocando (play) con oggetti matematici e lavorando su progetti significativi e diversi tra loro. Riteniamo che quando viene data agli studenti la possibilità di esplorare la matematica in un modo nuovo e in un contesto autentico si sviluppa una profonda comprensione dei concetti matematici.

Queste attività sono state progettate seguendo un processo a spirale di esplorazione, creazione, riflessione e condivisione. Gli studenti sono invitati a tenere un *Design Journal* (una specie di diario di apprendimento) dove poter raccogliere idee e informazioni sul proprio artefatto, annotare riflessioni sui problemi incontrati, su come vengono affrontati e risolti. Documentare è un'ottimo strumento di

valutazione per e come apprendimento con l'intento di valutare il processo piuttosto che il prodotto, favorendo la riflessione metacognitiva. A seconda del livello scolastico si possono fornire dei modelli più o meno complessi e sostenuti da domande chiave per la riflessione. Si fornisce un modello a titolo di esempio <https://tinyurl.com/diariodelprogetto>

Sul sito sono disponibili i set di carte che includono dei semplici tutorial per iniziare ad utilizzare Turtlestitch con la spiegazione dei vari blocchi specifici per il ricamo [5] e piani di lezioni che coinvolgono diverse discipline [6].

Turtlestitch è un filo che collega e accoglie tutte le discipline, collegando vecchie e nuove tecnologie.

Bibliografia e crediti

[1] <https://www.nature.com/articles/srep31265>

[2] TurtleStitch: At Least Twenty Things to Do With a Computer and a Computerized Embroidery Machine, Susan Klimczak, Cynthia Solomon, CITE Journal, 2022

[3] Make: Calculus: Build models to learn, visualize, and explore
Joan Horvath, Rich Cameron, Make Community 2022

[4] Makerspace nelle scuole: Linee Guida per dirigenti scolastici e insegnanti sui Makerspace scolastici, INDIRE, 2019
<https://architetturescolastiche.indire.it/wp-content/uploads/2021/06/ICWG-Makerspace-nelle-scuole-v7-Web.pdf>

[5] Materiali per lezioni con Turtlestitch - <https://www.turtlestitch.org/page/manualcards>

[6] Piani di lezione con Turtlestitch - <https://warwick.ac.uk/fac/sci/wmg/about/outreach/resources/turtlestitch/>



Beatrice Rapaccini

mariabeatrice.rapaccini@posta.istruzione.it

Beatrice Rapaccini è un'insegnante appassionata che promuove l'Apprendimento Creativo nell'insegnamento delle discipline STEM. Docente di matematica presso l'IIS P.Cuppari di Jesi (AN) è attualmente in aspettativa in Svezia, dove continua il suo lavoro come formatrice sostenendo educatori ed insegnanti nell'integrazione del pensiero creativo nei loro curricula.



Lina Cannone

lina.cannone@posta.istruzione.it

Lina Cannone è un'insegnante appassionata di Apprendimento Creativo e fabbricazione digitale. Docente di scuola primaria, lavora attualmente presso l'Istituto Comprensivo Orazio di Pomezia (RM), Fablearn Fellow dal 2020 e Scientix Ambassador, lavora attualmente per l'équipe formativa territoriale del Lazio.

BRICKS | TEMA

Il Game Based Learning e la gamification nella didattica della Matematica

a cura di:

Enrica Maragliano



GBL, Gamification, Matematica

Le motivazioni pedagogiche e didattiche

Prima di introdurre esempi di situazioni in cui faccio uso dell'approccio Game Based Learning e della Gamification nella mia prassi didattica, ritengo doveroso spiegare le ragioni per cui, secondo me, è importante usare aspetti ludici nell'educazione, in particolare nell'insegnamento della Matematica, disciplina teorica per eccellenza, che spesso spaventa gli allievi.

Giocare piace a tutti e a tutte le età e dalla letteratura pedagogica¹ sappiamo ormai da molti anni che il gioco è una componente cruciale dello sviluppo cognitivo dalla nascita all'età adulta. Tuttavia noi umani non siamo le uniche creature su questo pianeta a conoscere il concetto di gioco che è ampiamente praticato da molti animali. Anche l'impulso del bambino di giocare non è un fenomeno culturale ma un'innata risposta biologica per sopravvivere nel mondo.

L'apprendimento attraverso i giochi ha diversi vantaggi:

- incoraggia l'acquisizione e lo sviluppo di varie abilità;
- stimola la risoluzione dei problemi;
- incoraggia l'apprendimento esperienziale;
- aumenta la motivazione.

Chi gioca impara attraverso la ripetizione, il fallimento, il raggiungimento degli obiettivi in un ambiente privo di rischi ed è importante che gli insegnanti usino il concetto di gioco per modellare le esperienze di apprendimento che creano per i loro studenti.

Risolvere un problema o un'equazione con strumenti matematici spesso è complesso e noioso per gli adolescenti, ma tutti quanti abbiamo provato a risolvere enigmi, posti in forma grafica o contestualizzati in modo tale da mascherare il sottofondo matematico necessario per ottenere la soluzione richiesta: basti pensare a quanta Matematica fa capolino nelle riviste enigmistiche, che molti sfogliano come passatempo.

Prendiamo in considerazione un esempio classico: sui social network spesso si trova questo rompicapo (Fig. 1), che è del tutto analogo a quello espresso accanto (Fig. 2), scritto in linguaggio matematico:

$$\begin{array}{r}
 \text{🍎} + \text{🍎} + \text{🍎} = 18 \\
 \text{🍎} + \text{🍌} + \text{🍌} = 14 \\
 \text{🍌} - \text{🍐} = 2 \\
 \text{🍐} + \text{🍎} + \text{🍌} = ?
 \end{array}$$

Figura 1 - Rompicapo virale sui social network

$$\begin{cases}
 x + x + x = 18 \\
 x + 4y + 4y = 14 \\
 4y + z = 2 \\
 z + x + 3y = ?
 \end{cases}$$

Figura 2 - Traduzione in linguaggio matematico del rompicapo

¹ Piaget 1962; Vygotsky 1962

Certamente la maggior parte delle persone sceglie di provare a risolvere il problema in Fig. 1, che è più accattivante, anche se, probabilmente, chi arriva alla soluzione corretta in tempi più rapidi lo fa usando il modello matematico opportunamente rielaborato (Fig. 3).

$$\begin{cases} 3x=18 \\ x+8y=14 \\ 4y+z=2 \\ z+x+3y=? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=6 \\ 6+8y=14 \\ 4y-z=2 \\ z+x+3y=? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=6 \\ 8y=8 \\ 4y-z=2 \\ z+x+3y=? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=1 \\ 4-z=2 \\ z+6+3=? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=1 \\ 4-z=2 \\ z+6+3=? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=1 \\ z=2 \\ 2+6+3=11 \end{cases}$$

Figura 3 - Soluzione matematica del rompicapo

A maggior ragione anche gli studenti, ossia adolescenti o preadolescenti, cresciuti nella civiltà dell'immagine piuttosto che in quella del testo scritto, preferiscono un approccio del primo tipo rispetto al secondo. È importante, tuttavia, che essi capiscano che chi arriva alla soluzione corretta lo fa, volente o nolente, attraverso un ragionamento matematico, anche se è talvolta difficile raccontare in modo formale come si è arrivati dare la risposta corretta.

Il Game Based Learning (GBL) è, quindi, un grimaldello per interessare la classe, catturare l'attenzione degli studenti e permettere loro di comprendere i concetti della Matematica ed i suoi procedimenti in modo intuitivo, giungendo successivamente a definire i fondamenti teorici e le procedure astratte che permettono di creare modelli e risolvere problemi. Questo approccio didattico si può usare in qualunque disciplina e per qualunque età scolare anche se la disciplina che insegno si presta particolarmente bene.

Altra premessa importante ai fini delle esemplificazioni successive è chiarire la differenza fra GBL e Gamification.

- L'approccio GBL è una tecnica didattica che, come accennato prima, permette di rovesciare la sequenza cognitiva introducendo elementi di gioco nella soluzione di problemi: in questo modo ogni studente arriva ad un metodo risolutivo personale, che poi il docente può integrare, correggere o riassumere in un contesto teorico, discutendo su quali strategie risolutive adottate dai diversi allievi o dai vari gruppi in cui si è suddivisa la classe siano migliori e portino alla soluzione in modo più sicuro e rapido. I giochi, quindi, sono usati per introdurre, applicare o arricchire concetti di apprendimento in modo simile alla visione di un film o alla lettura di un libro, con la notevole differenza che in questo caso gli studenti sono attivi: il docente deve contestualizzare e sviluppare l'apprendimento che è avvenuto durante il gioco attraverso una discussione successiva all'attività.
- La *gamification*, invece, non agisce in generale sul modo in cui si arriva alla soluzione di un problema, ma è un modo per valutare (anche, anzi spesso, informalmente) le competenze acquisite dagli studenti: spesso si mette in palio un premio che viene dato a chi risolve un problema proposto nel tempo minore o nel modo più efficiente. Nella gamification si usano elementi coinvolgenti tipici del gioco (sfida, casualità, competizione, cooperazione, premi, desiderio di vittoria) adattati al processo di insegnamento. Un esempio di gamification si può

trovare nei videogiochi: quando si “perde una vita” non è un dramma, ma gli studenti imparano le regole, prendono rischi, capiscono che si può sbagliare e riprovare successivamente, sviluppando così doti di resilienza.

Le due strategie, quindi, sono diverse, pur essendo possibile abbinarle in uno stesso percorso didattico.

Esempi di GBL nella didattica della Matematica

Insegno Matematica da quasi 20 anni. Precedentemente sono stata docente di Informatica per 15 anni e prima ancora ho lavorato come analista-programmatrice in grandi aziende della mia città, Genova.

Fin da subito, insegnando in un liceo umanistico in cui le discipline scientifiche non sono caratterizzanti del curriculum dei miei allievi, ho capito che era importante “fare toccare la Matematica”, renderla concreta e manipolabile dagli studenti.

Negli anni, quindi, ho sviluppato alcune strategie didattiche che ritengo efficaci. Una di queste è la partecipazione a progetti internazionali (eTwinning ed Erasmus+) attraverso i quali ho condiviso esperienze ed attività con partner internazionali, dai quali ho imparato moltissimo.

Uno dei progetti a cui tengo di più, che ha ottenuto una menzione speciale eTwinning nel 2018, è stato il progetto “[Escape from Maths](#)”, realizzato con due colleghe di Matematica: una lavora al Lycée Saint Exupéry di La Rochelle in Francia e l'altra alla Sophie Scholl Realschule di Karlsruhe in Germania.

Questa è stata la mia prima esperienza di GBL nella didattica e da lì ho sviluppato alcune idee, rielaborate e adattate in seguito in altri progetti eTwinning e nella prassi quotidiana con le classi.

Nei paragrafi che seguono spiegherò in dettaglio alcune di queste attività realizzate in classi di un liceo umanistico.

Tarsia e le scomposizioni in fattori di polinomi

La prima attività che voglio illustrare richiede l'uso di competenze informatiche da parte del docente, ma gli studenti lavorano in modo *unplugged*, con carta e forbici.

Il docente deve scaricare gratuitamente sul proprio computer *Tarsia*² sviluppato da Hermitech Laboratory: questo software non è utile solo per la Matematica, ma per altre discipline come ad esempio Chimica, lingue straniere o nell'insegnamento CLIL per consolidare il lessico su oggetti concreti, dato che permette non solo di manipolare formule ma anche di inserire immagini, associando, quindi un oggetto al suo significato o al suo nome.

² Solo per PC con Windows <http://www.mmlsoft.com/index.php/products/tarsia>

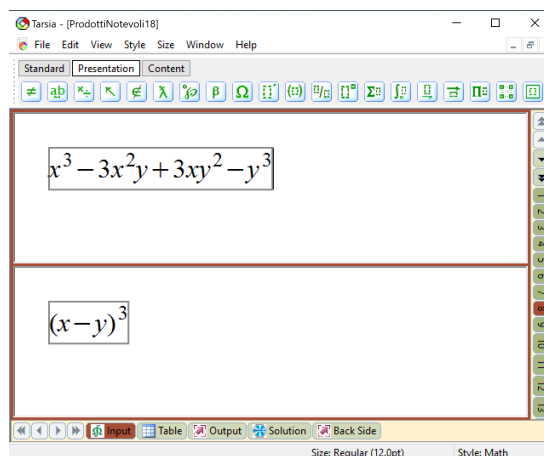


Figura 4 - Una pagina usata per l'inserimento delle formule in Tarsia

In [questo](#) video-tutorial, realizzato da me proprio per il progetto menzionato in precedenza, sono illustrate alcune della possibilità di Tarsia, che permette di realizzare puzzle o domino, con cui fare giocare gli studenti.

L'attività che trovo più interessante da realizzare con Tarsia è quella legata alle scomposizioni in fattori di polinomi con un approccio bottom-up.

Dopo aver introdotto agli studenti i prodotti notevoli principali (quadrato e cubo di binomio, quadrato di trinomio, somma per differenza di due monomi) ed aver verificato che la maggior parte della classe abbia acquisito i concetti minimi, chiedo agli alunni, organizzati in gruppi, di risolvere un puzzle abbinando i prodotti notevoli alle loro espansioni di 2, 3, 4 o 6 termini. Distribuisco alcuni fogli ottenuti con la visualizzazione *Output* di Tarsia in cui sono tracciati tanti triangoli che costituiscono le tessere del puzzle e che gli studenti devono ritagliare (Fig. 4). La maggior parte dei prodotti sono noti agli allievi, ma non tutti: questa per me è l'occasione di introdurre anche altre scomposizioni non ancora spiegate nelle lezioni frontali come la somma e la differenza di cubi, il trinomio particolare ed i raccoglimenti a fattor comune e a fattor parziale. Lo scopo dell'attività è completare il puzzle (Fig. 5) e scrivere una tabella in cui ad ogni prodotto è associata la sua espansione polinomiale (Fig. 6). Al termine del tempo assegnato (di solito in meno di 60 minuti tutti i gruppi hanno terminato il lavoro) si verifica che tutti i puzzle siano stati risolti correttamente (Fig. 7) e si discutono i risultati riportati nella tabella che riassume tutti i tipi di scomposizione che si vogliono presentare. Avendo svolto questa attività diverse volte, ho notato che gli studenti sono sempre molto interessati al compito proposto, anche chi di solito ha un atteggiamento passivo durante le lezioni. La discussione coinvolge tutta la classe ed i tempi di assimilazione di questo argomento normalmente ostico si accorciano sensibilmente.

[Qui](#) si possono scaricare sia il file Tarsia che gli output prodotti, ossia le tessere del puzzle, la tabella con le scomposizioni e l'immagine della soluzione.

Pagina 1

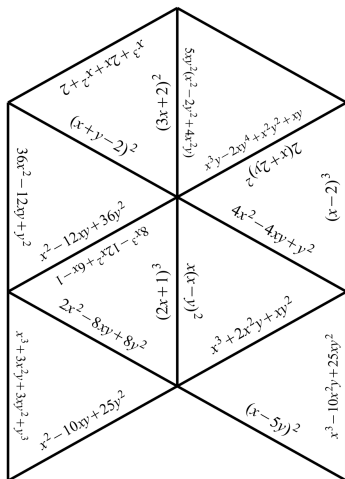


Figura 5 - Un esempio del foglio da ritagliare

Pagina 1

$3xy - 6y^2$	$3y(x-2y)$
$x^2 + xy$	$x(x+y)$
$x^3 - xy^2$	$x(x+y)(x-y)$
$x^3 - 2x^2y + xy^2$	$x(x-y)^2$
$x^3 + 2x^2y + xy^2$	$x(x+y)^2$
$x^2y - 4y$	$y(x+2)(x-2)$
$4x^2y - y^3$	$y(2x-y)(2x+y)$
$x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$	$(x-y)^3$
$x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$	$(x+y)^3$
$x^2 - 10xy + 25y^2$	$(x-5y)^2$

Figura 6 - La tabella con le soluzioni

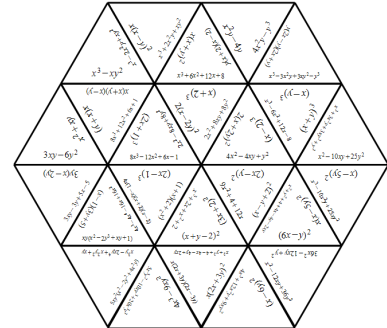


Figura 7 - La soluzione del puzzle

Le escape room virtuali

Per realizzare questo tipo di attività ho usato vari strumenti software (Google.Sites, Thinglink, Genially) ed attualmente quello che mi sembra più semplice, versatile ed immediato da usare è proprio [Genially](#): questa applicazione è anche particolarmente adatta nei progetti eTwinning perché consente la collaborazione a distanza dei gruppi internazionali di studenti.

Di solito preparo un esempio di escape room con cui i miei allievi possono giocare, quindi li organizzo in gruppi e chiedo loro di crearne una ex-novo su un tema che intendo consolidare o approfondire. L'attività si può fare in classe durante un modulo di lezione: a me è capitato anche di fare lavorare i miei allievi con i partner in vista nella mia scuola durante una mobilità Erasmus+: questo facilita un po' il lavoro, ma non è indispensabile lavorare assieme in presenza.

Come strutturare una escape room virtuale? Per prima cosa bisogna creare una sceneggiatura, decidendo in anticipo il tema e quindi l'ambientazione e gli sfondi, i personaggi e gli oggetti da posizionare sulla scena (che con Genially si possono spostare: questo permette di nascondere dietro ad essi gli indizi e la chiave per accedere alla stanza successiva), i testi attraverso i quali dare indicazioni (si possono usare anche file audio per rendere l'esperienza più interattiva) e naturalmente i giochi e i quiz. È possibile disattivare la modalità di avanzamento sequenziale fra le pagine, costruendo un grafo per la navigazione, ed usare gli enigmi per ottenere il codice di accesso impostato per giungere al passo seguente: in ogni pagina bisogna posizionare uno o più quesiti che abbiano attinenza con il tema che si vuole fare studiare. Le parole crociate o la ricerca di parole sono tra i miei preferiti e, ad esempio, [LearningApps](#), mette a disposizione parecchie diverse possibilità di sfida, molte delle quali permettono di ottenere al termine del gioco una parola chiave da usare come password di accesso al passo successivo.

Per avere personaggi ed oggetti da inserire nella escape room è necessario rimuovere gli sfondi: ho imparato ad usare [Remove Background](#), che è davvero intuitivo, affidabile e rapido. Ci tengo qui a sottolineare che uno dei vincoli imposti agli allievi nella scelta delle immagini è che queste abbiano licenza Creative Commons e siano possibilmente rielaborate rispetto all'originale: un modo per acquisire o consolidare competenze trasversali di educazione alla cittadinanza e di informatica.

Una volta che i gruppi hanno terminato il lavoro (che può anche proseguire come compito a casa, se il tempo in classe non fosse sufficiente), ogni gruppo cercherà di risolvere l'escape room creata da un altro team. Anche in questo caso il lavoro termina con una discussione sulle scelte adottate (fra i rilievi più frequenti ci sono quelli su quesiti troppo facili o troppo difficili, una logica non adeguata, domande non pertinenti al tema, una sceneggiatura povera).



Figura 8 - La pagina iniziale di una escape room virtuale

Naturalmente non è questa la sede per spiegare nei dettagli come realizzare una escape room virtuale, però, per fare capire le potenzialità che può avere un oggetto di questo tipo nella didattica, inserisco [qui](#) il link ad un prototipo creato da me per fare giocare i miei studenti del primo anno di un liceo classico sulla terminologia relativa agli insiemi.

Un'ultima riflessione sui vantaggi dell'usare escape room nella didattica: in primo luogo gli studenti acquisiscono competenze logiche e di sceneggiatura, lavorando in gruppi imparano ad organizzarsi e a suddividersi i compiti in base alle competenze valorizzando il ruolo di ciascuno, la rielaborazione dei contenuti avviene in modo soft e al ritmo di ciascuno, quindi questa attività risulta inclusiva e permette di recuperare concetti magari sottovalutati nelle lezioni più tradizionali. Anche le competenze informatiche sono potenziate, così come quelle linguistiche se l'attività viene svolta a distanza, ad esempio in un progetto eTwinning in cui gli studenti debbano lavorare con partner stranieri.

Sitografia

Aaron Baum - [Legends of Learning](#)

Bartosz Mierzejewski - [Gamification vs Game-based Learning: what's the difference?](#)

Enrica Maragliano - [Gamification in High School Math classes](#)



Enrica Maragliano

enrica.maragliano@gmail.com

Liceo Classico e Linguistico "G.Mazzini" - Genova

Laureata in Matematica, è docente di Matematica e Fisica nei licei umanistici della sua città, Genova. È animatrice digitale e referente Erasmus+ nella sua scuola, formatrice ed ambasciatrice eTwinning/Erasmus+ e Scientix ed è sempre disposta ad apprendere e sperimentare nuove metodologie didattiche. In passato è stata analista programmatrice in grandi aziende, collaborando anche con importanti imprese negli USA, ed ha insegnato Informatica. I suoi progetti hanno vinto numerosi premi europei e nazionali.

BRICKS | TEMA

Motivare l'apprendimento con il game-based learning

a cura di:

Bruna Ramella Pralungo,
Benedetta Bellan



Game based learning, Matematica

Motivare ad apprendere

Iniziamo con una citazione che ben introduce il contenuto di questo articolo: *"Tutti coloro che si occupano di insegnamento dovrebbero ricordare continuamente l'antico motto latino «ludendo docere», cioè «insegnare divertendo». Se si riesce infatti a inserire l'aspetto del «gioco» (nel senso dell'«interesse») eccitando così le motivazioni individuali e accendendo i cervelli, si riesce a moltiplicare in modo altissimo l'efficienza dell'informazione, dell'insegnamento, della comunicazione. perché l'interessato «ci sta». È stimolato, partecipa, ricorda. e impara."* Piero Angela, *Alla scoperta del cervello* (Milano, Garzanti 1983).

Piero Angela, cita un motto latino **"ludendo docere"** per sottolineare l'importanza di esercitare la funzione docente divertendo i propri alunni, creando occasioni di divertimento e di gioco all'interno della didattica, poiché, in questo modo, il discente diventa parte attiva, partecipa, ricorda ma soprattutto **impara**. Un elemento che vorrei aggiungere a questa citazione, è l'importanza del far divertire lo studente ma anche quella di divertirsi mentre si preparano le lezioni e, ancora di più, mentre le si somministrano.

Se gli studenti potranno scorgere la scintilla della passione negli occhi degli insegnanti allora impareranno con lo stesso trasporto, perché, come dice Chuck Poole, insegnante e formatore, *"Gli alunni amano imparare ciò che gli insegnanti amano insegnare. non abbiate paura di essere fan sfegatati dell'argomento che state proponendo. La passione che mettiamo nell'insegnamento di un argomento può accendere l'interesse, come una scintilla che dà il via ad un incendio."*



Figura 1 - "E' importante indagare sulla motivazione all'apprendimento" tratto dal corso "Motivare ad apprendere" di Bruna Ramella Pralungo

Indagando su quali siano i principali elementi che alimentano la motivazione all'apprendimento, potremmo citare la curiosità sia verso le nuove conoscenze, sia verso le modalità con cui esse verranno presentate, anche un buon clima sereno e stimolante, empatico e accogliente, aiuta a migliorare le

condizioni di apprendimento, favorendo l'approccio allo studio. Oltre a questi elementi che sono opinione comune, vedremo a breve gli altri aspetti su cui possiamo agire in classe per cercare di coinvolgere tutti gli studenti durante le attività didattiche.

La parola **motivazione** deriva dal latino *motus* ovvero movimento e indica il muoversi di un soggetto verso qualcosa di desiderato, e, nei tempi attuali, è imprescindibile, ogni insegnante deve tenerne conto poiché le classi sono sempre più eterogenee dal punto di vista dell'interesse per lo studio; un numero esiguo di bambini e ragazzi studia poiché spinto da una **motivazione intrinseca** ovvero per il piacere che origina direttamente dalla voglia di conoscere e di sapere, è una motivazione che dipende da elementi interni al soggetto e che risulta essere molto forte, come solo le passioni possono essere. La maggioranza degli studenti studia invece per una **motivazione estrinseca** ovvero spinta dal desiderio di ottenere una gratificazione o dalla paura di ricevere una punizione. Questa modalità dipende quindi da altri soggetti come gli insegnanti o i genitori, raramente i pari, che esprimono il loro giudizio sull'operato del ragazzo rinforzandolo in modo positivo o negativo. Questa motivazione è molto più debole dell'altra poiché non appartiene al soggetto stesso che quindi, in modo volubile, può svincolarsi dall'altrui influenza e perdere completamente l'interesse a compiacere gli altri.



Figura 2 - "Gli elementi che stimolano la motivazione ad apprendere" tratto dal corso "Motivare ad apprendere" di Bruna Ramella Pralungo

Alla luce di questa differenza è importante identificare alcuni elementi che possono aumentare la motivazione intrinseca nei ragazzi, agendo sul nostro operato di insegnanti:

- Il **coinvolgimento o engagement**: quando si realizza una attività didattica è importante coinvolgere tutti gli studenti, compresi i più fragili che non sono solamente gli alunni con

difficoltà di apprendimento o socio-economiche, dobbiamo sempre tenere in considerazione anche gli alunni più dotati cognitivamente che rischiano di alienarsi dal contesto classe. Per poter mantenere l'attenzione di tutti costante, è necessario produrre lezioni accattivanti sia nei contenuti che nelle modalità di presentazione degli stessi; anche i materiali utilizzati dovrebbero essere graficamente interessanti. La scuola di oggi deve essere diversa dalla scuola del passato poiché decenni di ricerche ci mostrano come gli studenti siano cambiati, così come i loro tempi di attenzione e i loro interessi: un buon insegnante non può trascurare tutto questo. Come dice Marc Prensky, scrittore statunitense, è necessario realizzare la traslazione da "*Learning is hard work*" ovvero "apprendere è un lavoro duro, faticoso" a "*Learning is hard fun*" quindi "apprendere è un vero divertimento".

- **L'attivazione e la partecipazione attiva:** gli insegnanti focalizzano sul loro monologo di spiegazione, correzione dei compiti e dialogo con gli studenti, spesso solo con i più bravi, circa il 90% del tempo in classe; noi insegnanti siamo attori su un palcoscenico ma dovremmo riuscire ad attivare gli studenti, a permettere loro di avere un ruolo più attivo nel processo di apprendimento, di poter compiere scelte ed esprimere opinioni in merito a ciò che li riguarda direttamente e che è fondamentale per la costruzione del loro futuro. Per realizzare una reale attivazione degli studenti è necessario aprire un dialogo reale con loro, utilizzare tecniche di *circle time*, *brainstorming* dove possano esprimere i loro pensieri, farli lavorare in gruppo permettendo di instaurare dinamiche collaborative, chiedere loro di produrre manufatti e prodotti digitali affinché possano mettere in pratica ciò che abbiamo loro insegnato. Utilizzando alcune di queste tecniche o anche tutte, potremo sentire la voce degli studenti e facilitare il loro percorso di apprendimento, aumentando la motivazione.
- **Alternare routine e novità:** a qualunque età si amano le sorprese, quel piccolo brivido in attesa di qualcosa di nuovo o inaspettato, dobbiamo quindi cercare di portare questo elemento anche nella nostra didattica. Le *routine* sono importanti poiché servono a strutturare tempi e spazi, danno sicurezza, mantengono l'ordine e, nel caso di ragazzi con difficoltà, permettono a tutti di partecipare alle lezioni. Seguendo però pedestremente le *routine* rischiamo di alimentare una noia serpeggiante e di perdere completamente l'interesse degli studenti; modalità di fare lezione sempre uguali, toni di voce monocordi, tipologie di attività, esperimenti ed esercitazioni che si ripetono non aiutano ad aumentare la motivazione, anzi la fanno diminuire drasticamente. Per questo motivo dobbiamo introdurre nella nostra didattica, alcune attività divertenti, alcuni cambi di *routine*, alcuni momenti di lavoro cooperativo, di ricerca in gruppo, di intervista o altro ancora. Alternando *routine* e novità l'attenzione rimarrà sicuramente più desta.
- **Utilizzare la metacognizione e il feedback:** L'ultimo elemento che aiuta ad aumentare la motivazione è sicuramente il ricorso alla metacognizione ovvero l'autoriflessività sui contenuti, sulle procedure e sul proprio operato in generale. I ragazzi devono essere chiamati, al termine di un argomento o di una attività, ad esprimere il loro parere su come hanno agito, cercando di renderli consapevoli di punti di forza e debolezza. Lo strumento del *feedback* si lega alla

metacognizione in quanto agli studenti può essere richiesto anche un parere sull'utilità del contenuto spiegato, sull'efficacia della modalità utilizzata, aggiungendo uno spazio dove possano esprimere suggerimenti e opinioni che ci possono servire per rendere più condiviso e collaborativo il percorso di apprendimento.

Game-based learning

Per realizzare un reale aumento della motivazione, mettendo in pratica i quattro elementi sopra descritti, abbiamo introdotto nelle nostre lezioni il **Game-based learning**.

Prima di fare qualche esempio in merito, è bene definire la differenza tra due termini che, erroneamente, vengono considerati sinonimi: *gamification* è l'approccio che prevede di trasformare un'intera unità di apprendimento se non il percorso scolastico nel suo complesso, in un gioco, con livelli, premi, *bonus* e *malus*. Quando parliamo di *gamification* dobbiamo intendere un modo di sollecitare il coinvolgimento del consumatore o dell'utente finalizzato a renderlo protagonista del percorso finalizzato ad un obiettivo attraverso i meccanismi tipici del *game*, inteso come gioco strutturato che si contrappone al *play* gioco libero e spontaneo.

Il **Game-based learning** prevede l'applicazione del gioco alla didattica ma solo in momenti specifici ben definiti, ad esempio quando si vuole far esercitare gli studenti su un argomento, come i calcoli mentali o i nomi delle figure geometriche, oppure durante il ripasso prima della verifica o, infine, per effettuare una valutazione degli apprendimenti.

Questo approccio è molto versatile e permette ad ogni docente di strutturare momenti di gioco didattico sia con la modalità tradizionale sia con la modalità tecnologica che prevede gli stessi giochi ma realizzati con l'ausilio delle nuove tecnologie.



Figura 3 - "La differenza tra gamification e game based learning" tratto dal corso "Motivare ad apprendere" di Bruna Ramella

Pralungo

Vediamone alcuni esempi applicati alla didattica della matematica:

Esempi tradizionali da stampare:

- Giochi di carte: un sito ricco di questi esempi è quello della *Maestra Marta* che ha prodotto tanti materiali per far esercitare la classe con giochi a catena, qui un esempio sulle frazioni ma ne potete trovare tanti altri: <https://www.maestramarta.it/gioco-carte-io-ho-chi-ha-frazioni/>
- Domino sulle frazioni: <https://risorse.arcipelagoeducativo.it/risorse/domino-delle-frazioni>
- Battaglia Navale per esercitarsi sul piano cartesiano: il professor Walter Galli alterna attività da stampare con altre da eseguire online: <https://www.profwaltergalli.it/discipline-1-anno-lettere-mat-scienze-musica/1-anno-geometria/1-piano-cartesiano-e-la-battaglia-navale/>
- Gioco dell'uguale edito da Erickson e strutturato per affrontare con le carte calcolo mentale, decimali, espressioni e frazioni: <https://www.erickson.it/it/impariamo-l-aritmetica-con-il-gioco-delluguale>

Esempi online:

- Gioco dell'oca online: ecco un esempio del gioco dell'oca da usare diretta sulla LIM con l'intera classe preso dal sito di MAESTRA GIULIA: <https://maestragiulia.net/2020/05/17/gioco-online-gioco-delloca-delle-tabelline/>
- Battaglia navale online sulle tabelline <https://www.trainingcognitivo.it/battaglia/> o sui poligoni presa dal sito "*Play and learn*" che è una miniera di risorse: <https://playandlearnitalia.com/la-battaglia-navale-dei-poligoni/>
- Giochi a livelli: in questo caso sulla costruzione di poligoni partendo da area e perimetro: <https://www.sinapsi.org/wordpress/2018/11/15/gioca-ed-apprendi-la-differenza-tra-area-e-perimetro/?amp=1>

Questi sono solo alcuni esempi di cui la rete è piena, l'importante è definire l'obiettivo e cercare ciò che meglio di adatta a noi come insegnanti e alla nostra classe. Buon divertimento!

Le principali piattaforme di gioco e il loro uso nella didattica della matematica

L'interesse degli studenti spesso si attiva tramite attività sfidanti e proposte sotto forma di gioco, da qui nasce l'opportunità di utilizzare piattaforme che propongono giochi didattici già pronti o che permettono di crearne altri.

Tra le piattaforme che più utilizziamo nella nostra didattica quotidiana ci sono, per esempio:

- **LearningApps** (<https://learningapps.org/>): qui è possibile trovare una serie di contenuti già utilizzabili (non solo di matematica e selezionabili in base all'ordine scolastico) oppure se ne possono creare di nuovi: dopo aver scelto la modalità di gioco (memory, accoppiamento, cruciverba, ecc.) si preparano le domande e le risposte relative all'argomento su cui si sta lavorando utilizzando un'interfaccia semplice ed intuitiva che permette di creare lo scheletro dell'attività che verrà poi trasformata in gioco dalla piattaforma stessa. L'attività potrà essere condivisa in classe o con gli studenti tramite un link.

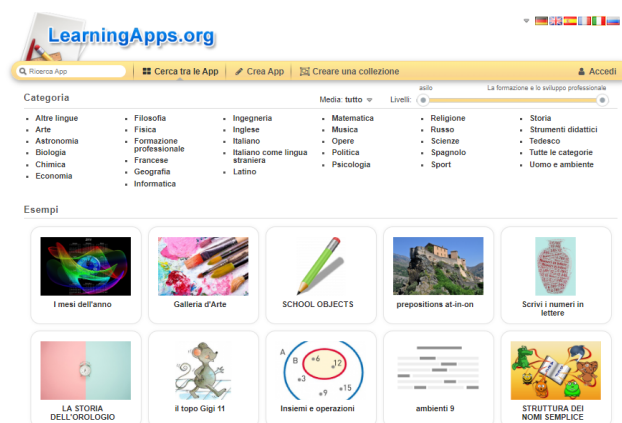


Figura 4 - "Homepage del sito learning apps" <https://learningapps.org/>

- **WordWall** (<https://wordwall.net/it>): questa piattaforma è molto simile alla precedente, ma è gratuita solo per un numero limitato di contenuti da creare, oppure si possono utilizzare quelli già disponibili in modo illimitato.

Detto, fatto!

Crea una risorsa personalizzata con poche parole e pochi click.



Figura 5 - "homepage del sito wordwall" <https://wordwall.net/it>

Matific (<https://www.matific.com/it/it/home/>): questa piattaforma prevede una sezione dedicata agli studenti, una ai docenti e una ai genitori, anche qui ci sono delle attività a cui accedere gratuitamente ed altre a pagamento. In base all'ordine scolastico, alla classe e all'argomento specifico di matematica è possibile fruire di una serie di contenuti che prevedono delle prove da superare seguendo una storia animata.

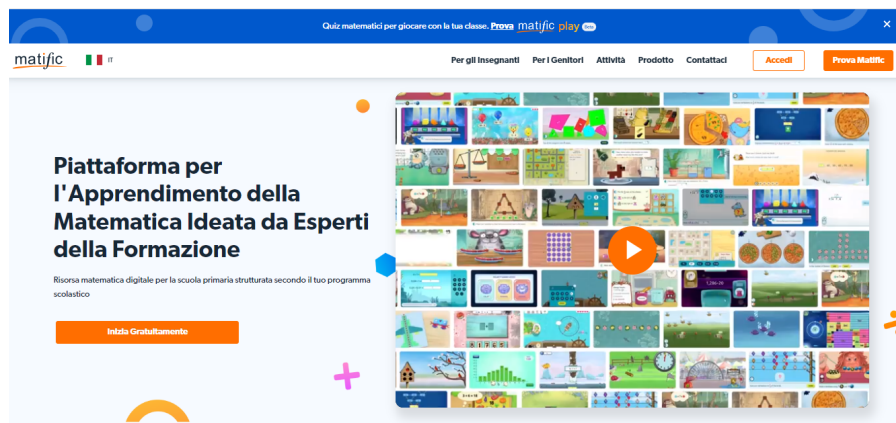


Figura 6 - "homepage del sito matific" <https://www.matific.com/it/it/home/>

Le Escape room e il loro uso nella didattica della matematica

L'uso delle Escape Room "virtuali" nell'ambito della matematica è scaturito da un'esigenza dovuta alla pandemia: gli studenti dovevano mantenere il distanziamento e non potevano scambiarsi materiali, ma si voleva cercare di mantenere il lavoro collaborativo.

Un obiettivo comune, quello di riuscire ad uscire da una stanza in cui si è rimasti intrappolati, è l'elemento di partenza che attiva i ragazzi nel ricercare gli enigmi da risolvere per scoprire la chiave per uscire.

Le *escape room* virtuali che abbiamo costruito si basano su una presentazione di Google (quindi condivisibile con gli studenti anche sulla piattaforma Google Classroom) con una serie di link che portano a diverse prove da superare, queste ultime possono essere esercizi riportati sul libro di testo adottato, giochi didattici virtuali creati dal docente su piattaforme quali, per esempio, learning apps o wordwall. La soluzione di ogni enigma permette di ottenere delle informazioni che saranno fondamentali per comporre la chiave per uscire dalla stanza.

Ecco una strutturazione base della **Escape room**:

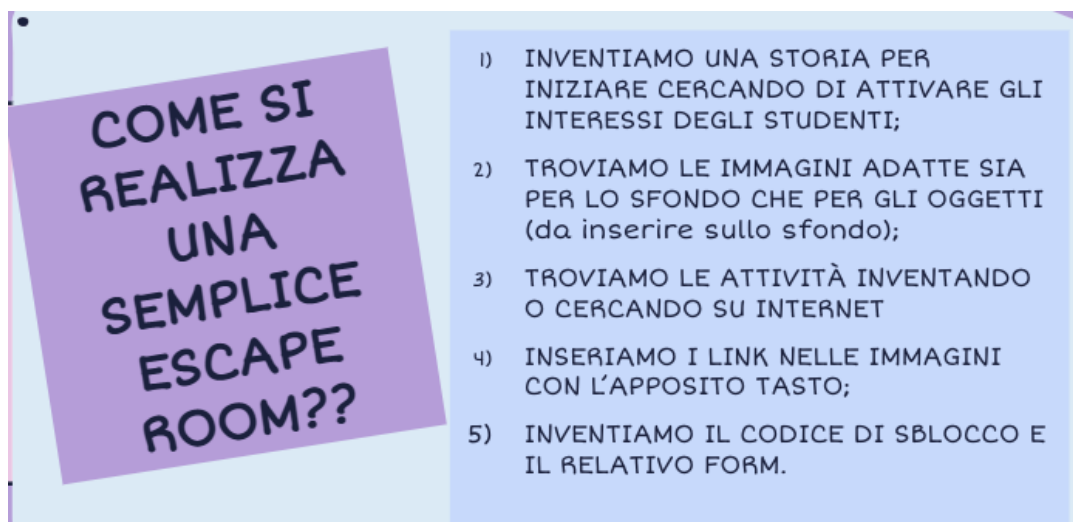


Figura 7 - "Procedura per realizzare una Escape room con le slide di Google" tratto dal corso "Motivare ad apprendere" di Bruna Ramella Pralungo

Ecco la procedura per inserire i link delle varie attività trovate, all'interno delle immagini: è sufficiente selezionare l'immagine e cliccare sul simbolo della "catena" che si trova in alto sulla barra degli strumenti, poi, all'interno della schermata che si aprirà, bisogna incollare il link dell'attività nel rettangolino azzurro e poi cliccare su applica, la vostra immagine è diventata interattiva e gli studenti, selezionandola saranno indirizzati direttamente al gioco o all'attività che avrete inserito.



Figura 8 - "Procedura per inserire il link all'interno di una immagine" tratto dal corso "Motivare ad apprendere" di Bruna Ramella Pralungo

La chiave può anche essere inserita in un lucchetto virtuale creato dal docente (per esempio tramite il sito <https://eduescaperoom.com/generador-candado-digital/>) oppure in veri e propri lucchetti che chiudono scatole tramite delle catenelle (in questo caso le scatole posso contenere altri enigmi oppure la "liberazione" dalla stanza virtuale). In questa seconda possibilità il docente imposterà precedentemente i lucchetti con la soluzione corretta da inserire.

La soluzione degli enigmi può anche restituire agli alunni una serie di oggetti o materiali poveri utili allo sviluppo di un laboratorio matematico sul tema che si sta affrontando.

Vediamo un esempio molto interessante di una **Escape room** matematica a tema Harry Potter creata, come spiegato prima, con le Google slide. La prima slide serve a introdurre il tema, creando un collegamento con il *background* dei ragazzi e i loro interessi, in questo caso è stato scelto un *best seller* della letteratura *fantasy* ma si possono proporre situazioni legate alla loro quotidianità come la sparizione delle merende o delle chiavi della scuola, oppure fiabe in cui bisogna sconfiggere mostri o, infine, racconti ricchi di suspense con porte segrete da aprire o barriere magiche da dissolvere.

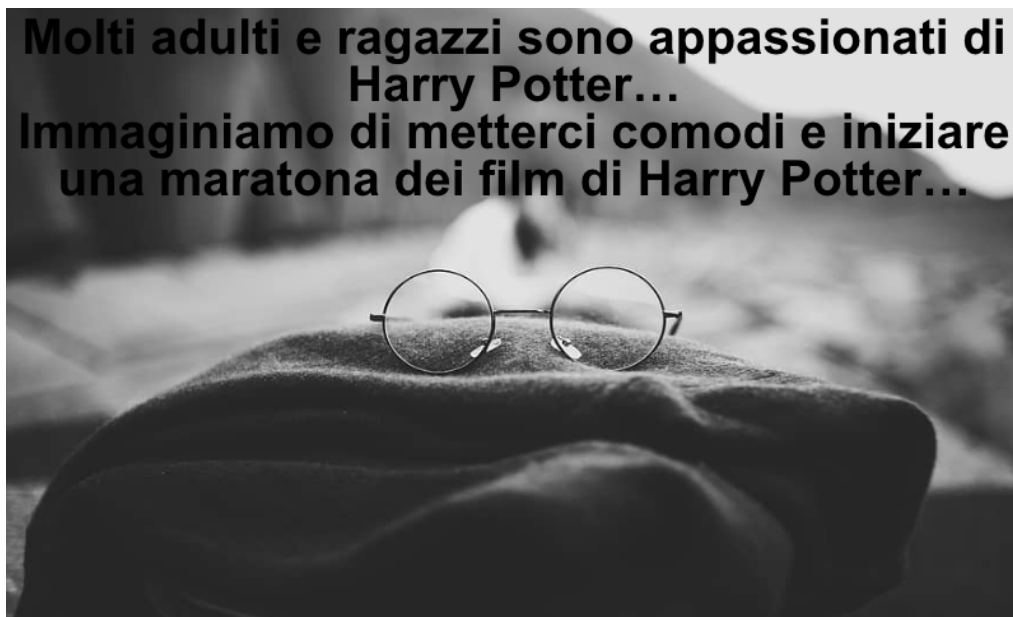


Figura 9 - "Slide di introduzione" tratto dall'Escape Room creata da Benedetta Bellan

Ecco la seconda slide che dettaglia la narrazione, spiega l'episodio che scatenerà l'*escape room*, definendo il compito dei ragazzi.

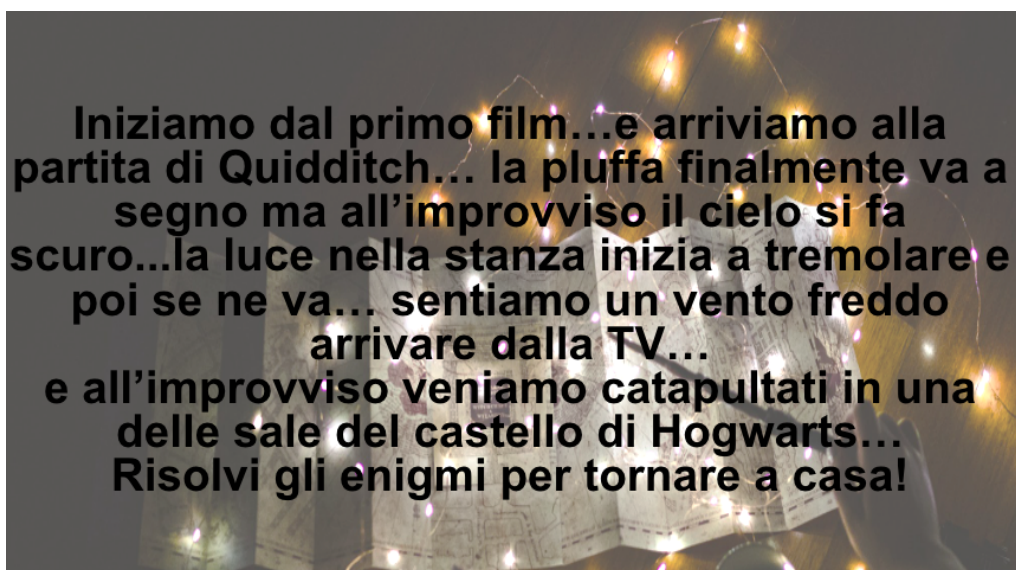


Figura 9 - "Slide di contesto" tratto dall'Escape Room creata da Benedetta Bellan

La terza slide contiene tutte le immagini legate alla storia che abbiamo inventato, ad ogni figura è stato abbinato il link di un gioco, un video o un file che contiene un esercizio, quindi gli studenti, seguendo un ordine che abbiamo spiegato loro, dovranno risolvere tutti gli enigmi per giungere alla fine e aprire il lucchetto della escape room.



Figura 9 - "Slide con le attività" tratto dall'Escape Room creata da Benedetta Bellan

Creare una *escape room* è davvero facile e veloce, divertente per noi insegnanti e per gli studenti che andranno a sperimentarla, provate ad inserirla nella vostra didattica e se avete bisogno di consigli scriveteci.



Bruna Ramella Pralungo

brunaramellapralungo@gmail.com

Istituto Comprensivo San Francesco d'Assisi

Sono laureata in scienze della formazione primaria, insegno alla scuola primaria nell'Istituto Comprensivo "San Francesco d'Assisi" di Biella, dove faccio parte dello staff di presidenza come referente per formazione e progettazione.

Lavoro presso il corso di laurea di Scienze della formazione primaria dell'Università degli Studi di Torino, con il ruolo di tutor coordinatrice, occupandomi di formare, tramite la rielaborazione del percorso di tirocinio, gli studenti del secondo e terzo anno. Per l'Università sono inoltre referente del progetto ETWINNING ITE: Initial Teacher Education. Sono specializzata in orientamento precoce e, come orientatrice, mi occupo di divulgazione e di formazione degli insegnanti sulla didattica orientativa sin dalla scuola dell'infanzia e primaria, fino ad arrivare alla scuola



Benedetta Bellan

benedetta.bellan@gmail.com

Istituto Comprensivo San Francesco d'Assisi

Sono laureata in Biologia marina, insegno matematica e scienze alla scuola secondaria di Primo grado dell'Istituto Comprensivo "San Francesco d'Assisi" di Biella, dove faccio parte dello staff di presidenza come referente per l'inclusione.

Per alcuni anni ho gestito dei laboratori scientifici rivolti alle scuole primarie e secondarie di primo grado nell'ambito del progetto "Muse alla Lavagna" sovvenzionato dalla Fondazione CRB; inoltre ho gestito e tenuto due progetti PON di scienze rivolti agli studenti della scuola primaria.

BRICKS | TEMA

Virtual Escape Room matematico: “Il tesoro del Faraone”

a cura di:

Federica Lizzi



Escape Room, Game-based learning, matematica, Genial.ly, S'cape

Introduzione

L'Escape Room (ER) è un gioco in cui i concorrenti, rinchiusi in una stanza, devono cercare una via d'uscita utilizzando gli elementi presenti nella struttura e risolvendo enigmi in un certo limite di tempo. Se per diverso tempo è stato considerato semplicemente un gioco di intrattenimento, oggi viene considerato un valido strumento in campo educativo-didattico in quanto coinvolge attivamente gli studenti che sono chiamati a cooperare per affrontare e risolvere i diversi enigmi. L'Escape, dunque, promuove sia competenze trasversali, quali il lavoro di squadra, le abilità comunicative e negoziali, il problem solving, il pensiero critico e la creatività, sia competenze disciplinari, andando a potenziare l'apprendimento di conoscenze e abilità disciplinari.

L'Escape Room virtuale, "Il tesoro del Faraone", presentata in questo contributo, è stato proposto in una classe quarta primaria allo scopo di promuovere un atteggiamento positivo nei confronti della matematica ed è stato progettato seguendo lo schema dello *Star Model*, elaborato da Babazadeh e Botturi. Questo modello integra elementi del game design e dell'instructional design, al fine di generare un ciclo di gioco orientato all'apprendimento.

Per la realizzazione dell'Escape è stato utilizzato l'applicativo freemium Genial.ly integrato con le estensioni S'cape che ne aumentano le funzionalità e le interazioni con l'interfaccia promuovendo così una maggiore immersione del giocatore.

Escape Room

Definizione

L'Escape Room, o più genericamente Escape Game, secondo la definizione di Scott Nicholson¹, è un gioco di gruppo di tipo live-action, entrato in voga nell'ultimo decennio nel quale i concorrenti, rinchiusi in una stanza, devono cercare una via d'uscita utilizzando gli elementi presenti nella struttura e risolvendo enigmi in un certo limite di tempo, generalmente un'ora. Gli enigmi diventano sempre più complessi e, molte volte, le soluzioni degli stessi occorrono per affrontare l'enigma finale con il quale la squadra otterrà la chiave o il codice necessario per aprire la porta e scappare.

Nelle Escape Room "reali", i giocatori sono fisicamente chiusi in un ambiente appositamente allestito e sono "accompagnati", nel loro percorso, da un *game master* che funge da arbitro/moderatore: il game master spiega le regole e, se necessario, fornisce aiuti e indizi, ma soprattutto introduce la narrazione, che viene svelata man mano durante il gioco stesso. Questa cornice narrativa influenza il modo in cui è strutturata e arredata la stanza, le tipologie di enigmi al suo interno e l'obiettivo da perseguire. Questa contestualizzazione dell'esperienza aiuta i giocatori a entrare nel gioco e ad immergersi nell'atmosfera, cattura la loro attenzione e li predispone allo stato di *flow*.

In psicologia il flow viene definito come uno stato di coscienza in cui la persona è completamente immersa, concentrata e coinvolta in un'attività e la mente ed il corpo sono in perfetta simbiosi. In

¹ Professore di Game Design and Development alla Wilfrid Laurier University di Brantford, Ontario

questo stato non si è consapevoli del passare del tempo perché si è talmente immersi in un compito e ci si sta godendo al massimo la situazione che non si è capaci di pensare ad altro.

Mihaly Csikszentmihalyi (1990) afferma che "I momenti migliori della nostra vita non sono tempi passivi, ricettivi, rilassanti... **I momenti migliori di solito si verificano se il corpo e la mente di una persona sono spinti ai loro limiti nello sforzo volontario di realizzare qualcosa di difficile e per cui ne valga la pena.**"

Alla fine del gioco, il game master guida la squadra attraverso un processo di debriefing: i giocatori hanno la possibilità di discutere del gioco, delle loro emozioni e di porre delle domande rispondendo alle domande e spiegando gli enigmi (Nicholson, 2015).

Escape Room digitale

È possibile immaginare una nuova versione del gioco in cui ad ogni stanza da esplorare corrisponde una diversa schermata dove sono nascosti indizi utili per risolvere gli enigmi.

La versione digitale dell'ER rende questo edugame maggiormente coinvolgente e motivante grazie alla grafica, alle immagini animate, ai suoni e ai video inseriti in un contesto narrativo che aiuta i giocatori ad immergersi totalmente nel gioco.

Per giocare occorre semplicemente un computer o un tablet per connettersi direttamente all'Escape Room creata in precedenza e salvata nel cloud. Si superano così le problematiche organizzative e spaziali del gioco fisico: l'Escape Room fisica, infatti, necessita di spazi che devono essere predisposti in anticipo e ciò richiede, nella fase progettuale, la previsione di tempi per la preparazione, l'allestimento, la collocazione di oggetti, ma anche per lo "smontaggio" al termine del gioco.

Altro aspetto positivo dell'Escape Room digitale è dato dalla possibilità di far giocare in contemporanea più studenti suddivisi in piccoli gruppi ognuno con un dispositivo in modo da poter lavorare nel rispetto dei propri tempi.

Valore didattico dell'Escape Room

L'Escape Room può essere utilizzato in ambito didattico per promuovere e sviluppare sia le competenze trasversali, così come previsto dalle Raccomandazioni europee del 2018², sia quelle prettamente disciplinari.

Escape Room e competenze trasversali

Il lavoro di squadra, le abilità comunicative e negoziali

L'ER è un gioco di gruppo che richiede la collaborazione tra gli studenti per risolvere enigmi: ognuno deve

² "Elementi quali il pensiero critico, la risoluzione di problemi, il lavoro di squadra, le abilità comunicative e negoziali, le abilità analitiche, la creatività e le abilità interculturali sottendono a tutte le competenze chiave" (Raccomandazioni europee, 2018, p.7)

mettere a disposizione del gruppo le proprie conoscenze ed abilità. Il gioco richiede la capacità di ascolto e negoziali per poter discutere e confrontarsi sulle diverse ipotesi di soluzione di un rompicapo.

La risoluzione di problemi, pensiero critico e abilità analitiche

L'ER prevede la risoluzione di diverse tipologie di rompicapi ed enigmi: indovinelli, sudoku, puzzle, cruciverba diventano una sfida per i giocatori che devono comprendere il problema, pianificare una strategia risolutiva, metterla in atto e poi verificare la validità della stessa. L'Escape promuove quindi quelle abilità relative al problem solving e al pensiero critico in quanto richiede al giocatore di prestare molta attenzione ai minimi dettagli, di prendere decisioni, di gestire il tempo in modo funzionale, di cercare soluzioni alternative.

La creatività

Spesso gli enigmi richiedono di "pensare fuori dagli schemi", combinando oggetti e informazioni in modo creativo e considerando tutti i fattori che potrebbero contribuire a trovare una soluzione non ovvia. Questa tipologia di pensiero, definita anche pensiero laterale, consente di uscire dai soliti meccanismi di ragionamento, di superare gli schemi automatici permettendo così di essere creativi.

Escape Room e competenze disciplinari

L'Escape Room, oltre a promuovere lo sviluppo delle competenze trasversali, consente di potenziare l'apprendimento di conoscenze e abilità disciplinari: gli enigmi possono essere progettati su temi specifici ad esempio di storia, di matematica, ecc. Integrare l'ER con contenuti scolastici consente di creare un ambiente di apprendimento stimolante in cui gli studenti hanno l'opportunità di mettere in gioco le loro conoscenze e abilità per risolvere non i classici esercizi ma dei veri e propri enigmi. Per trovare le soluzioni a questi enigmi, è necessario prima di tutto dedurre l'obiettivo, perché non vengono fornite istruzioni specifiche, ricercare le informazioni, non sempre esplicite, ma anche utilizzare in modo creativo gli oggetti presenti nell'ambiente. Al termine delle attività, nella fase di *debriefing*, gli studenti hanno l'opportunità di ricostruire tutti insieme lo svolgimento del gioco, di riflettere sui concetti e sulle abilità coinvolti, sulle difficoltà incontrate, sulle strategie utilizzate. Questo momento metacognitivo è fondamentale per rendere significativo l'apprendimento.

Progettazione di un Escape Room didattico

Progettare un ER non significa solo creare una serie di enigmi, ma anche pensare alla sua organizzazione e ad una sceneggiatura che immerga gli studenti in un altro "mondo" e li incoraggi a collaborare tra loro.

Per creare un ER didattico, è possibile fare riferimento allo *Star Model*, elaborato da Babazadeh e Botturi, che integra elementi del game design e del instructional design, al fine di generare un ciclo di gioco orientato all'apprendimento.

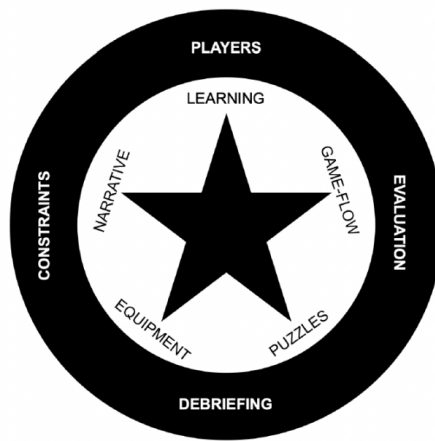


Figura 1 - Star Model di Babazadeh e Botturi (2020)

Questo modello mette in evidenza la presenza di cinque elementi di gioco (learning, game-flow, puzzles, equipment, narrative) e di quattro elementi di contesto (players, evaluation, debriefing, constraints), tra loro interdipendenti e organizzati su livelli distinti.

Elementi di gioco

Dal punto di vista del design, i cinque elementi di gioco vengono rappresentati come le punte della stella:

1. L'apprendimento rappresenta la finalità didattica del gioco e quindi il punto di partenza nel processo di progettazione. Questo implica, da parte del progettista, l'individuazione delle competenze trasversali da promuovere, dei traguardi di competenza disciplinari e dei relativi contenuti da apprendere che diventano parte integrante della storia.
2. La narrazione è il tema centrale del gioco, promuove il coinvolgimento dei giocatori assegnandogli un ruolo attivo: esplorano lo spazio di gioco, ne svelano i segreti e risolvono enigmi allo scopo di evadere dalla stanza.
3. Una buona narrativa è supportata e valorizzata con dei puzzle, degli enigmi di diversa tipologia che coinvolgono sia abilità cognitive che fisiche: risolvere un cruciverba, ricomporre un puzzle, costruire un oggetto, decriptare un codice.... La loro soluzione consente man mano di svelare parti della storia e di procedere così lungo il percorso.
4. I puzzle sono organizzati in un game-flow (o flusso di gioco), una struttura che indica l'ordine in cui gli enigmi devono essere risolti. Le attività possono essere organizzate in modo lineare per cui i puzzle sono concatenati gli uni agli altri e i giocatori dovranno risolverli uno alla volta per poter completare il gioco. La struttura può al contrario essere aperta e quindi gli studenti, in un primo momento, devono essere suddivisi in gruppi per affrontare gli enigmi in modo sincronico, e poi collaborare tutti insieme per raggiungere il risultato finale.

5. Sulla base della narrazione e dei puzzle, l'ambiente reale o virtuale va arricchito sia con materiali di scena come sfondi e oggetti decorativi, che materiali di gioco quali lucchetti, scatole, taccuini...

Elementi di contesto

Nella progettazione dell'Escape bisogna anche tenere in considerazione gli elementi di contesto che nello star model sono inseriti nella corona circolare:

1. **i giocatori a cui è rivolto il gioco: l'età, le abilità e le conoscenze** influenzeranno la scelta degli enigmi, la narrazione ma anche i materiali proposti.
2. **I vincoli spaziali, temporali e in termini di risorse economiche:** nella progettazione bisogna considerare quanti e quali spazi (aule, palestra, mensa, atri) si hanno a disposizione, i tempi necessari per l'allestimento, il gioco e il debriefing, ma anche quante risorse economiche si hanno per acquistare i materiali necessari.
3. **La valutazione: nella progettazione di Escape educativi è fondamentale prevedere schede di osservazione,** che il docente (game master) utilizzerà durante la fase di gioco, e domande di riflessione, che verranno proposte agli studenti nel debriefing. Le schede e le domande saranno necessarie per rilevare sia il raggiungimento degli obiettivi didattici, sia lo sviluppo delle competenze trasversali.
4. **Il debriefing: a conclusione del gioco, deve essere dato spazio alla riflessione finale per riflettere sull'esperienza,** sulle conoscenze/abilità apprese o esercitate, sugli errori commessi e sulle idee sbagliate emerse. Durante questa fase, l'insegnante può verificare che gli studenti abbiano acquisiti gli apprendimenti previsti.

Applicativi

L'Escape Room educativo digitale consente di superare le barriere fisiche, legate allo spazio e anche alle risorse economiche. **Oggi ci sono molte piattaforme online gratuite che possono essere facilmente utilizzate per la creazione di Escape in cui integrare video, immagini, suoni e giochi.** Gli applicativi più noti sono Google Sites, Google Forms, Google Slide, Thinglink, Genial.ly. **Con questi applicativi è possibile creare un ambiente-guida, strutturato a più livelli, in cui gli studenti ricevono istruzioni per lo svolgimento dei giochi, consultano materiali (immagini, testi, audio, video...), si collegano a risorse esterne tramite link, sbloccano "lucchetti" mediante dei codici ottenuti superando delle sfide.**

Per la realizzazione dell'Escape presentata nella terza parte, è stato utilizzato l'applicativo Genial.ly.

Genial.ly

Genial.ly³ è una webapp freemium francese che mette a disposizione una vasta gamma di template dedicati agli Escape room da integrare con risorse esterne quali audio, video presenti su Youtube o precedentemente caricati sul proprio google drive, giochi realizzati con LearningApps, quiz predisposti con Google moduli. Basta infatti inserire il link alla risorsa esterna o direttamente il codice di integrazione iframe per far apparire direttamente nella pagina, ad esempio, un gioco realizzato con LearningApps.

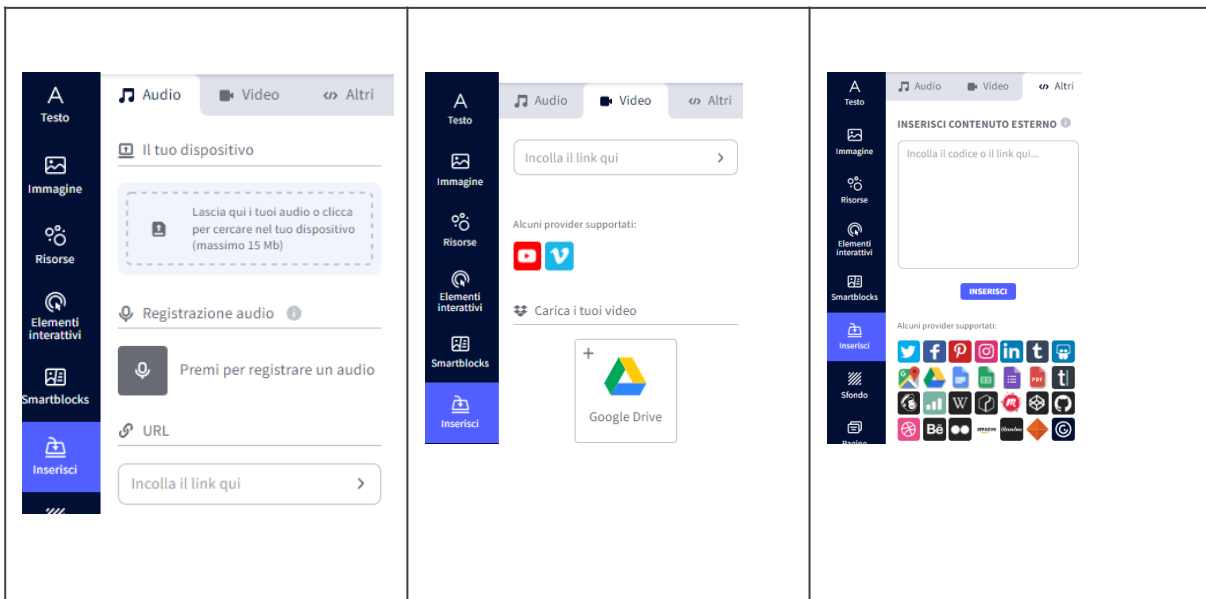


Figura 2 - Genial.ly <https://app.genial.ly/>

Estensioni S'cape

Un gruppo di insegnanti francesi ha sviluppato più di 80 estensioni, S'cape⁴, gratuite e open source che aumentano le funzionalità di Genially e le possibili interazioni con l'interfaccia promuovendo così una maggiore immersione del giocatore.

Nella piattaforma da loro realizzata, è possibile trovare l'elenco delle estensioni e per ognuna la descrizione della sua funzione, la presentazione di un esempio e il codice con le istruzioni; in alcuni casi, si ha anche il supporto di un video tutorial. Ad esempio, per l'estensione Mannix, creata per svolgere dei giochi come il sudoku, si ha la possibilità di copiare la pagina con il codice (in azzurro), leggere lo schema con le istruzioni e sperimentare l'estensione provando il gioco messo a disposizione.

³ <https://genial.ly/it/>

⁴ <https://scape.enepe.fr/-utilisation-de-genially-.html>

OUTILS ET EXTENSIONS POUR GENIALLY



Des outils S'CAPE pour Genially

L'intégralité des extensions développées par S'CAPE pour augmenter les possibilités de Genially : drag'n'drop, quiz, audio... Et bien plus encore !



Add-ON

Add-ON extension pour Genially permettant d'ajouter un lien ou un son à l'affichage d'un objet.



Alain, finis !

Extension permettant de dupliquer à l'infini ou presque des objets dans Genially.

Figura 3 - Estensioni S'cape <https://scape.enepe.fr/>

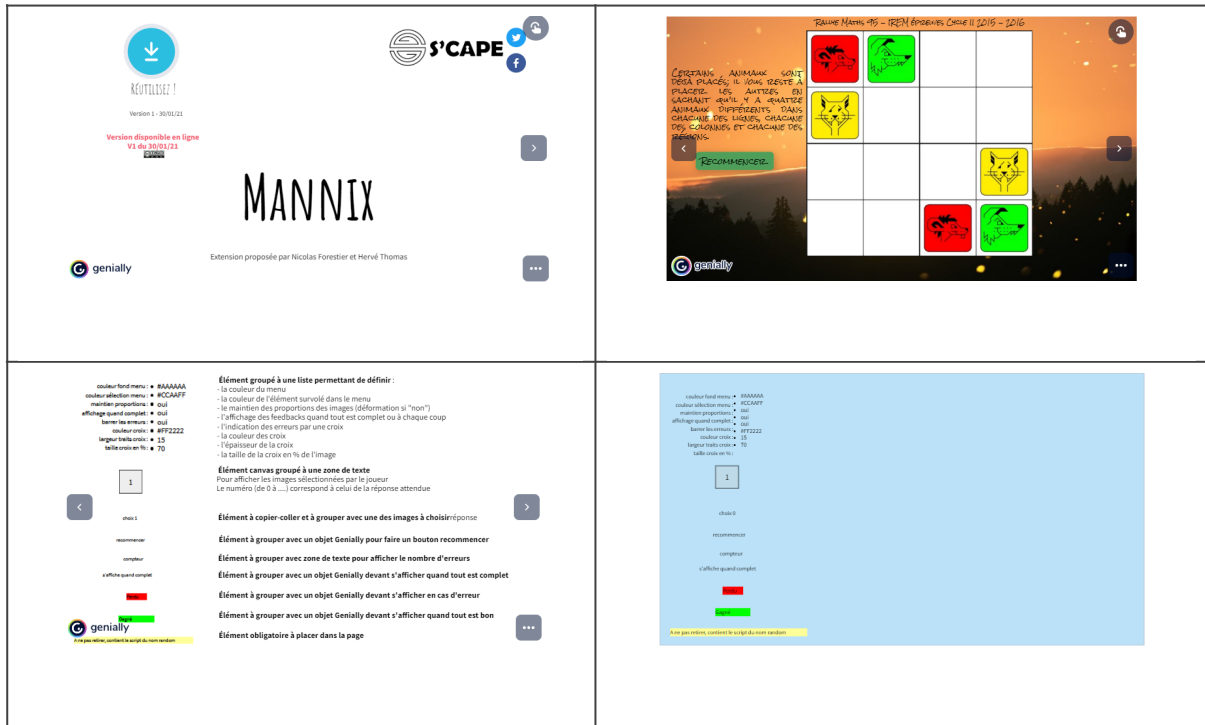


Figura 4 - Mannix <https://scape.enepe.fr/mannix.html>

Nel gioco descritto nel capitolo successivo, oltre a Mannix, sono state utilizzate diverse estensioni:

Estensione	Funzioni	Link
COUISE	creare quiz, testi da riempire (testi bucati) e codici identificativi, ad esempio, per l'inserimento di un nome utente o di una password	https://scape.enepe.fr/le-couise.html
TELATEREPAL A	nascondere o mostrare oggetti in una pagina	https://scape.enepe.fr/le-telatepala.html
S'POT	simulare una lampada, un fiammifero o una lente d'ingrandimento che fa apparire gli oggetti quando si passa sopra	https://scape.enepe.fr/s-pot.html
CAESAR	usare il cifrario di Cesare per criptare o decriptare un messaggio	https://scape.enepe.fr/caesar.html
DND	aggiungere un "drag and drop"	https://scape.enepe.fr/dndgenial.html
FOCUS	mettere a fuoco, in primo piano una parte di un'immagine.	https://scape.enepe.fr/focus.html
GICODE	creare un codice digitale	https://scape.enepe.fr/gicode.html
MANNIX	selezionare un'immagine da una lista, ad esempio per realizzare un sudoku con i disegni	https://scape.enepe.fr/mannix.html

Progettazione dell'Escape Room: "Il tesoro del Faraone"

L'Escape Room, "Il tesoro del Faraone", finalizzato a promuovere un atteggiamento positivo nei confronti della matematica, è stato progettato per gli alunni delle classi quarte di una scuola primaria seguendo lo Star Model.



Figura 5 - Il tesoro del Faraone

Elementi di gioco

Learning

Competenze chiave per l'apprendimento permanente (2018)

- Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- Competenza digitale
- Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria

- Legge e comprende testi che coinvolgono aspetti logici e matematici.
- Riesce a risolvere facili problemi in tutti gli ambiti di contenuto, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. Descrive il procedimento seguito e riconosce strategie di soluzione diverse dalla propria.
- Costruisce ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri.
- Sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato ad utilizzare siano utili per operare nella realtà.

Narrative

Un gruppo di bambini viene coinvolto dalla dott.ssa Susy in un viaggio avventuroso alla ricerca del tesoro del faraone. I bambini dovranno superare diverse prove, risolvere enigmi (logico-matematici) per poter accedere nella stanza segreta del faraone e quindi scoprire il suo tesoro.

Puzzle

Gli enigmi, di carattere logico-matematico, sono stati realizzati prendendo spunto dai quesiti del Rally Matematico Transalpino⁵.

Q.1: orario



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONE	ESTENSIONE
L'orologio segna le 9.04 "Vi aspetto in aeroporto tra 225 minuti" "A che ora dobbiamo essere in aeroporto?"		Addizione con le misure di tempo	12.49 oppure 12:49 o 12 e 49	COUISE

⁵ gara internazionale fra classi, dal terzo anno di scuola primaria al secondo anno di scuola secondaria di secondo grado, basata sulla risoluzione di problemi di matematica (<http://armtint.eu/>).

Q.2: numero aereo



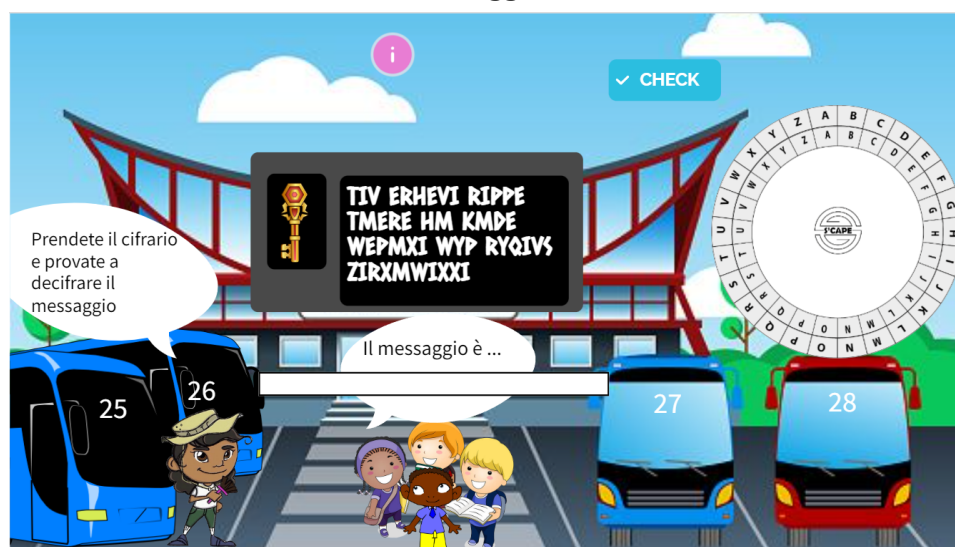
QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONE
<p>“Qual è il numero dell’aereo per Il Cairo?”</p> <p>“È compreso tra 120 e 150. Sommando le cifre che lo compongono si ottiene un numero superiore a 10. È divisibile per 2. È multiplo di 3.”</p>	<p>Aerei numerati:</p> <p>138</p> <p>148</p> <p>129</p> <p>136</p> <p>144</p>	<p>Individuare un numero sulla base di alcune caratteristiche</p>	<p>138</p>	

Q.3: chiave per il crittogramma



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONI
"E' la differenza tra il doppio di 6 e il prodotto di 2 e 4"	chiave	Forma non canonica di un numero	4	COUISE TELATEREPA LA

Q.4: messaggio cifrato



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONE	ESTENSIONI
"TIV ERHEVI RIPPE TMERE HM KMDE WEPMXI WYP RYQIVS ZIRXMWIXXI"	ruota di cesare		Per andare nella piana di Giza salite sul numero ventisette	COUISE TELATEREPA LA CAESAR

Q.5: piramide matematica

QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONE	ESTENSIONE
"Se la strada vuoi proseguire, la piramide dovrai finire...!"		Addizioni e sottrazioni		COUISE

Q.6: codice con le frecce

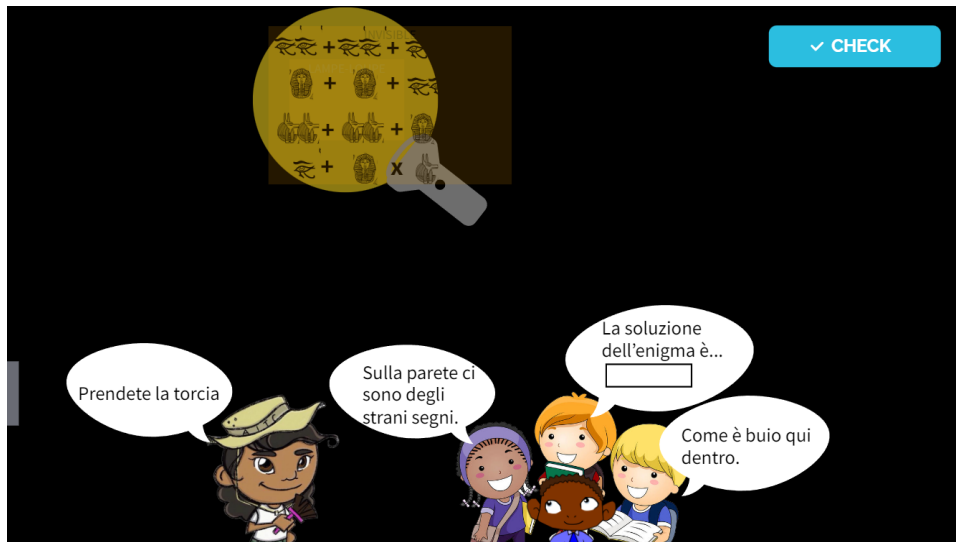
QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONI
"Se Cheope vuoi trovare, l'enigma dovrai svelare"		Calcoli mentali	66-143-146	COUISE TELATEREPAL A

Q.7: parola d'ordine



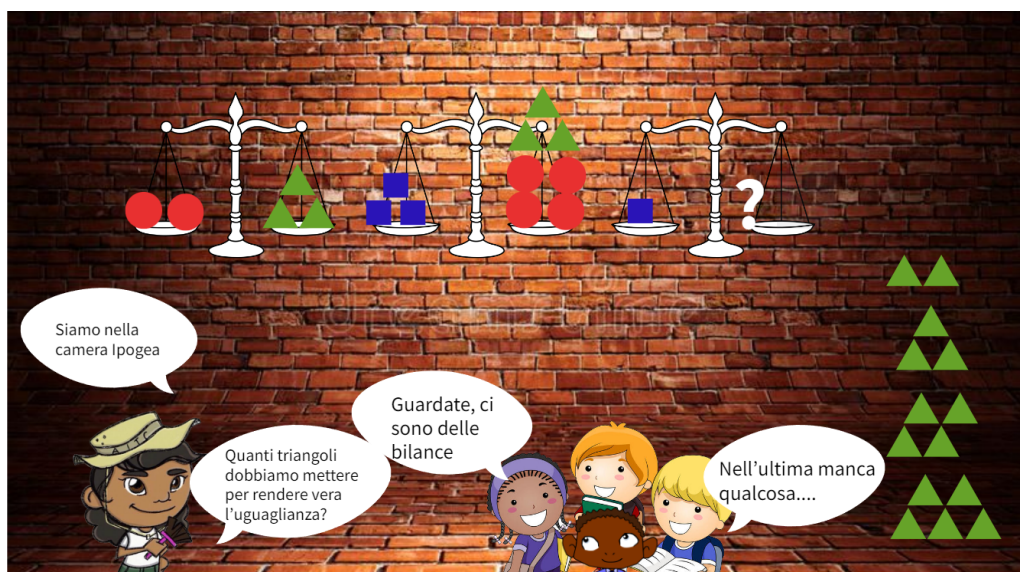
QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONE	ESTENSIONI
"Un uomo bussa tre volte, dall'interno gli dicono otto e lui risponde quattro. Un secondo uomo bussa cinque volte, dall'interno gli dicono dodici e lui risponde sei. Un terzo uomo bussa quattro volte, dall'interno gli dicono dieci e lui risponde cinque. Un quarto uomo bussa due volte, dall'interno gli dicono diciotto e lui risponde otto. Voi bussate 3 volte e dall'interno vi dicono quattordici. Cosa rispondete?"	lente d'ingrandimento	Problem solving	11	COUISE S'POT


Q.8: operazioni con le emoticon



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONE	ESTENSIONE
	torcia	Operazioni con i simboli	23	COUISE S'POT


Q.9: balance



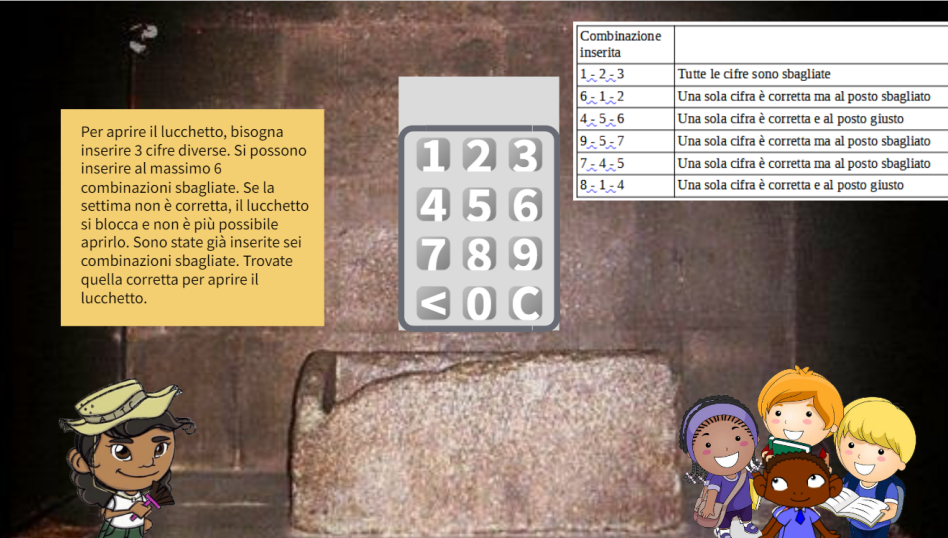
QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONE
"Quanti triangoli dobbiamo mettere per rendere vera l'uguaglianza?"	triangoli	Problem solving Uguaglianza		DND

Q.10: combinazioni

Per aprire il lucchetto, bisogna inserire 3 cifre diverse. Si possono inserire al massimo 6 combinazioni sbagliate. Se la settima non è corretta, il lucchetto si blocca e non è più possibile aprirlo. Sono state già inserite sei combinazioni sbagliate. Trovate quella corretta per aprire il lucchetto.



Combinazione inserita	
1-2-3	Tutte le cifre sono sbagliate
6-1-2	Una sola cifra è corretta ma al posto sbagliato
4-5-6	Una sola cifra è corretta e al posto giusto
9-5-7	Una sola cifra è corretta ma al posto sbagliato
7-4-5	Una sola cifra è corretta ma al posto sbagliato
8-1-4	Una sola cifra è corretta e al posto giusto



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONE
Per aprire il lucchetto, bisogna inserire 3 cifre diverse. Si possono inserire al massimo 6 combinazioni sbagliate. Se la settima non è corretta, il lucchetto si blocca e non è più possibile aprirlo. Sono state già inserite sei combinazioni sbagliate. Trovate quella corretta per aprire il lucchetto.	lucchetto	Problem solving	876	GICODE

Q.11: sudoku



QUESITO	OGGETTO INTERATTIVO	CONCETTO MATEMATICO	SOLUZIONI	ESTENSIONE
Q.11 sudoku	sudoku	Problem solving		MANNIX

Game-flow

Gli enigmi sono organizzati in modo sequenziale, per cui la risoluzione di un quesito consente il passaggio alla scena successiva e al relativo puzzle.

Equipment

L'Escape è digitale, pertanto, sono stati realizzati spazi virtuali in cui vengono messi a disposizione degli studenti oggetti virtuali: lucchetti da aprire con un codice, lente d'ingrandimento per scoprire indizi, torce per illuminare le stanze, cifrario di Cesare per individuare un messaggio segreto.

Elementi di contesto

Players

Alunni di quarta primaria suddivisi in gruppi eterogenei tenendo conto dei livelli di competenza relativi alla matematica e all'uso dello strumento digitale

Constrains

Strumentazione: un computer o un tablet per ogni gruppo

Luogo: aula multimediale o classe a seconda del device

Tempi:

- Briefing: 5 minuti per introdurre gioco;
- Game: 1 ora e 30 minuti per risolvere gli enigmi;
- Debriefing: 30 minuti per riflettere sul gioco.

Evaluation

Scheda di osservazione

Nome:			
	SI	NO	IN PARTE
Partecipa spontaneamente alle conversazioni			
Partecipa alle attività di gruppo			
Collabora con i compagni			
Aiuta i compagni in difficoltà			
Chiede aiuto se si trova in difficoltà			
Argomenta le sue idee			

Scheda di autovalutazione: MI AUTOVALUTO

Nome:

1. "Io nel gruppo"

	sì	a volte	no
Ho espresso la mia opinione			
ho partecipato alle attività			
ho trattato i compagni con rispetto			
ho fatto domande se non capivo e ho chiesto aiuto quando ero in difficoltà			
ho ascoltato con attenzione mentre gli altri parlavano			
ho aiutato chi era in difficoltà			
ho verificato che tutti i componenti del gruppo avessero compreso			
ho aiutato a risolvere i conflitti con serenità			

2. "Noi nel gruppo"

	sì	a volte	no
abbiamo coinvolto tutti i membri del gruppo nei lavori			
abbiamo creato un buon clima di lavoro			
abbiamo aiutato chi era in difficoltà			

abbiamo verificato che tutti avessero compreso			
abbiamo concluso il lavoro rispettando i tempi			

Scheda di autovalutazione: AUTOBIOGRAFIA COGNITIVA

Nome:

1. Per ogni enigma, coloro la casella che rappresenta il modo in cui ho affrontato gli enigmi

	HO AVUTO BISOGNO DI AIUTO	HO AVUTO QUALCHE DIFFICOLTÀ	SONO STATO AUTONOMO	SONO STATO AUTONOMO E CON PIACERE HO PORTATO IL MIO CONTRIBUTO
Q.1: orario				
Q . 2 : n u m e r o aereo				
Q.3: chiave p e r i l crittogram ma				
Q . 4 : messaggio cifrato				
Q . 5 : piramide matematic a				
Q.6: codice c o n l e frece				
Q.7: parola d'ordine				

Q . 8 : operazioni con le emoticon				
Q . 9 : balance				
Q . 1 0 : combinazio ni				
Q . 1 1 sudoku				

2. Descrivo l'attività che ha suscitato in me maggiore interesse e curiosità.
3. Come ho superato le difficoltà incontrate?

Debriefing

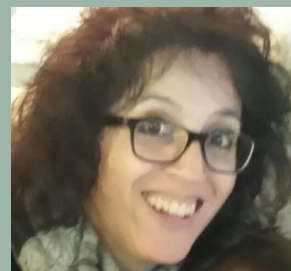
Le domande di riflessione proposte sono finalizzate a consolidare gli apprendimenti e a chiarire dubbi e pertanto sono focalizzate sui singoli enigmi.

1. Cosa richiede l'enigma...?
2. Quali strategie avete adottato per affrontare l'enigma...?
3. Quali altre strategie potevano essere utilizzate?
4. Quali informazioni sono state utili per affrontare e risolvere l'enigma...?
5. Di quali supporti avete avuto bisogno per risolvere l'enigma...?
6. Quali difficoltà avete incontrato?

Bibliografia

- Benassi, A. (2019). Escape room a scuola: ambienti fisici e virtuali per l'apprendimento. *Italian Journal of Educational Technology*, 27(2), 174-185. doi: 10.17471/2499-4324/1056
- Botturi, L., & Babazadeh, M. (2020). Designing educational Escape rooms: validating the Star Model. *International Journal of Serious Games*, 7(3), 41-57. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v7i3.367>
- Botturi, L. & Babazadeh, M., (2022). L'arte della fuga. Le Escape room nella didattica della scuola dell'obbligo. *Collana Praticamente*, 7. <https://www.supsi.ch/dfa/pubblicazioni/praticamente/arte-della-fuga.html>
- Clarke, S., Peel, D., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). EscapeD: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games to For Higher/Further Education. *International Journal of Serious Games*, 4(3), 73-86. <https://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.180>.

- Consiglio dell'Unione Europea. (2018). Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, C 189 (1). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012). Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia. *Annali della pubblica istruzione*, (LXXXVIII). https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of Escape room facilities*. <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Nicholson, S. (2016). The State of Escape: Escape Room Design and Facilities. Paper presented at *Meaningful Play 2016*. Lansing, Michigan. <http://scottnicholson.com/pubs/stateofEscape.pdf>
- Nicholson, S. (2018). Creating Engaging Escape Rooms for the Classroom. *Childhood Education*, 94:1, 44-49, DOI: 10.1080/00094056.2018.1420363
- School Break Project (2020). *L'uso delle Escape room nell'insegnamento. Manuale 1*. http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2020/03/SB_Handbook1_UsoDelleEscapeRoomNellInsegnamento_ITA.pdf
- School Break Project (2021). *Progettare Escape room educative. Manuale 2*. http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2021/04/SB_Handbook2_ProgettareEscapeRoomEducative_CH-IT_final.pdf
- School Break Project (2021). *Apprendere progettando una Escape room. Manuale 3*. http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2021/04/SB_Handbook3_ApprendereMedianteLaProgettazioneDiEscapeRoom_CH-IT_final.pdf
- School Break Project (2021). *Puzzles and other things to unlock. Handbook 4*. http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2021/03/SB_Handbook_4_puzzles.pdf
- School Break Project (2021). *Trame per Escape room didattiche. Manuale 5*. http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2021/04/SB_Handbook5_TramePerEER_CH-IT_final-1.pdf
- Vizzari, A. R. (2022). *Didattica con le Escape Room. Spunti metodologici e percorsi operativi disciplinari - Scuola primaria e secondaria di primo grado*. Trento: Erickson.



Federica Lizzi

federica.lizzi@gmail.com

INDIRE

Docente di scuola primaria; docente a contratto e tutor del corso di laurea in Scienze della Formazione primaria dell'Università degli studi dell'Aquila.

BRICKS | TEMA

Esplorando le funzioni: l'apprendimento interattivo con Desmos

a cura di:

Elisa Garieri, Roberto Gigliotti



Matematica, Desmos, Funzioni matematiche

Matematica e digitale un connubio vincente

Le nuove tecnologie digitali stanno ormai rivoluzionando l'insegnamento della matematica, così come quello di molte altre discipline, offrendo nuove opportunità che consentono di coinvolgere gli studenti e favorire il loro approccio anche verso discipline spesso considerate tra le più difficili. Tale approccio diventa particolarmente importante per gli studenti delle scuole professionali, che spesso hanno bisogno di acquisire competenze tecniche e pratiche da spendere nei contesti lavorativi in cui si troveranno ad interagire probabilmente molto prima dei loro coetanei.

L'esperienza descritta nelle pagine successive dimostra come l'utilizzo di software digitali, nello specifico Desmos, abbia contribuito a migliorare l'apprendimento di alcuni concetti di non immediata acquisizione.

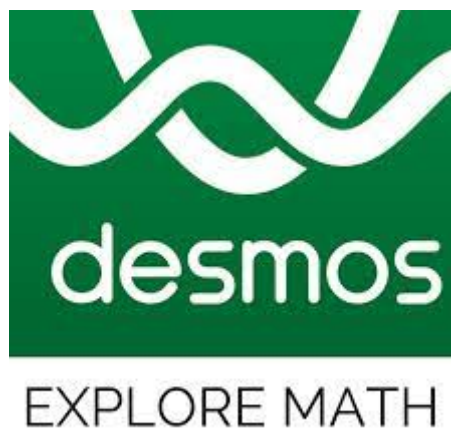


Figura 1 - Logo applicazione Desmos

Desmos - Esplorando funzioni e potenzialità

Desmos è un software matematico utilizzabile in diversi ordini di scuola dalle potenzialità decisamente notevoli, fruibile sia in versione web che in versione App scaricabile da Google Drive o da App Store.

E' uno strumento gratuito e l'utilizzo può avvenire anche in modalità *offline*.

Si descrivono di seguito le principali funzionalità:

1. **Grafici:** creazione di grafici di funzioni matematiche con estrema facilità. E' possibile inserire equazioni o espressioni matematiche nell'area di *input* e visualizzare i relativi grafici in tempo reale. E' altresì possibile personalizzare gli assi, le etichette e le impostazioni di visualizzazione per ottenere una rappresentazione chiara dei dati.
2. **Table:** molto semplice risulta la creazione di tabelle di dati e conseguente rappresentazione grafica. Desmos supporta anche l'importazione di dati da fogli di calcolo o altri strumenti.
3. **Calcolatrice:** il software è dotato di una calcolatrice completa con funzioni scientifiche avanzate. E' possibile eseguire operazioni aritmetiche, calcolare espressioni complesse e risolvere equazioni direttamente nell'interfaccia.

4. **Geometria:** sono disponibili anche un'ampia gamma di strumenti per esplorare concetti geometrici. Il software consente infatti di disegnare figure geometriche, tracciare segmenti, rette, angoli e coniugare la teoria geometrica con il calcolo numerico.
5. **Algebra:** l'applicativo è dotato di un potente sistema di algebra computazionale. Risulta molto semplice lo sviluppo di operazioni matematiche come: risolvere equazioni, trovare radici e fattorizzare polinomi, semplificare espressioni. E' possibile inoltre seguire anche i passaggi intermedi dettagliati.
6. **Interattività:** l'interazione è favorita dalla possibilità di consentire agli utenti di manipolare grafici e dati in tempo reale. È possibile creare *slider*, bottoni e altri controlli per esplorare le variazioni dei parametri e comprendere meglio le relazioni matematiche.
7. **Condivisione e collaborazione:** è possibile condividere i grafici e le attività con altre persone, sia inviando un *link* che incorporando i contenuti in altre piattaforme.
8. **Accessibilità:** il software presenta un'elevato grado di accessibilità.

Desmos - Guida alle funzioni

Il programma mette a disposizione degli utenti una guida illustrativa molto efficace alla quale si accede attraverso il Menu' dei comandi disponibile nella sezione in alto a destra, in corrispondenza dell'icona che rappresenta il punto interrogativo come evidenziato nella Fig.2:

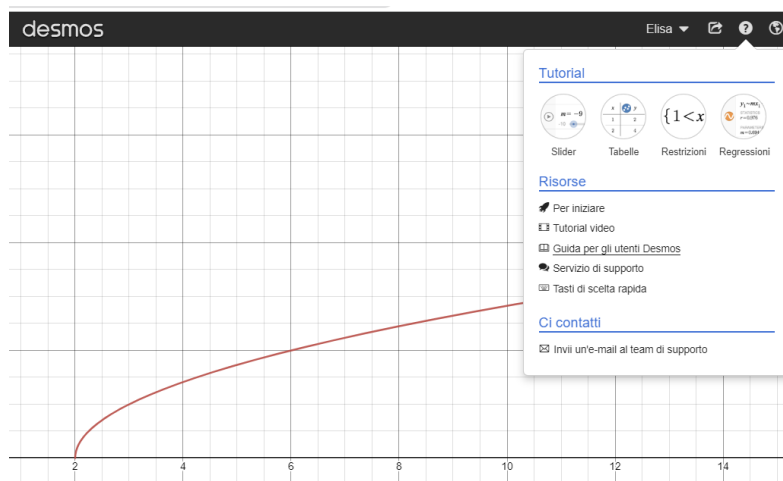


Figura 2 - Logo applicazione Desmos - Accesso alle funzioni di supporto

In tale area è disponibile una Guida per gli utenti Desmos tradotta in italiano e scaricabile anche al seguente link: [Guida per gli utenti Desmos](#).

Si riporta la pagina di presentazione dell'interfaccia con la descrizione delle funzioni per disegnare un grafico estrapolata dalla Guida Ufficiale.

Disegnare un grafico

Benvenuto a Desmos! Per disegnare un nuovo grafico scrivi l'equazione corrispondente nel primo spazio della lista di equazioni. Mentre scrivi il calcolatore inizierà immediatamente a rappresentare graficamente l'equazione nella carta millimetrata.

Grafico nuovo
Desideri incominciare un nuovo grafico? Fai click qui.

Apri
Controlla qui i grafici che hai salvato.

Nascondi la lista
Metti da parte la lista di equazioni per osservare indisturbato il grafico.

Nascondi
Fai click qui per nascondere le singole equazioni.

Modifica
Cancella, duplica, cambia il colore o trasforma in tabelle di coordinate le tue equazioni.

Muovi
Fai click su un'equazione e trascinala per cambiare l'ordine della lista di equazioni.

Cambia il colore
Scegli un nuovo colore per l'equazione selezionata.

Trasforma in tabella
Genera una tabella di coordinate partendo da una funzione.

Duplica
Aggiungi una copia di un'equazione sotto l'equazione scelta.

Cancella
Fai click qui per cancellare un'equazione.

Nuovo
Aggiungi una nuova equazione, tabella o testo. Fai click sulla freccia per mostrare o nascondere le diverse opzioni.

Figura 3 - Funzioni base per disegnare un grafico

Desmos - Creazione di una classe

L'applicazione consente la creazione di classi per assegnare e/o monitorare le attività ed i progressi degli studenti.

Per creare delle classi è sufficiente seguire i passaggi descritti nelle immagini seguenti.

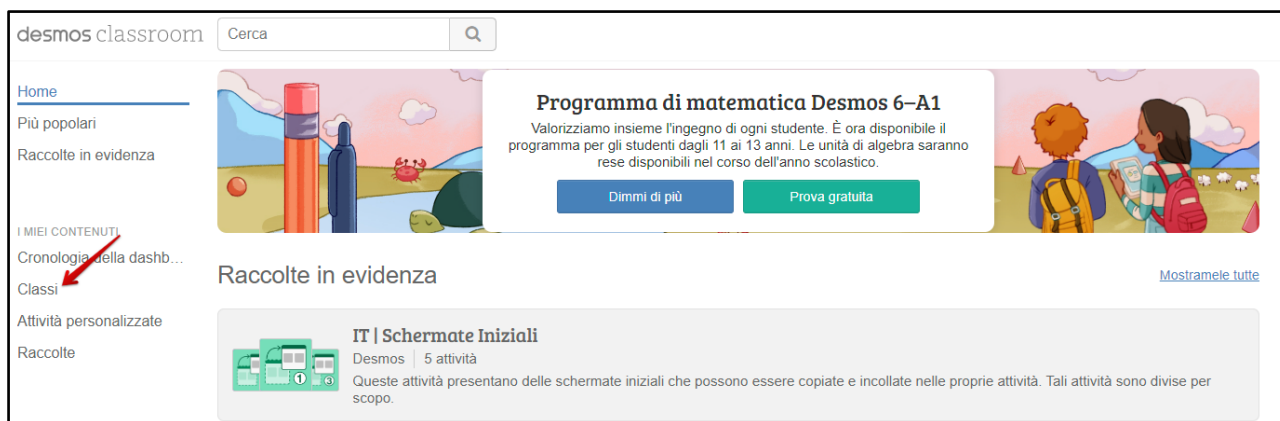


Figura 4 - Creazione delle classi

Le classi possono essere importate direttamente da Classroom, oppure essere create fornendo un codice agli studenti che utilizzeranno per l'accesso.

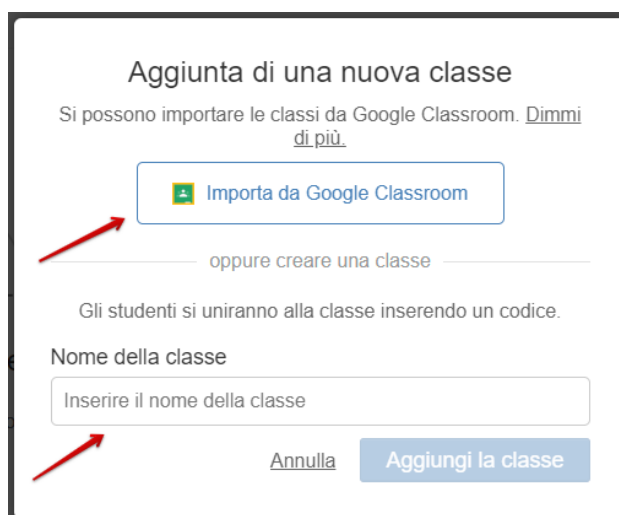


Figura 5 - Importazione studenti da Classroom o attraverso codice

Sperimentazione: studio di funzioni, dalla progettazione all'attuazione

L'attività oggetto del presente lavoro è stata condotta in una classe quinta di un Istituto ad indirizzo professionale "INDUSTRIA e ARTIGIANATO per il MADE IN ITALY" - Articolazione MODA, composta da 21 studenti.

Preliminarmente è stato necessario creare una nuova classe all'interno dell'applicativo Desmos, seguendo la procedura dettagliata nel paragrafo precedente. Ciò è stato realizzato tramite l'importazione diretta degli studenti da Classroom.

La **prima fase** ha riguardato quindi la presentazione del software attraverso un'esplorazione guidata. Gli studenti sono stati invitati a inserire delle equazioni date e verificarne la corrispondente rappresentazione grafica.

Considerate le conoscenze pregresse relativamente allo studio di funzioni previste nei programmi del terzo e quarto anno, sono stati forniti agli studenti degli esempi di funzioni relative alla programmazione del quinto anno, ovvero funzioni algebriche (interi, fratte, razionali e irrazionali) e trascendenti (logaritmiche ed esponenziali).

1. Funzione quadratica

E' stata presentata alla classe la funzione quadratica $y = ax^2 + bx + c$

Si è chiesto agli studenti di scegliere tra le funzioni predefinite nel Menu' di sinistra, la funzione **Parabole: equazione al vertice**, che hanno utilizzato come base per inserire la funzione suggerita:

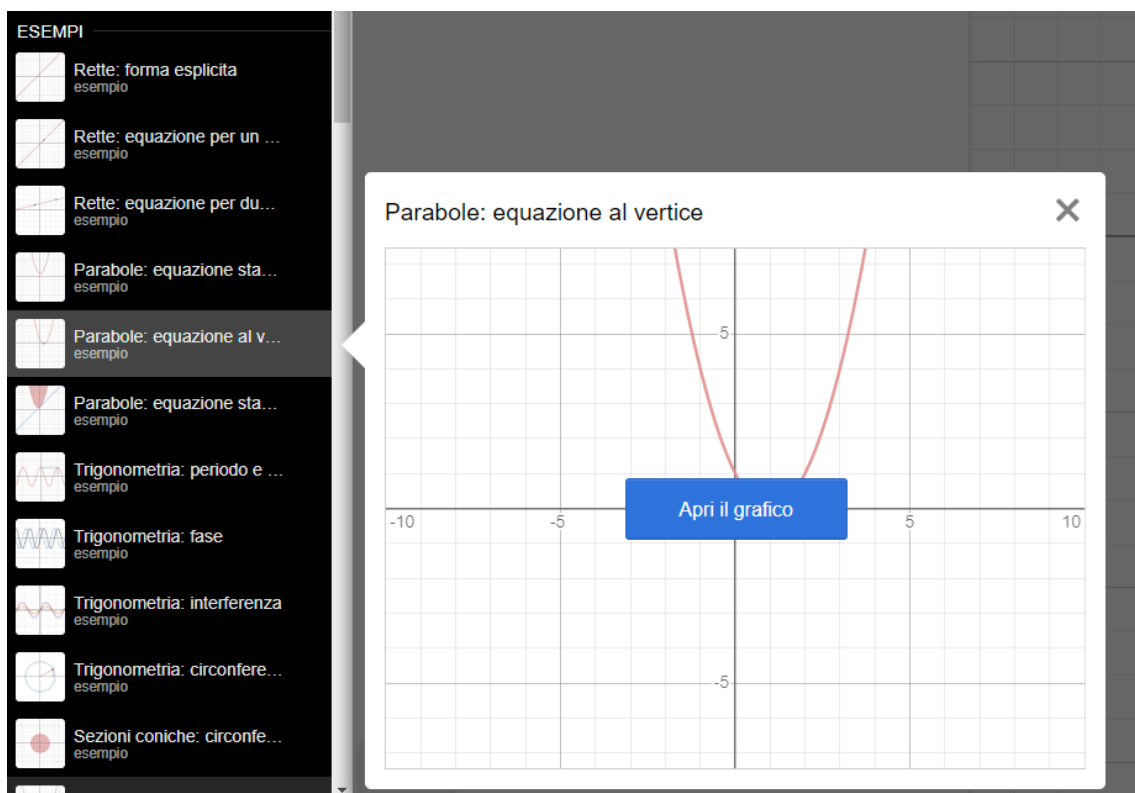


Figura 6 - Rappresentazione grafica della parabola

La possibilità di variare il valore dei parametri a , b e c nel Menu' di sinistra, ha consentito loro di verificare rapidamente come viene modificata la rappresentazione della funzione stessa a livello grafico.

Si è chiesto a titolo esemplificativo agli studenti di verificare i seguenti elementi:

- dall'analisi del segno del coefficiente a si avrà modo di verificare la concavità della parabola,
- dal valore attribuito ad a si potrà verificare la maggiore o minore apertura della parabola,

- se **b** è uguale a 0 si potrà verificare la collocazione del vertice sull'asse y ,
- se **c** è uguale a zero si potrà verificare il passaggio della parabola dall'origine degli assi,
- dalla rappresentazione grafica dell'asse di simmetria si potrà constatare il passaggio di tale retta dal vertice della parabola.

Funzione proposta per l'avvio dell'esercitazione $y = x^2 - 6x + 5$

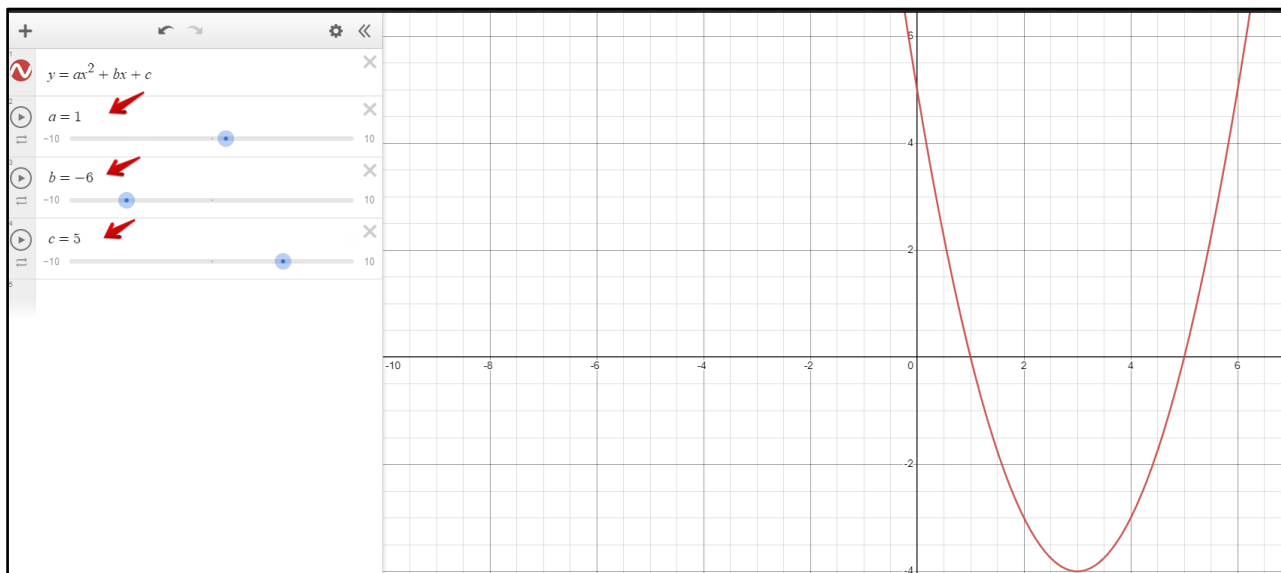


Figura 7 - Rappresentazione grafica della funzione quadratica $y = x^2 - 6x + 5$

Al fine di mettere in evidenza la correlazione tra la scelta dei parametri **a**, **b** e **c** e la rappresentazione grafica si è proceduto ad analizzare alcuni elementi:

- vertice,
- concavità,
- apertura,
- asse di simmetria,
- intersezioni.

2. Funzione irrazionale

E' stata presentata alla classe la funzione irrazionale

Dall'analisi del grafico è stato possibile desumere alcune proprietà della funzione ancor prima di studiarla, tipo:

- dominio: $[2; \infty)$
- simmetrie: ne pari ne dispari

- segno: $Y > 0$ su tutto il dominio
- intersezioni:
 - asse Y: non esistono
 - asse X: (2; 0)
- funzione crescente
- concavità rivolta verso il basso

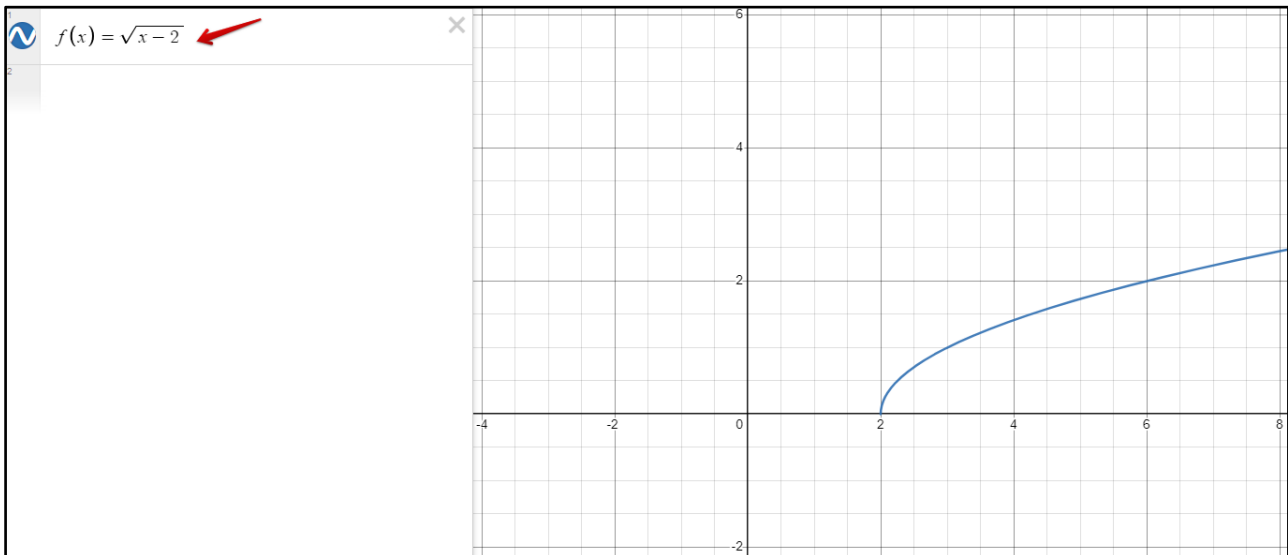


Figura 8 - Rappresentazione grafica di una funzione irrazionale

Riflessione condivisa

L'attività ha previsto un momento finale di riflessione circa la forte valenza nell'utilizzare strumenti tecnologici come Desmos per esplorare le funzioni in modo interattivo e favorirne la comprensione. Gli studenti hanno risposto in modo positivo e soprattutto propositivo, comportamento non comune per le lezioni di matematica, vissute molto spesso più come un dovere che altro.

E' stato molto apprezzato in particolare l'aspetto visivo. I ragazzi hanno notato come il cambiamento dei parametri influisca direttamente sul grafico, e questo ha favorito la comprensione dell'effetto delle variazioni dei parametri stessi sulla forma e sul comportamento delle funzioni studiate.

Inoltre esplorando le diverse funzioni proposte, gli studenti hanno potuto concretamente verificare l'interconnessione tra l'*input* (valori di x) e l'*output* (valori di y). Hanno riflettuto sul modo in cui le variazioni delle equazioni o dei parametri influenzano i valori dei grafici e su come il comprendere queste relazioni possa aiutare a risolvere problemi matematici.

Infine è emersa chiaramente la consapevolezza che l'uso di strumenti digitali come Desmos o applicativi simili, possa rendere l'apprendimento più coinvolgente, favorendo la costruzione di un approccio pratico, interattivo e accessibile, che rende gli studenti protagonisti attivi del loro percorso di apprendimento.



Elisa Garieri

elisagarieri@gmail.com

Equipe formative territoriali Veneto

Laureata in Economia e Commercio e abilitata all'insegnamento di Laboratorio di Tecnologie Informatiche. Docente scuola Secondaria Superiore in provincia di Padova. Docente a contratto presso l'Università di Padova per l'insegnamento di Competenze Informatiche, Dipartimento di Scienze Umane e presso l'Università di Verona per la formazione dei Docenti di sostegno in ambito Tecnologico. Esperto formatore: PNSD; Formatore Docenti e Team Digitale; Formatore Docenti neoassunti in provincia di Padova, Vicenza, Rovigo, Venezia, Treviso. Esperta in metodologia-didattiche con le Nuove tecnologie per Studenti BES, docente di corsi sulle pratiche didattiche in classi con studenti BES. Componente dell'Equipe Formativa territoriale Veneto, biennio 2021-2023.



Roberto Gigliotti

direttore@itscosmo.it

ITS Cosmo - IIS "E.U. Ruzza"

Docente di matematica presso l'Istituto E.U.Ruzza di Padova. Laureato in Informatica e appassionato di Nuove Tecnologie. Direttore della Fondazione ITS Cosmo Nuove Tecnologie per il Made in Italy dal 2010. Co- Autore del testo: "L'atelier digitale, dalle forbici al mouse". Formatore in percorsi di aggiornamento per docenti e per dipendenti di aziende private in ambito digitale. Componente della Cabina di regia nazionale degli ITS presso il Ministero dell'Istruzione e del Merito.

BRICKS | TEMA

Piano Cartesiano e tecnologia: un'esperienza con Scratch e Makey Makey

a cura di:

Taziana Giusti



Matematica, Scratch, MakeyMakey

La proposta è stata realizzata in una classe quinta di Scuola Primaria, si tratta di un percorso pensato e intrapreso per rendere "concreto" il Piano Cartesiano, usando supporti che ne favorissero la rappresentazione.

Il Piano Cartesiano è stato introdotto dapprima attraverso lo sviluppo di attività di programmazione visuale con Scratch e successivamente potenziato abbinando la scheda Makey Makey. Le attività hanno favorito la rappresentazione e aiutato gli alunni con specifiche difficoltà visuo-spaziali.

Prima parte - I videogiochi con Scratch e la conoscenza dello stage

Il gruppo classe in cui si è svolta l'esperienza ha lavorato fin dalla classe terza con la programmazione visuale per la realizzazione di piccoli progetti con Scratch. Durante il quinto anno, le proposte sono state relative alla realizzazione di semplici videogiochi, per i quali risulta importante posizionare correttamente gli *sprite* nell'area di lavoro. Questo ha permesso di riflettere sugli assi di spostamento possibili (orizzontale e verticale), nonché di individuare, attraverso le coordinate, la posizione dei vari personaggi. Si è reso quindi importante approfondire l'organizzazione dell'area di lavoro (chiamata *stage*) al fine di poter completare i progetti.

Scratch organizza lo *stage* in un rettangolo 480 X 360 px, nel quale il punto d'origine del Piano Cartesiano è al centro. Ogni punto può essere individuato attraverso le coordinate. Il fatto che il punto d'origine sia centrale, implica che tutti e quattro i quadranti sono rappresentati, inclusi quelli negativi. I bambini già conoscevano l'esistenza dei numeri negativi e la loro presenza sulla retta orizzontale, tuttavia la presenza di una seconda retta verticale ha aumentato la complessità. L'individuazione dei punti sul Piano, risultava particolarmente difficile per alcuni alunni con difficoltà visuo-spaziali, i quali trovavano complessa la gestione contemporanea dei due assi. L'uso di Scratch ha permesso loro di compensare questa difficoltà, in quanto il programma in automatico restituisce le coordinate degli *sprite* nel momento stesso in cui si posizionano sullo *stage*: muovendo lo *sprite*, cambiano anche le coordinate. Questo ha dato un supporto importante ai bambini, i quali durante l'attività di programmazione utilizzavano le coordinate mostrate nello *stage* per indicare nei vari blocchi di movimento dove avrebbero dovuto collocarsi i loro *sprite*. Utilizzare più volte questa funzione per realizzare progetti diversi, ha aiutato gli alunni a prendere confidenza con lo *stage*, facilitando l'individuazione dei punti.

Seconda parte - Il Piano Cartesiano realizzato con Makey Makey

A seguito dell'attività di programmazione si è ritenuto importante offrire anche un altro tipo di esperienza con il Piano Cartesiano, che permettesse ai bambini di "utilizzare le mani". Sebbene la finalità generale fosse di consentire l'accesso alla rappresentazione a tutti i bambini, si è ritenuto importante elaborare ancora una volta qualcosa di concreto. Il progetto con la scheda Makey Makey, disponibile *online*, è sembrato adatto allo scopo.

Makey Makey

Makey Makey è una scheda elettronica che collegata al computer può sostituire la tastiera o il mouse. Ciascuna parte metallica della scheda è conduttiva, può perciò essere collegata a un'ampia varietà di elementi e aprire diverse possibilità creative. Il principio di base è il semplice funzionamento del circuito elettrico.

Realizzazione

Il gruppo classe composto da 18 alunni è stato suddiviso in coppie. Ciascuna coppia ha dapprima realizzato il proprio Piano Cartesiano su un supporto di cartone della misura di 30 X 30 cm, ponendo l'origine degli assi al centro e disegnando un punto ogni centimetro sui due assi. Poiché l'obiettivo era di rappresentare lo *stage* di Scratch, ciascun centimetro ha rappresentato la lunghezza di 20 pixel e sono stati dunque segnati i punti sugli assi incrementando di 20 ogni punto. Infine, per ciascun punto segnato sugli assi sono state tracciate rette perpendicolari, in modo da avere un reticolo a disposizione.



Figura 1 - Supporto di cartone

Sul reticolo (che facilitava l'individuazione delle coordinate), sono stati segnati 10 punti specifici distribuiti in tutti e quattro i quadranti. In ciascun punto è stato poi inserito un fermacampione (costituito da materiale conduttivo) e agganciato un connettore a coccodrillo. L'altra estremità dei connettori è stata agganciata alla scheda Makey Makey della quale sono stati utilizzati anche i *pin* aggiuntivi presenti sul retro.

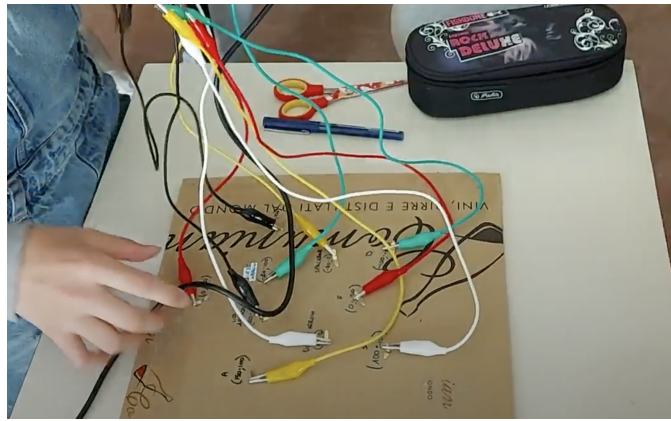


Figura 2 - Collegamenti tra la scheda Makey Makey e il supporto di cartone

Programmazione

Una volta realizzata la struttura del piano, si è passati alla programmazione utilizzando Scratch. Sono stati utilizzati i blocchi aggiuntivi specifici per Makey Makey, costruendo un programma che tracciava segmenti tra i punti quando questi ultimi venivano toccati. Toccando i punti in sequenze diverse era possibile "disegnare" differenti figure geometriche; naturalmente, durante questa operazione era anche necessario tenere in mano la messa a terra affinché il circuito si chiudesse e funzionasse correttamente.

Dopo aver scritto i programmi si è resa necessaria qualche attività di *debugging* per individuare eventuali incoerenze. Al termine delle revisioni, tutti i programmi funzionavano correttamente.

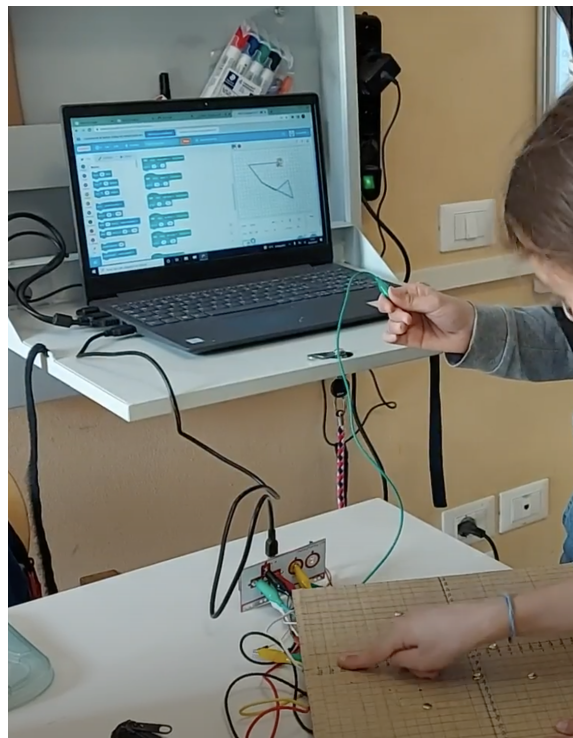


Figura 3 - Disegno di figure geometriche su Scratch attraverso il supporto realizzato

I progetti sono stati testati dalle coppie e alcune hanno deciso di modificarli, aggiungendo punti nel pannello oppure modificando la posizione di quelli esistenti (ovviamente con altrettante modifiche del codice).

Conclusioni e sviluppi successivi

Questa attività ha permesso a tutti gli alunni di sistematizzare le loro conoscenze relative al piano cartesiano, dando il tempo agli alunni più in difficoltà di familiarizzare con il sistema di coordinate. Successivamente, durante l'esecuzione di esercizi specifici si è notato un notevole miglioramento da parte di tutti gli alunni, sia utilizzando sistemi carta e penna, sia altri strumenti come Geogebra.

Nelle settimane successive inoltre, la scuola si è dotata di una stampante 3D e gli alunni della classe sono stati coinvolti in piccole attività di progettazione. La presenza nel software di un asse di profondità nel piano, ha rimesso in gioco le conoscenze dei bambini, i quali inaspettatamente hanno compreso rapidamente come orientarsi in un piano tridimensionale. Purtroppo la conclusione dell'anno scolastico non ha permesso di continuare le attività, tuttavia il lavoro con la progettazione 3D può essere considerato un ulteriore e interessante sviluppo.



Taziana Giusti

tazianagiusti@gmail.com

3° IC di Padova "A. Briosco" Taziana Giusti, insegnante di scuola primaria, Animatore Digitale dal 2015 e Google Trainer. Attualmente dottoranda al terzo anno del Corso di Dottorato in Scienze Pedagogiche dell'Università degli Studi di Padova (dottorato industriale in collaborazione con l'USR del Veneto). Formatrice sui temi dell'accessibilità all'apprendimento e delle tecnologie inclusive. Si occupa di robotica educativa per l'inclusione conducendo laboratori nelle scuole e presso vari enti no profit

BRICKS | TEMA

Fingere o simulare, questo è il dilemma

a cura di:

Morena De Poli



Simulazione, Eventi, Numeri Casuali, Matematica, Statistica, Programmazione

Nella seconda metà dell'anno scolastico solitamente propongo alle mie classi prime dell'ITTS attività introduttive alla programmazione: dall'analisi di semplici problemi si cerca una soluzione algoritmica, cioè quella *sequenza finita e ordinata di passi elementari per ottenere i risultati voluti a partire dai dati noti del problema*.

I diagrammi a blocchi, detti anche *flow-chart*, descrivono l'algoritmo individuato e la codifica in un linguaggio di programmazione è un passaggio successivo.

In genere scelgo problemi di tipo geometrico (calcolo di aree e perimetri di poligoni) o semplici calcoli numerici (sconti, percentuali, medie); ma quest'anno ho individuato il tema della simulazione di eventi come filo conduttore: l'attività è più vicina ai ragazzi essendo alla base di ogni gioco, fornisce loro strumenti per meglio comprendere le applicazioni che quotidianamente utilizzano per svago; è inoltre l'occasione per riflettere sul mondo virtuale.

Uno dei primi a studiare le tecniche di generazione di numeri *casuali* da applicare via software è Donald Knuth e uno dei suoi testi di riferimento è *The Art of The Computer Programming*. Knuth propone metodi deterministici che, con opportune scelte dei parametri, generano numeri uniformemente distribuiti, cioè che hanno tutti la stessa probabilità di presentarsi. In questo ambito non è insolito l'intreccio tra la Matematica e la Statistica.

Ovviamente, ai ragazzi di classe prima tutto questo può solo essere accennato, date le loro conoscenze matematiche e statistiche, ma, a differenza dei concetti teorici, le tecniche di simulazione da applicare sono decisamente semplici e alla loro portata.

Fingere o Simulare?

Nella vita quotidiana usiamo i verbi "fingere" e "simulare" come sinonimi, ma in ambito statistico simulare non ha nulla a che fare con la finzione; significa invece **ricostruire la realtà** in relazione all'oggetto di simulazione.

Se per fingere un mal di pancia basta improvvisarsi attori, per ricostruire un evento è indispensabile conoscerlo a fondo, così da poter rappresentare tutti i suoi modi di essere.

Quando si gioca a calcio con un'applicazione per smartphone non si sta fingendo, e se l'applicazione è costruita con buone tecniche di simulazione, sembrerà di giocare veramente. Anche la preparazione dei piloti di aerei o degli astronauti avviene mediante simulatori e migliore è la simulazione, più veritiera è l'esperienza vissuta.

Il problema sorge se ci si immerge nel mondo virtuale tanto da non saper più distinguerlo da quello reale o da rimanere delusi quando l'esperienza viene vissuta nella realtà: potrebbe essere lo spunto per un progetto interdisciplinare di Educazione alla Cittadinanza Digitale.

Tecniche di simulazione

Veniamo alle tecniche di simulazione partendo dall'evento più semplice: il lancio di una moneta.

La conoscenza dell'oggetto è indispensabile: è una fetta di cilindro, presenta due facce dello stesso peso denominate spesso "testa" e "croce". Se la moneta è truccata una delle facce ha un peso maggiore e nel lancio tale faccia tende a portarsi verso il basso mostrando l'altra; in questo caso è necessario conoscere il rapporto tra i pesi delle due facce.

Tutti i linguaggi di programmazione e gli applicativi di calcolo come i fogli elettronici mettono a disposizione una funzione, di solito detta *random*, che invocata genera numeri *casuali* appartenenti all'intervallo $[0,1[$.

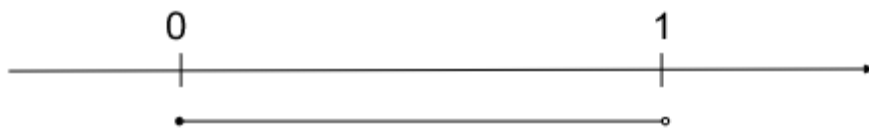


Figura 1 - Intervallo $[0,1[$, a cui appartiene un numero *random*, sulla retta dei numeri reali

La tecnica più semplice per simulare l'esito del lancio di una moneta prevede di suddividere l'intervallo $[0,1[$ in due parti: perfettamente uguali nel caso della moneta regolare, proporzionate al peso delle due facce nel caso della moneta truccata. Se il numero *random* appartiene alla prima parte dell'intervallo gli viene associato "testa", altrimenti "croce" (o le facce in proporzione al loro peso); nel caso della moneta regolare possiamo modellizzare così:

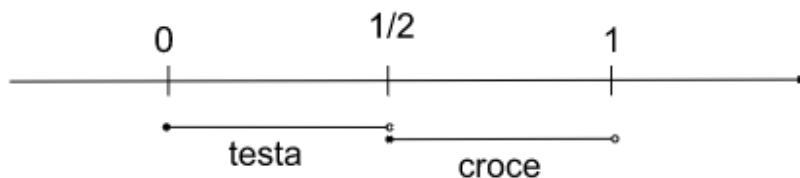


Figura 2 - Simulazione dell'esito del lancio di una moneta regolare

La descrizione con *flow-chart* di questo primo algoritmo di simulazione è:

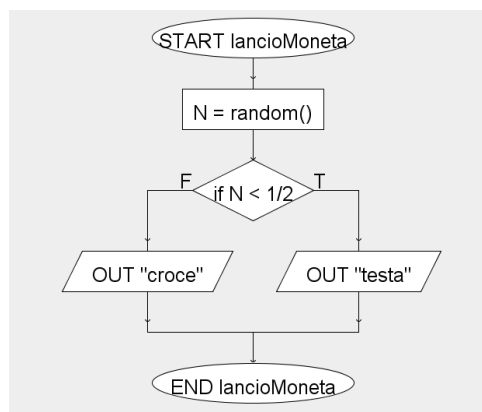


Figura 3 - *Flow-chart* per simulare l'esito del lancio di una moneta regolare

Se volessimo simulare altri eventi come il lancio di un dado o l'estrazione di un numero del Lotto, l'applicazione di tale tecnica imporrebbe di suddividere l'intervallo $[0,1[$ in tante parti quanti sono i possibili esiti: 6 per il dado, 90 per l'estrazione del Lotto.

Osservando il *flow-chart* di Fig. 3 si deduce facilmente che un costrutto di selezione *if* permette di discriminare tra 2 possibilità, perfetto per il caso della moneta; ma per il dado servirebbero 5 *if* per individuare i 6 possibili casi, e ben 89 *if* per il Lotto. Decisamente troppi!

Meglio quindi apportare qualche modifica alla tecnica, ad esempio attuando la logica del piccolo Gauss. Ricordate l'aneddoto? Si racconta che il maestro avesse assegnato il calcolo della somma dei primi 100 numeri naturali; a differenza dei compagni che sommarono partendo da 1 e aggiungendo via via i numeri successivi, Gauss si impegnò a trovare una formula :

Gauss	Compagni
$S(n) = \frac{n(n+1)}{2}$	$S(1) = 1$
	$S(2) = 1 + 2 = 3$
	$S(3) = 3 + 3 = 6$
	...
	$S(n) = S(n - 1) + n$

Immagino che Gauss avesse qualcosa in più: la capacità di "vedere" i numeri e di giocare con le loro proprietà. Per noi comuni mortali le proprietà commutativa e associativa della somma spesso sono solo degli enunciati da imparare a memoria, mentre Gauss a 9 anni aveva la consapevolezza di poter scambiare l'ordine dei numeri avvicinando 1 e 100, 2 e 99, 3 e 98, e così fino a 50 e 5, per poi sommarli a due a due accorgendosi che si ottiene 101 per 50 volte. La capacità di astrazione ha fatto il resto.

Proviamo allora a modificare la nostra tecnica di simulazione ... con l'approccio di Gauss.

Anziché dividere l'intervallo $[0,1[$ in n parti, tante quanti i possibili esiti dell'evento da simulare, estrarre un numero *random* e vedere a quale parte appartiene, si può agire algebricamente per trasformare quel numero *random* in un numero appartenente all'insieme dei possibili esiti $E = \{1, 2, 3, \dots, n\}$.

Data la disuguaglianza

$$0 \leq random < 1$$

applicando il Secondo Principio di Equivalenza è possibile moltiplicare i tre membri per il numero n , che ovviamente è diverso da 0, ottenendo una disuguaglianza equivalente alla precedente

$$0 \leq n \cdot random < n.$$

Applicando invece il Primo Principio di Equivalenza si somma 1 ai tre membri

$$1 \leq n \cdot random + 1 < n + 1$$

Ancora non basta poiché queste trasformazioni individuano l'intervallo $[1, n+1[$, contenente quindi infiniti numeri reali, mentre il nostro obiettivo è quello di ottenere l'insieme E dei naturali da 1 a n .

Applicando all'ultima trasformazione la funzione che considera la parte intera di un numero (si indica con $[]$), si raggiunge lo scopo voluto e per ogni $random$ generato si ottiene un numero nell'insieme E

$$1 \leq [n \cdot random + 1] \leq n$$

Nell'estrazione di un numero del Lotto n vale 90 e il *flow-chart* che la simula è il seguente:

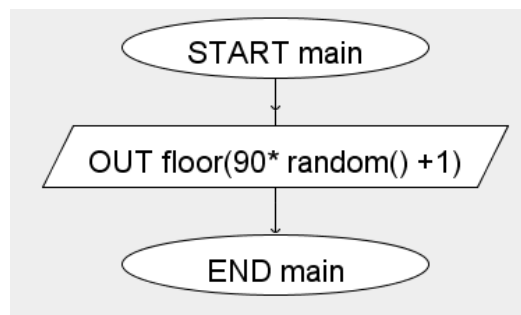


Figura 4 - *Flow-chart* che genera l'esito di una estrazione del Lotto

Decisamente più semplice rispetto a quello con 89 *if* annidati!

Va precisato che l'applicativo per disegnare *flow-chart* (*AlgoBuild*¹) propone la funzione *floor()* per ottenere la parte intera di un numero; altri software dispongono anche della funzione *int()*; importante quindi consultare il manuale d'uso per individuare la corretta funzione.

Applicare le tecniche di simulazione

Come tradurre algoritmi di simulazione in codice di programmazione? Quale linguaggio o quale ambiente di programmazione usare?

Di seguito propongo alcune idee di simulazioni, in qualche caso elementari, che costituiscono però la base per approfondimenti successivi.

¹ <https://algotbuild.com/it/index.html>

La scheda micro:bit²

È una scheda di prototipazione che mette a disposizione un ambiente per la programmazione visuale a blocchi e uno per quella testuale in *javascript* e in *Python*.

È disponibile un simulatore online della scheda e la si può programmare pur non disponendo fisicamente di essa ... a proposito di simulazione ;-).

Possiede molti sensori tra cui l'accelerometro che consente di individuare ogni movimento a cui viene sottoposta. Questo sensore è utile proprio per simulare il lancio della moneta: l'evento "scuotimento" della scheda provoca l'esecuzione delle azioni che attuano l'algoritmo di simulazione.

Va precisato che questo ambiente mette a disposizione la funzione che restituisce un casuale già trasformato con la tecnica mostrata, è quindi sufficiente indicare i due estremi dell'insieme degli esiti da generare:

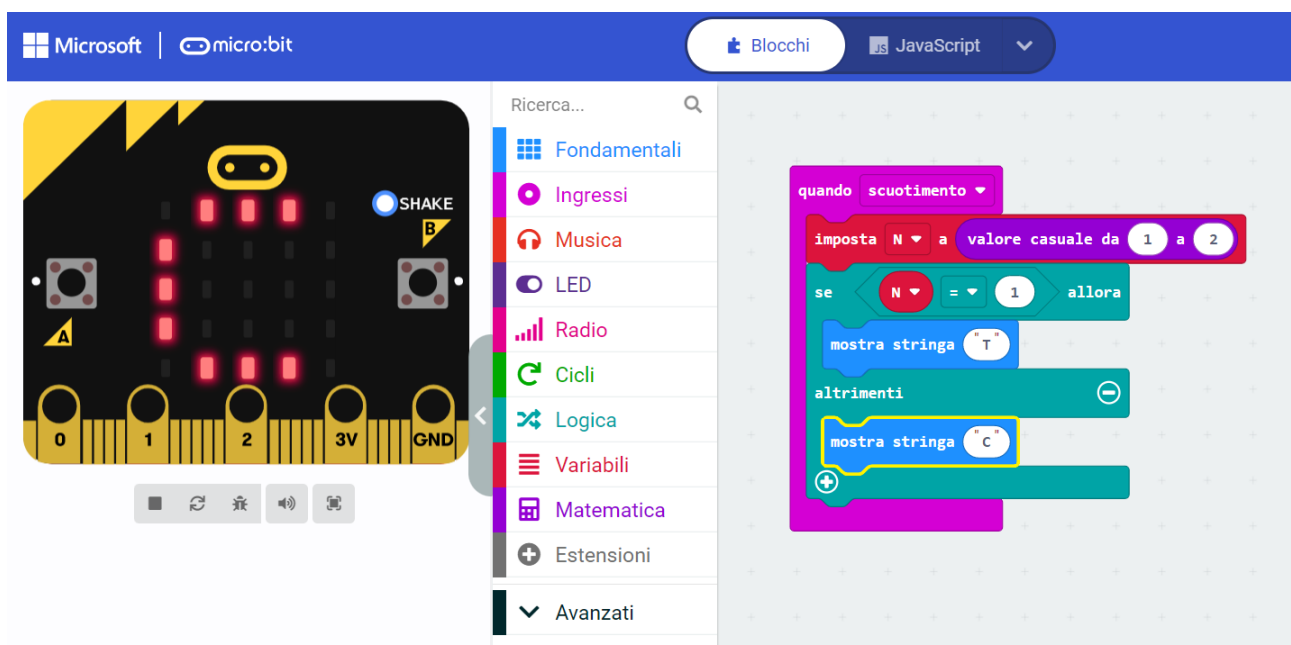


Figura 5 - Simulazione del lancio di una moneta con micro:bit

Sul simulatore il *click* del mouse sul bottone "shake" manda in esecuzione il codice contenuto nel blocco fucsia; trasferito il codice nella scheda fisica, lo scuotimento della stessa provoca l'esecuzione di tale codice e di conseguenza la visualizzazione di "C" o "T" sui led: sembrerà di avere a disposizione una vera moneta.

² <https://microbit.org/>

Snap!³

È un ambiente per la programmazione visuale a blocchi realizzato dall'Università di Berkeley, simile a Scratch sviluppato dal MIT di Boston, ma con molte funzionalità che consentono anche la programmazione ad alto livello.

Nello *stage* è possibile far agire uno *sprite* mediante lo *script* (istruzioni espresse in forma di blocchi) ad esso assegnato, il quale consente anche la gestione dei costumi con cui si può presentare lo *sprite*.

Anche in questo ambiente la funzione *random* è trasformata e può essere usata nella simulazione del lancio del dado in modo che restituisca un numero casuale tra 1 e 6; in questo modo ci si può concentrare maggiormente sugli aspetti creativi della realizzazione dei costumi dello *sprite* più che sugli aspetti della programmazione dello *script* che, in questo caso, risulta davvero banale:

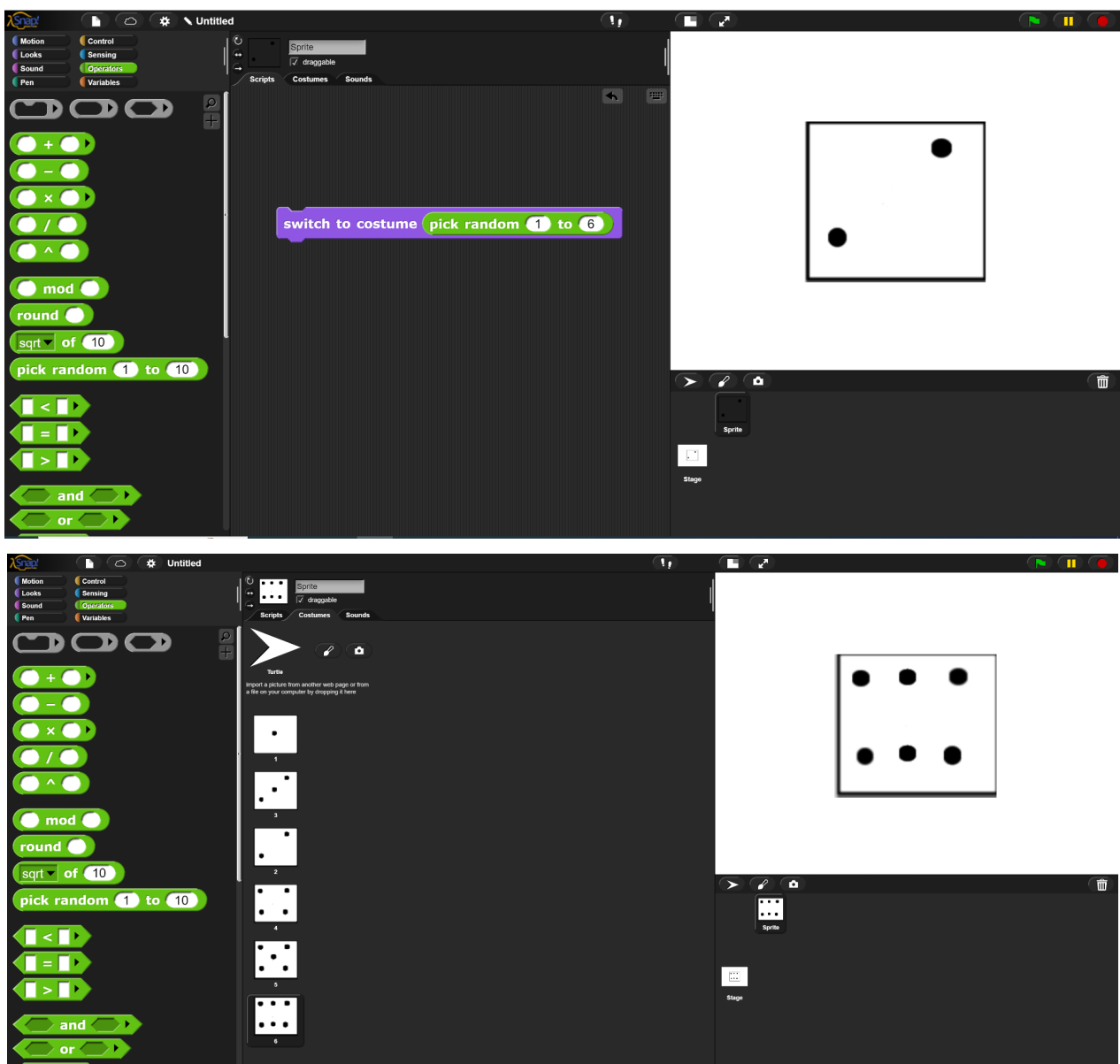


Figura 6 - Simulare il lancio di una dado con Snap!: lo *script* e i costumi

³<https://snap.berkeley.edu/>

È sufficiente effettuare un *click* col mouse sul blocco viola per "lanciare" il dado.

Ma si può fare di più! I blocchi sono suddivisi in categorie, quelli viola consentono di programmare l'aspetto degli *sprite* e anche dello *stage*, quelli verdi mettono a disposizione operazioni e funzioni, quelli gialli della categoria "Controllo" consentono di realizzare cicli, ad esempio per effettuare più volte il lancio del dado così da conteggiare gli esiti delle facce, memorizzati mediante l'uso della struttura lista manipolabile con i blocchi arancioni della categoria "Variabili".

Di seguito lo *script* per i conteggi degli esiti di 100 lanci di un dado:

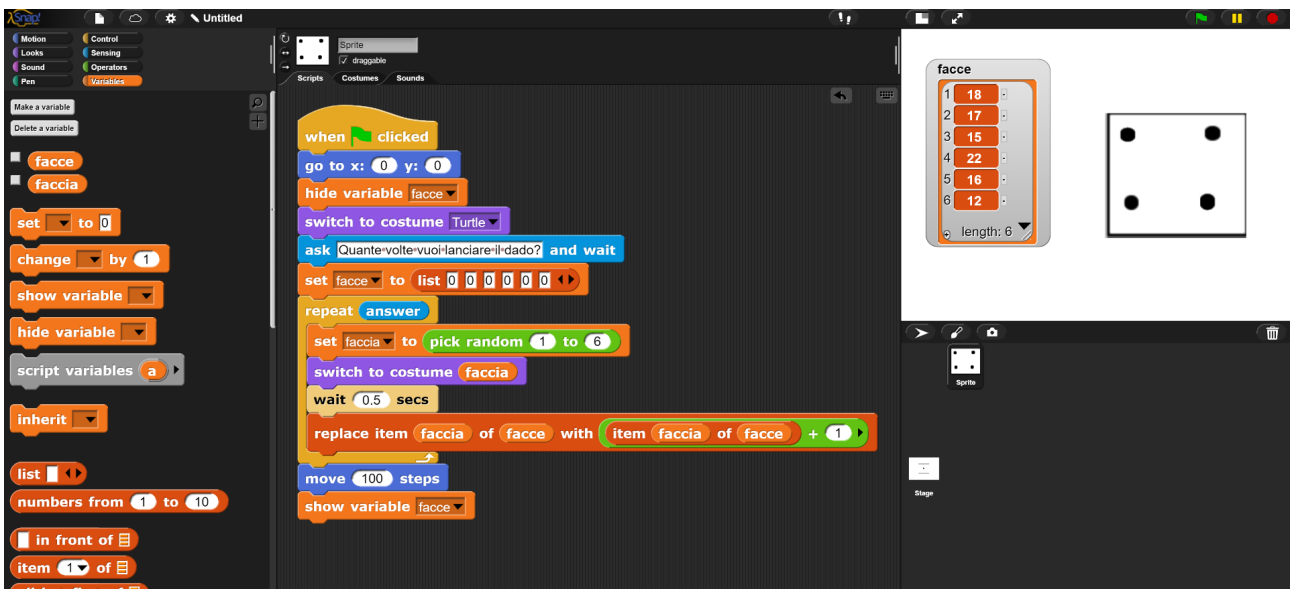


Figura 6 - Simulazione del lancio di 100 dadi con Snap! e conteggio dell'uscita di ogni faccia

Python⁴

Python è uno dei linguaggi di programmazione testuali più usati al mondo. Trova impiego nei campi più disparati, dal web al calcolo numerico, e ha la caratteristica di essere facilissimo da imparare. Quando lo presento ai miei studenti, in meno di un'ora di lezione riescono già a scrivere semplici *script* utilizzando la *shell* di *Python* e il suo ambiente di *edit*, cioè lavorando con la *IDLE (Integrated Development Language Environment)*.

Python mette a disposizione la funzione *random()* nella libreria *random* che genera numeri in $[0,1[$.

Con le strutture dati messe a disposizione da *Python* si possono realizzare in modo semplice simulazioni anche più elaborate delle precedenti, come ad esempio l'estrazione di una carta da un mazzo da Poker.

Tralasciando i Jolly, le carte sono suddivise in 4 semi: Cuori, Quadri, Fiori, Picche; per ogni seme ci sono 13 carte: A, 2, 3, ..., 9, 10, J, Q, K.

⁴ <https://www.python.org/>

Si genera quindi un numero *random*, lo si trasforma tra 1 e 4 e si associa a ogni numero un seme; poi si genera un nuovo *random*, lo si trasforma tra 1 e 13 e gli si associa la corretta numerazione della carta.

```

IDLE Shell 3.9.4
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.9.4 (tags/v3.9.4:1f2e308, Apr 6 2021, 13:40:21) [MSC v.1928 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:\Users\moren\Documents\articoli per Bricks\estrai carta poker.py =
estrazione di una carta da un mazzo di carte da Poker
2 di Picche
>>>

estrai carta poker.py - C:\Users\moren\Documents\articoli per Bricks\estrai ...
File Edit Format Run Options Window Help
from random import random

print("estrazione di una carta da un mazzo di carte da Poker")
semi = ['Cuori', 'Quadri', 'Fiori', 'Picche']
carte = ['A', 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 'J', 'Q', 'K']

seme = int(random() * 4)
carta = int(random() * 13)

print(carte[carta], " di ", semi[seme])
|

```

Figura 7 - Simulazione dell'estrazione di una carta da Poker con *Python*

La finestra più piccola mostra l'ambiente di *edit* dove viene scritto lo *script* e da qui viene avviata l'esecuzione con il comando *Run* del menu; la finestra più grande è invece la *shell* dove viene mostrato il risultato dell'esecuzione.

Importata la libreria che contiene la funzione *random()*, vengono create due liste contenenti i nomi dei semi e delle carte, vengono poi generati i due numeri *random()* che, trasformati, permettono di individuare seme e valore della carta estratta.

Importante specificare che ogni ripetizione delle tre istruzioni per generare e mostrare la carta a video, simula l'estrazione da un nuovo mazzo integro, contenente tutte le 52 carte, esattamente come nei lanci ripetuti della moneta e del dado dove l'oggetto viene riutilizzato nella sua interezza.

Sono altre le tecniche da applicare qualora si vogliano distribuire le carte per simulare una partita.

CALC di LibreOffice⁵

L'ultima proposta prevede l'uso del foglio di calcolo CALC di LibreOffice, un software di *Office Automation open source*.

Ho proposto ai miei studenti di simulare il calcio di rigore in una partita: il giocatore di una squadra calcia dal dischetto, il portiere dell'altra squadra prova a parare.

⁵ <https://it.libreoffice.org/>

Conviene iniziare simulando un giocatore poco esperto nei rigori, così che per il portiere sia imprevedibile la zona della porta in cui possa arrivare il pallone.

Si costruisce un modello suddividendo la porta in 9 zone; dal punto di vista del giocatore che calcia le zone sono:



Figura 8 - Modello per rappresentare la porta suddivisa in zone

Dal punto di vista del portiere si possono definire i movimenti: Destra Basso, Destra Alto, Fermo, Sinistra Basso, Sinistra Alto.

La parata avviene quando il portiere si muove nella stessa zona in cui viene calciato il pallone secondo la seguente tabella costruita con CALC:

	A	B	C	D	E	F
1	Movimento Zona	Dx Basso	Dx Alto	Fermo	Sx Basso	Sx Alto
2	Alto Sx		P			
3	Alto Centro			P		
4	Alto Dx					P
5	Basso Sx	P				
6	Basso Centro			P		
7	Basso Dx				P	
8	Fuori Sx	Pallone esce				
9	Fuori Dx					
10	Fuori Alto					
11						

Figura 9 - Tabella per la parata del calcio di rigore

Si deve poi procedere generando due numeri casuali con la funzione *casuale()*, uno va trasformato tra 1 e 9 per individuare la zona in cui il giocatore manda il pallone, l'altro tra 1 e 5 per individuare il movimento del portiere. Incrociando i due valori secondo la tabella si individua l'esito del rigore.

	A	B	C	D	E	F	G
1			1	2	3	4	5
2		Movimento Zona	Dx Basso	Dx Alto	Fermo	Sx Basso	Sx Alto
3	1	Alto Sx		P			
4	2	Alto Centro			P		
5	3	Alto Dx					P
6	4	Basso Sx	P				
7	5	Basso Centro			P		
8	6	Basso Dx				P	
9	7	Fuori Sx	Pallone esce				
10	8	Fuori Dx					
11	9	Fuori Alto					
12							
13							
14				Zona	Movimento		
15				8	1		
16				Fuori Sx	Dx Basso		
17							
18							
19				Esito	Pallone esce		
20							

Figura 10 - Simulazione di un calcio di rigore

Le formule realizzate per la simulazione sono le seguenti:

D13 =INT(CASUALE()*9+1)

E13 =INT(CASUALE()*5+1)

D14=CERCA.VERT(D13;A3:B9;2)

cerca nell'intestazione delle righe la zona in cui è stato calciato il pallone che corrisponde al casuale generato in D13

E14=CERCA.ORIZZ(E13;C1:G2;2)

cerca nell'intestazione delle colonne la zona in cui si muove il portiere che corrisponde al casuale generato in E13

E17 =SE(D13 >= 7; C9 ; SE(INDIRETTO("R"&(D13+2)&"C"&(E13+2);0) = "" ; "Gol" ; "Parato"))

se il pallone è stato calciato fuori, viene mostrata la frase presente in C9, altrimenti si cerca nella tabella la cella che incrocia le due azioni

Nella funzione INDIRETTO() il secondo parametro impostato a 0 consente di riferire le celle con il sistema R1C1, così da comporre l'indirizzo della cella cercata in forma di stringa: "R" concatenata (&) con il numero di riga, concatenata con "C"; concatenata con il numero di colonna; ai numeri di riga e colonna deve essere sommato il valore 2 per via delle doppie intestazioni della tabella.

Premendo il tasto F9 si realizza una nuova simulazione.

Tempi, metodi e conclusioni

Come già accennato, svolgo queste attività nella seconda parte dell'anno scolastico, quando gli alunni hanno già una certa dimestichezza nell'utilizzo di vari software.

Dopo una prima lezione frontale introduttiva sul concetto di simulazione propongo di simulare i tre eventi più significativi, moneta-dado-Lotto, al fine che emerga dagli studenti stessi la necessità di trovare una tecnica per trasformare i numeri *casuali*, come mostrato in questo articolo.

Già alla terza lezione gli alunni sono pronti per sperimentare in modo autonomo, lavorando in piccoli gruppi di massimo 3 persone. Suggesto possibili eventi da simulare, oltre a quelli proposti in questo articolo, e lascio loro la scelta sia dell'evento che dell'applicativo da utilizzare per lo sviluppo. Mediamente, altre 4 ore di attività laboratoriale sono sufficienti per ottenere i primi risultati.

Poi spesso accade che, mano a mano che i ragazzi si impadroniscono delle tecniche di simulazione, essi scoprono nuove possibilità di sviluppo e chiedono quindi più tempo per ulteriori approfondimenti. Ad esempio, chi sceglie di simulare il tiro con l'arco si accorge che assomiglia molto al gioco delle freccette, dove il bersaglio però è più complesso; oppure qualcuno si rende conto come introducendo semplici modifiche, la tecnica applicata possa simulare giocatori di diversi livelli di capacità.

Concludendo, quando propongo queste attività alle mie classi, i ragazzi si appassionano al punto che è dato sapere quando e come si comincia, ma difficilmente si può prevedere quando e come si possa finire.



Morena De Poli

morena.depoli@gmail.com

Diplomata Perito industriale in Informatica nel 1981, ho iniziato l'attività di docenza presso l'Istituto Tecnico-Tecnologico nel 1983, prima nelle discipline Laboratorio di Matematica e Laboratorio di Statistica, Calcolo delle Probabilità e Ricerca Operativa, in seguito, dopo la riforma dei Tecnici, nella disciplina Laboratorio di Tecnologie Informatiche.

La pervasività delle discipline insegnate, mi ha indirizzata verso la ricerca didattica per approfondire la valenza delle attività interdisciplinari, organizzando e coordinando progetti di ampio respiro, spesso a tema ambientale.

Ho raccontato l'esperienza nell'insegnamento di applicazioni informatiche a discipline matematiche e statistiche nel testo "Dalla Matematica al Coding. Le sfide di Marco e Sofia: pratiche di allenamento all'uso del pensiero algoritmico" - Edizioni Anicia - Roma e ho collaborato al testo "Dati, Cittadinanza e Coding" - S. Penge - Edizioni Anicia - Roma. Ho pubblicato articoli descrittivi delle attività didattiche svolte con le mie classi in varie riviste online.

BRICKS | TEMA

Invalsi in gioco

a cura di:

Maria Consiglia Petroli, Maria
Rosaria Napoli



Digitale, Matematica, Gamification. Avanguardie educative

Avvicinare i giovani alla matematica non è semplice, richiede un approccio dinamico e concreto. Bisogna cambiare il modo degli studenti di approcciarsi alla materia, vista troppo spesso come una scienza arida, piena di formule ed esercizi ripetitivi. Andrebbe piuttosto intesa come una disciplina affascinante che stimola ed attira l'interesse dei giovani che, così motivati, possono raggiungere nuovi traguardi formativi. L'articolo descrive un'esperienza progettuale sviluppata dagli autori in applicazione dei principi sopra esposti nel loro Istituto. L'utilizzo di metodologie innovative MLTV¹ e della *Gamification*² ha consentito il raggiungimento degli obiettivi posti ed un tangibile miglioramento nelle *performance* degli alunni che hanno partecipato all'esperienza.

Introduzione

L'idea progettuale, presentata nell'articolo, è nata dalla considerazione che i linguaggi e il ragionamento matematico devono essere considerati strumenti per l'interpretazione del reale e non un puro esercizio logico o un astratto bagaglio di nozioni.

Molti argomenti disciplinari, legati all'ambito matematico e ritenuti apparentemente troppo complessi, possono essere proposti con efficacia in forma ludica, multidisciplinare e trasversale per rendere più accattivante e innovativo lo studio della matematica, stimolando la curiosità, la partecipazione e la motivazione degli studenti.

Il progetto "Invalsi in gioco" ha coinvolto le classi del biennio della scuola secondaria di II grado. Le attività realizzate nell'ambito del progetto sono state programmate per migliorare la *performance* nelle prove Invalsi.

E' stato proposto agli studenti un percorso di matematica ricreativa, suggerendo lo sviluppo in forma ludica degli argomenti, chiedendo agli stessi di elaborare giochi didattici sfruttando la potenzialità di piattaforme allo scopo dedicate, disponibili in rete.

Descrizione del Progetto

Di seguito viene presentata l'esperienza didattica svolta per classi parallele all'interno del nostro Istituto, durante il periodo della pandemia, avvalendosi anche delle tecniche e degli strumenti imposti dalla DAD, vigente nel periodo.

I docenti hanno sfruttato le potenzialità degli strumenti ICT, modificando i ritmi e le modalità della lezione frontale, conducendo gli alunni ad un modo più autonomo di imparare, pur sempre guidato, ma favorendo l'assunzione da parte degli studenti di un ruolo più attivo nel processo di apprendimento.

¹ <https://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/integrazione-mltv>

² <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/gamification/>

Ciò ha promosso lo sviluppo non solo delle competenze disciplinari relative agli argomenti proposti, ma anche di alcune tra le più importanti competenze digitali³ e trasversali oggi richieste dal mondo del lavoro: le *soft skills*⁴ di comunicazione, organizzazione e *team-working*.

Individuazione delle aree tematiche

La prima parte del progetto ha previsto l'individuazione e la condivisione con gli studenti delle aree tematiche previste nell'ambito INVALSI cui poi sono stati associati i quesiti da risolvere nell'ambito delle relative prove. Com'è noto le aree tematiche si riferiscono a: Numeri, Relazioni e funzioni, Statistica e probabilità, Spazio e figure.

Per rendere interessante l'approccio alle varie aree tematiche Invalsi indicate in precedenza, i relativi macro argomenti sono stati introdotti ed analizzati attraverso le *Routines*⁵ di MLTV. Come è noto, la metodologia MLTV ha lo scopo di rendere visibile il pensiero e supportare lo sviluppo di capacità di ragionare in modo creativo.

In una prima fase, per introdurre ed esplorare le idee, i docenti hanno utilizzato la routine "See Think Wonder" in cui, dopo aver presentato un'immagine selezionata agli studenti, viene chiesto loro di formulare ipotesi e interpretazioni basate sull'analisi visiva immediata.

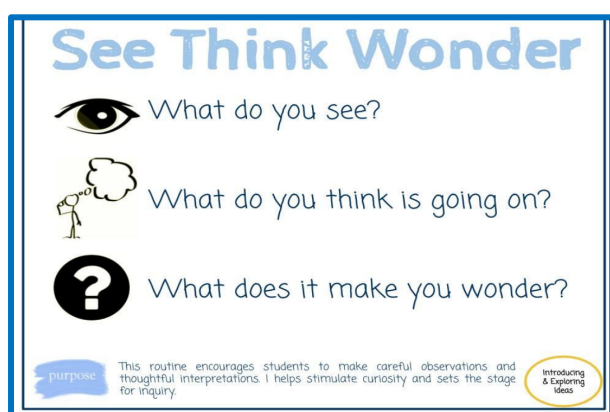


Figura 1 - Routine See- Think- Wonder - Le domande e l'immagine

³ <https://www.invalsiopen.it/educazione-digitale-scuola/>

⁴ <https://www.invalsiopen.it/cosa-sono-servono-soft-skill/>

⁵ <https://thinkingpathwayz.weebly.com/>

VEDI

Prima Routine

vedo delle piramidi, le nuvole e i cammelli

Vedo un deserto, dove all'interno vedo delle piramidi che hanno diverse grandezze tra di loro, poi vedo il cielo con le nuvole e dei cammelli.

io vedo principalmente delle piramidi, con dietro un bellissimo paesaggio ed avanti ad esse dei piccoli cammelli!

vedo delle piramidi è un bellissimo panorama e dei cammelli

Vedo tre piramidi, sette cammelli, un cielo sereno

Quanto sono alte le piramidi? Cos'è la struttura vicino alle piramidi?

vedo delle piramidi e dei cammelli

Vedo un paesaggio desertico con piramidi e animali tipici della zona (cammelli)

io vedo un paesaggio con il cielo bellissimo delle piramidi e dei cammelli

Vedo delle piramidi che si trovano in un deserto, e dei cammelli. Inoltre come sfondo immensità del deserto e un cielo molto bello con delle nuvole bellissime, è molto suggestivo!

Vedo tre piramidi, altre strutture a forma di scalini e dei cammelli

Vedo tre piramidi situate una dietro l'altra. Credo siano le tre piramidi più conosciute, quella di Cheope, Chefen e Micarino. Inoltre c'è un'estesa immensa di sabbia con dei cammelli con delle persone su alcuni di

Piramidi, cammelli

Vedo la sabbia, i cammelli e le piramidi

lo vedo 3 piramidi, il deserto con dei cammelli e il cielo azzurro con le nuvole

essi

Vedo delle persone sui cammelli che si incamminano nel deserto

Vedo 3 piramidi, un deserto con dei cammelli e un cielo azzurro con le nuvole.

Vedo delle piramidi e dei cammelli

In questa immagine vedo rappresentate 3 piramidi nel deserto, un cielo con poche nuvole molto azzurro e anche dei cammelli

PENSA

Crede sia in corso un tour del deserto con tappe della zona, in questo caso le piramidi sono un'ultima tappa desertica, in sella a dei cammelli.

Il sole tramonta e i cammelli tornano nelle loro "case"

io non penso

sta tramontando il sole

Penso che stia accadendo una bufera, dato che vedo delle strisce a terra che sembra il vento.

Penso che sta tramontando il sole

Penso che sta tramontando il sole e che le persone sui cammelli stanno tornando a casa, dopo la loro esplorazione, oppure stanno andando alla ricerca di provviste

persone che attraversano una zona costeggiata da delle piramidi

Penso che le persone che sono sui cammelli sono turisti e stanno visitando il posto osservando il bellissimo panorama!

Penso che quelle persone stiano andando in qualche paesino delle vicinanze alla ricerca di qualcosa. La foto credo sia stata scattata apposta approfittando di ciò che stava accadendo e del panorama.

E' stata scattata una foto a queste persone sui cammelli che vanno in un'altra zona, oppure i cammelli scappano a causa di un fenomeno naturale

Innanzitutto ci troviamo in Egitto, e lo avendo visitato 3 volte, penso che quei cammelli stiano andando nei villaggi dei deserti perché sta per arrivare la notte! :)

le persone vanno a fare un giro con i loro cammelli

io penso che le persone sui cammelli stiano andando a visitare qualcosa godendo di uno sfondo con il tramonto

io penso che l'immagine sia stata scattata in modo casuale, quelle strisce a terra fanno capire che le persone sui cammelli sono turisti che sono andati a visitare le piramidi.

I cammelli camminano insieme ai loro padroni attraversando il deserto e passano davanti alle piramidi

CHIEDITI

Perché le piramidi hanno diverse forme tra di loro? Dove stanno andando i cammelli?

1) Perché stanno solo 7 cammelli?

1. Quanto è grande ciascuna piramide? 2. Perché sono di forma diversa? 3. Dove vanno i cammelli?

sono turisti? sono in vacanza? perché hanno scelto proprio questo posto?

Perché le persone stanno andando via con i loro cammelli? Perché la foto è stata scattata in quel momento? Perché chi ha fatto la foto ha deciso di farla proprio da questa prospettiva?

Qual è il volume delle piramidi?

Quanto sono alte le piramidi? Cos'è la struttura vicino alle piramidi?

Perché è stata scattata a quell'ora?

1) Perché la maggior parte dei cammelli camminano a coppie di due? 2) Chi sono le persone sopra i cammelli? 3) Dove stanno andando le persone sui cammelli?

perché la foto è stata scattata da quella prospettiva, cosa ci vuole trasmettere, perché le piramidi sono di forme diverse, riguardano la matematica se si cosa?

4) Perché la foto è stata fatta da quella prospettiva? 5) Perché l'ambientazione della foto è dell'Egitto?

1) Come misurano l'altezza delle piramidi? 2) Come è possibile che le piramidi stiano ancora in piedi pur essendo state costruite migliaia di anni fa? 3) I cammelli dove vanno?

Cosa stanno facendo i cammelli in quella zona? Perché le piramidi sono state prese nella foto specialmente in quella prospettiva? Le persone in sella sono dei turisti? Perché è stata scattata in quel momento? Cosa vuole

Perché ha scelto proprio quest'ambientazione e questo luogo? Perché chi l'ha scattata l'ha fatta proprio in quel periodo della giornata?

Figura 2 - Routine See- Think- Wonder - Le risposte su lavagna Jamboard fornite dagli studenti

In una seconda fase, allo scopo di sintetizzare ed organizzare le idee, i docenti hanno utilizzato la routine "Connect Extend Challenge". Con questa routine i docenti hanno chiesto agli alunni di elaborare connessioni

tra gli elementi dell'immagine mostrata e le leggi matematiche conosciute, nonché di estendere concetti e regole per arrivare a formulazioni di leggi matematiche note.

The figure consists of two side-by-side panels. The left panel is a poster titled "Connect - Extend - Challenge". It features three sections: "Connect" with a puzzle icon asking how ideas are connected to prior knowledge; "Extend" with a staircase icon asking for new ideas that broaden thinking; and "Challenge" with a puzzle icon asking for challenges or puzzles. A "purpose" box at the bottom states that the routine helps learners make connections and encourages them to take stock of ongoing questions. A circular logo for "Synthesizing & Organizing Ideas" is also present.

The right panel is a screenshot of the Geogebra software interface. The title is "Classificazione dei triangoli". It shows a purple equilateral triangle with vertices A, B, and C. All three sides are labeled with the length "7.37" and have tick marks indicating they are congruent. On the right side, there are checkboxes for classification criteria: "Rispetto ai lati" (checked), "Rispetto agli angoli" (unchecked), "Scaleno" (unchecked), "Isoscele" (unchecked), and "Equilatero" (checked). Below these, a text box states: "Un triangolo si dice equilatero se tutti e tre i suoi lati sono congruenti." At the bottom, there is a checked box for "Istruzioni" and a note: "Muovi i punti verdi per esplorare le diverse configurazioni."

Figura 3 - Routine Connect- Extend- Challenge con l'ausilio di Geogebra

Nella terza ed ultima fase, per incoraggiare il processo di ragionamento i docenti hanno proposto l'applicazione della routine "Claim Support Question".

Gli alunni si sono così cimentati nella formulazione di un'interpretazione matematica più rigorosa di quanto già osservato e dedotto nelle prime due fasi.

Allo scopo di fornire evidenza di tale formulazione è stato successivamente richiesto di sviluppare opportune mappe concettuali.

The figure is a poster titled "Claim Support Question". It contains three main steps, each with an icon and a checkbox:

- CLAIM** (with a stamp icon): Make a *claim* about the topic, issue or idea being explored. A claim is an explanation or interpretation of some aspect of what is being examined.
- SUPPORT** (with a gear icon): Identify *support* for your claim. What things do you see, feel, or know that lend evidence to your claim?
- QUESTION** (with a person and question marks icon): Raise a *question* related to your claim. What may make you doubt the claim? What seems left hanging? What isn't fully explained? What further ideas or issues does your claim raise?

A "purpose" box at the bottom states: "This routine helps learners to identify and to probe claims of fact or belief. Identification of claims calls learners to look for patterns, spot generalisations and identify assertions." A circular logo for "Digging Deeper into Ideas" is also present.

Figura 4 - Routine Claim- Support - Question

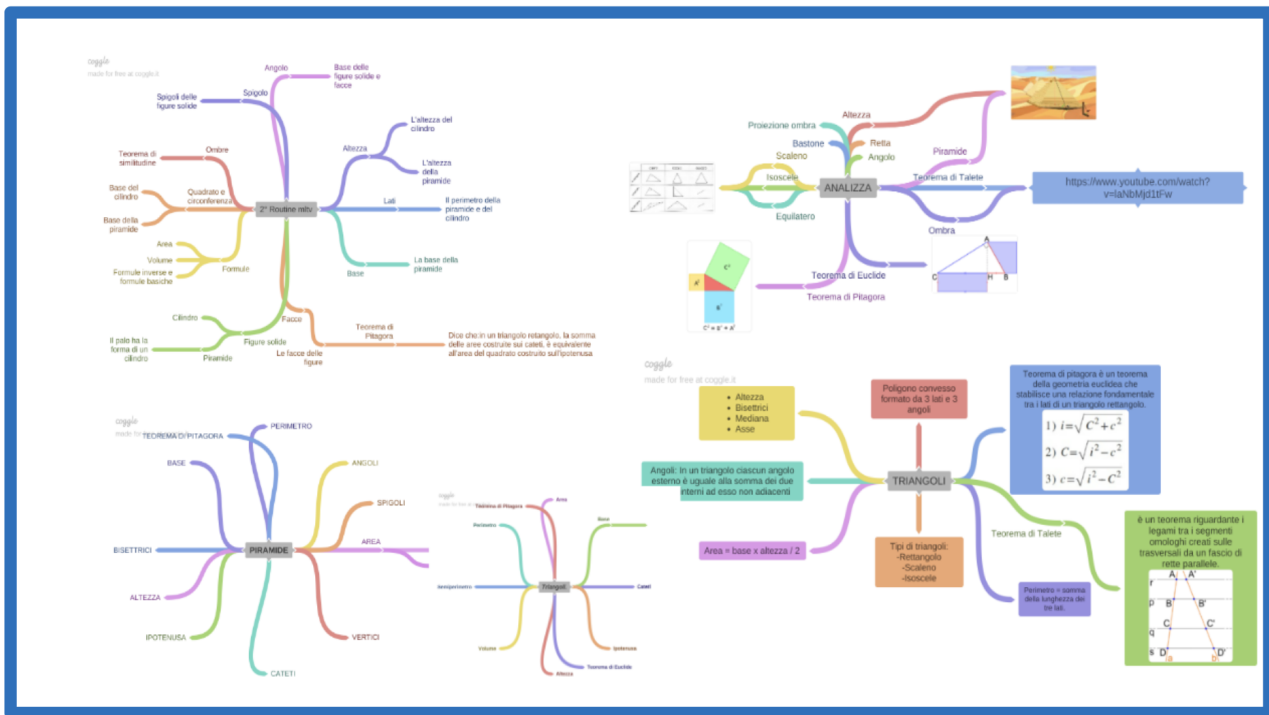


Figura 5 - Routine Claim- Support- Question - Le mappe Coogle elaborate dagli studenti

Nello sviluppo delle attività delle varie fasi, allo scopo di supportare la produzione dei materiali e la presentazione dei concetti sono state utilizzate:

- la piattaforma *Mentimeter* per generare nuvole di parole e visualizzare le risposte degli alunni in tempo reale;
- le lavagne virtuali *Scrumblr* e *Jamboard* per consentire agli alunni di annotare, fissare e condividere le loro riflessioni;
- la lavagna condivisa *Whiteboard chat* per consentire al docente di seguire i lavori dei singoli studenti su lavagne digitali individuali;
- l'app *Coogle* per la creazione di mappe concettuali;
- il software *Geogebra* per la fase di esplorazione.

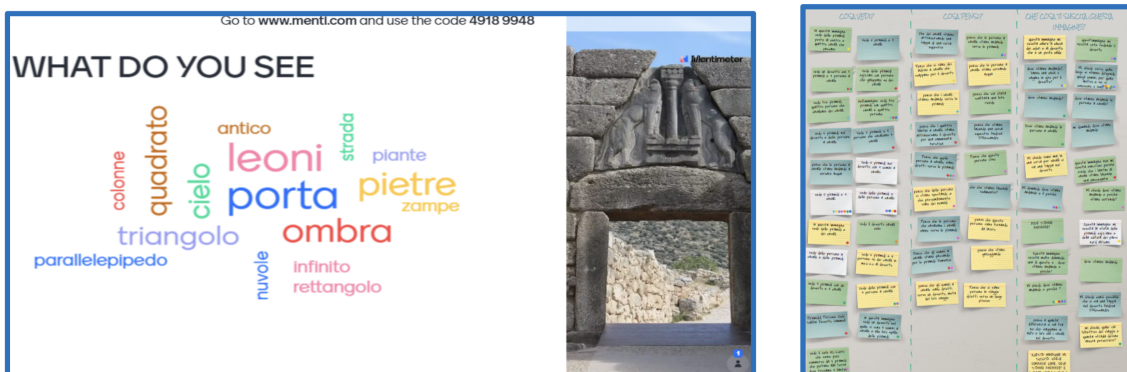


Figura 6 -Nuvola di parole generata da Mentimeter e Lavagna virtuale Scrumblr

Creazione dei gruppi di lavoro e sviluppo delle singole attività

Il progetto è poi proseguito con un'articolazione canonica. Una volta eseguite le attività descritte in precedenza, gli alunni sono stati suddivisi in gruppi e, ad ogni gruppo, sono state assegnate le seguenti attività da svolgere:

- creare un archivio di prove Invalsi, suddivise per aree tematiche (Numeri, Relazioni e funzioni, Statistica e probabilità, Spazio e figure);
- progettare un *template* di *QR code* da associare ad ogni area, attraverso una piattaforma dedicata
- associare la prova fornita dal docente al relativo *QR code*;
- creare giochi didattici utilizzando l'archivio di prove elaborato in precedenza, referenziato dai *QR code* generati.

Il docente ha mostrato agli alunni la procedura per creare *QR code*⁶ dinamici associati alle prove. Ciascun gruppo, dopo aver concordato la grafica dell'ambito assegnato, ha generato *QR code* dinamici e li ha archiviati in un documento condiviso.



Figura 7 - Alcuni QR code generati

Dopo aver progettato il *template* per ogni macroarea, gli alunni hanno generato un *QR code* per ogni prova fornita dal docente, per la creazione dell'archivio richiesto.

Durante le lezioni a distanza, per rendere più agevole il lavoro di progettazione di ogni gruppo, sono state utilizzate le *Breakout Rooms* per la gestione separata delle stanze.

⁶ <https://uqr.me/it/>

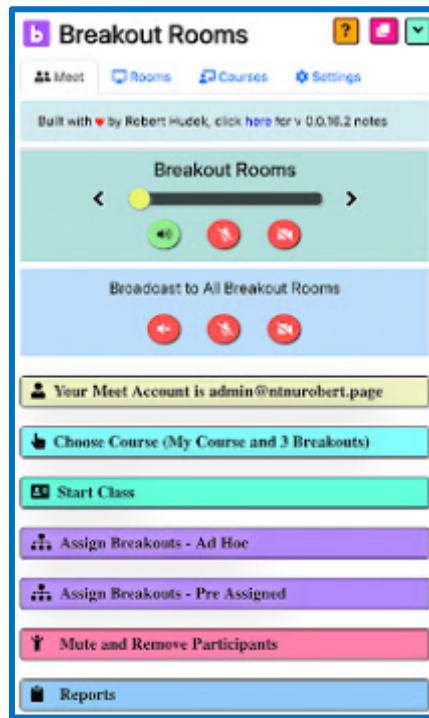


Figura 8 - Breakout Rooms

Verifica degli apprendimenti

Una volta creato l'archivio delle prove e dei corrispondenti *QR code* associati, gli alunni si sono cimentati in gare di somministrazione e soluzione delle prove utilizzando gli strumenti e le tecniche proposte in precedenza.

Ogni gruppo ha scannerizzato i *QR code*, risolvendo poi le relative prove associate sulla lavagna condivisa con i docenti.



Figura 9 -Sfida con QRcode

	x=60	x=80	x=90	x=100	x=130	x=150
funzione 1	15,60	20,80	23,40	26,00	33,80	39
funzione 2	30	30	30	30	30	30
funzione 3	19	22,00	23,50	25	29,50	32,50

$y = 0,26 \cdot x$ $y(60) = 0,26 \cdot 60 = 15,60 \text{€}$
 $y = 30$
 $y = 10 + 0,15x$

Figura 10 - Condivisione dei risultati con Whiteboard.chat

Quale ulteriore attività finalizzata a coinvolgere, motivare e rendere gli studenti protagonisti attivi dei propri processi di apprendimento, nell'ultima fase del progetto, ogni gruppo ha creato dei giochi didattici che sono stati utilizzati per sfidare gli avversari in veri e propri tornei di classe.

Le piattaforme utilizzate per la creazione dei giochi sono state *Word Wall*, *Learning Apps*, *Flippity* e *Genially*.

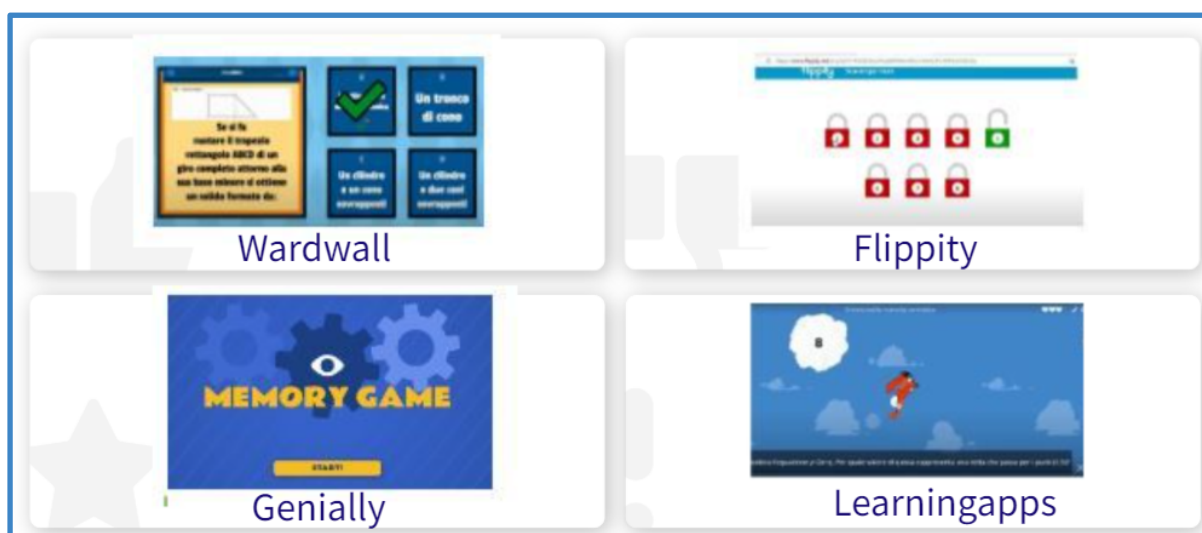


Figura 11 - Creazione di giochi didattici

Valutazione dei risultati del Progetto

In questo progetto gli allievi sono stati stimolati ad utilizzare le loro competenze matematiche, non solo negli ambiti operativi di riferimento, ma per affrontare situazioni problematiche che, di volta in volta, gli venivano proposte attraverso il gioco.

L'introduzione del gioco ha inciso positivamente sugli esiti scolastici, migliorando, in alcuni casi, le prestazioni degli studenti e la loro autostima. Coloro che erano inizialmente scettici sono diventati dei veri esperti affinando le proprie tecniche e strategie di gioco.

Gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti utilizzando i criteri del "*learning by doing*", favorendo l'apprendimento in contesti operativi, rendendo in questo modo gli studenti protagonisti della gestione

stessa dell'esperienza, facendo ampio ricorso alla forma laboratoriale, alla *gamification* e all'apprendimento di gruppo.

Per la valutazione (diagnostica, formativa e sommativa) degli apprendimenti sono stati utilizzati *google moduli* e la piattaforma *SOCRATIVE*.

NAME	SCORE %	1	2	3	4	5	6
.....	74%	- D	✓ True	✓ B	✓ True	✓ C	✓ C
.....	42%	- B	X False	X D	✓ True	X B	✓ C
.....	0%						
.....	32%	- B	X False	X A	✓ True	X D	X B
.....	63%	- D	✓ True	✓ B	✓ True	X D	X D
.....	37%	- C	X False	X C	✓ True	X A	X B
.....	47%	- C	X False	✓ B	✓ True	X A	✓ C
.....	53%	- D	✓ True	X A	✓ True	X A	X D
.....	58%	- D	X False	✓ B	X False	X A	X A

Figura 12 - Report Socrative

Conclusioni

Visto il successo dell'esperienza proposta e l'interesse verso questo nuovo modo di approcciarsi alla matematica, abbiamo cavalcato l'onda negli anni successivi proponendo altre attività ispirate agli stessi principi.

Gli alunni si sono così positivamente cimentati nella progettazione e realizzazione di *Escape Room*, *immagini interattive* e *timeline* per documentare la realizzazione di percorsi interdisciplinari richiesti dalle unità di apprendimento curriculari.

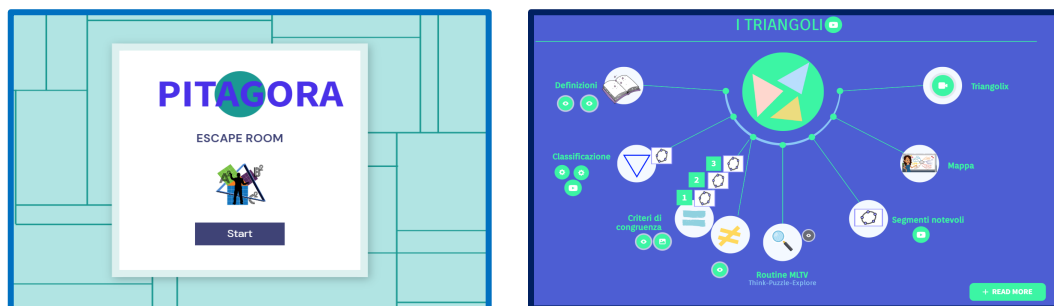


Figura 13 - Escape Room ed immagine interattiva elaborate con Genially

La nostra esperienza⁷ ha evidenziato che l'utilizzo di ambienti digitali può fornire ai docenti nuovi strumenti di lavoro, di condivisione e cooperazione, che favoriscono un apprendimento più partecipato da parte degli studenti, con un ruolo più attivo nel processo di apprendimento.

Gli strumenti ICT sono in grado di coniugare simbologie, stimoli visivi e sonori con registri stilistici tipici della comunicazione giovanile, creando nuovi modi di condividere, scambiare e sviluppare idee.

Le nuove tecnologie offrono un importante strumento educativo non solo perché, soprassedendo sugli aspetti più tecnici, permettono di dedicare più tempo alla comprensione dei concetti, ma anche perché pongono i ragazzi di fronte a difficoltà ed imprevisti che, se gestiti in modo consapevole e riflessivo, costituiscono un'occasione preziosa di crescita culturale.

L'utilizzo di tali strumenti ha permesso agli studenti di migliorare le proprie *performances* accrescendo la propria autostima ed il passaggio da una matematica "noiosa" ad una matematica "frizzante", così come è stata ribattezzata da alcuni dei nostri studenti durante il corso e rappresentando, per noi docenti, il miglior traguardo raggiunto.



Maria Consiglia Petroli

mcpetroli@gmail.com

Insegna matematica all'ISIS EUROPA di Pomigliano d'Arco, laureata in Scienze dell'Informazione, ha competenze specifiche nell'utilizzo delle Tecnologie Digitali attestate dalla Certificazione Pedagogica Europea sull'uso delle Tecnologie Digitali (Certificazione EPICT Silver) e nella guida dei Docenti all'acquisizione di competenza di progettazione e gestione di scenari di apprendimento innovativi attestata dalla formazione come formatore dei formatori per l'innovazione digitale (Facilitatore EPICT). Da anni si occupa di nuove metodologie ed è formatrice Debate



Maria Rosaria Napoli

napolimr76@gmail.com

Insegna matematica all'ISIS EUROPA di Pomigliano d'Arco, ricoprendo anche la carica di Responsabile di plesso. Laureata in Matematica con Indirizzo Applicativo Numerico, ha competenze nell'utilizzo delle Tecnologie Digitali e da anni si occupa di nuove metodologie didattiche e dell'utilizzo di applicazioni digitali per la scuola.

⁷ [Video Invalsi in gioco](#)

BRICKS | TEMA

Percorsi interattivi di matematica e non solo... con il digitale e il gioco

a cura di:

Roberto Nicola, Maria Ghirardi



Scuola primaria, Digitale, Matematica

Matematica, e non solo, in digitale

La Matematica: disciplina unica, elitaria, intoccabile, incontaminabile; fatta di numeri, di problemi da risolvere, di tabelline da imparare a memoria, di noiosi meccanismi che spengono qualsiasi tipo di entusiasmo, adatta solo a pochi eletti.

Se avessimo l'occasione di intervistare l'intera popolazione scolastica, molto probabilmente sarebbero proprio queste le parole maggiormente usate per descrivere la matematica. Alunni e alunne, dalla notte dei tempi e da ogni parte del globo terrestre, non hanno di certo avuto, in passato, grandi occasioni di godere appieno della bellezza che la matematica può offrire. Ma il passato è passato e da lui si può solo imparare: imparare a rendere questa disciplina coinvolgente e accattivante attraverso un percorso che sfrutti in toto le potenzialità del digitale e soprattutto imparare a fare matematica sempre, anche attraverso le altre discipline: storia, geografia, italiano...

Per questi motivi oggi siamo qui a presentarvi tre delle nostre tante risorse dedicate alla matematica in digitale: potrete trovarle ed usarle gratuitamente collegandovi al nostro Piccolo Grande Mondo che è **Play and Learn Italia**: www.playandlearnitalia.com.

Ecco cosa vi proponiamo:

- **I numeri romani** (percorso digitale che unisce storia e matematica).
- **Arrotondare in giro per l'Italia** (percorso digitale tra matematica e geografia).
- **Frazioni in pizzeria** (percorso matematico digitale per imparare le frazioni).



Figura 1 - Frazioni in pizzeria - Percorso interattivo con teoria e giochi - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Numeri Romani: come imparare ad usarli

Imparare a leggere e a scrivere i numeri romani è sicuramente una delle sfide più affascinanti e coinvolgenti che vengono affrontate durante l'intero arco di durata della scuola primaria.

Personalmente inizio questo percorso già all'inizio della classe terza (semplicemente scrivendo la data sul quaderno di storia, sostituendo i numeri arabi con quelli romani) per poi portarlo avanti nelle due classi successive rimbalzando l'argomento tra la sfera matematica e quella storica, che in questo determinato caso si fondono e si completano fino a diventare un'unica disciplina. .

Qualunque insegnante che nel corso della sua carriera si sia imbattuto nell'insegnamento del sistema di numerazione romano è a conoscenza però del fatto che, dietro un grande entusiasmo iniziale da parte dei bambini, può spesso nascondersi una grande difficoltà da parte di alcuni allievi nell'apprendere un meccanismo di numerazione così diverso dal nostro.

Ed è proprio in questo momento che entra in gioco la nostra risorsa digitale storico-matematica.



Figura 2 - I Numeri Romani, Home Page del percorso digitale - Roberto Nicola 2022

Il percorso digitale sul sistema numerico romano, che abbiamo realizzato grazie all'applicazione [Genial.ly](https://genial.ly) e che vi presentiamo in questo articolo, ha come obiettivo quello di rendere maggiormente accattivante l'argomento e soprattutto di cercare di superare, grazie ad un approccio ludico, le eventuali difficoltà che i nostri alunni potrebbero incontrare. Collegandosi al link: <https://playandlearnitalia.com/numeri-romani-percorso-interattivo-teoria-e-giochi/> avrete accesso alla schermata iniziale, come mostrato nella figura 2 del percorso interattivo (si consiglia di cliccare sulle frecce in basso a destra per allargare il Genial.ly a schermo intero per un'esperienza di gioco migliore) e qui potrete fare la prima scelta:

- IMPARA
- GIOCA

Cliccando sul tasto **IMPARA** verrete ricondotti ad una serie di slide che potrete utilizzare per tenere la vostra lezione.

Passerete da una prima presentazione delle lettere base da cui è composto il sistema numerico romano (figura 3) al funzionamento e alla differenza tra il sistema additivo e sottrattivo di cui si servono questi numeri (figura 4).

Proseguendo, cliccando sulle freccette azzurre in alto, incontrerete le quattro principali regole che i numeri romani devono seguire per essere scritti nel modo corretto ed infine una interessantissima curiosità che riguarda lo sfortunato numero 17, che proprio ai numeri romani deve la sua sfortuna.

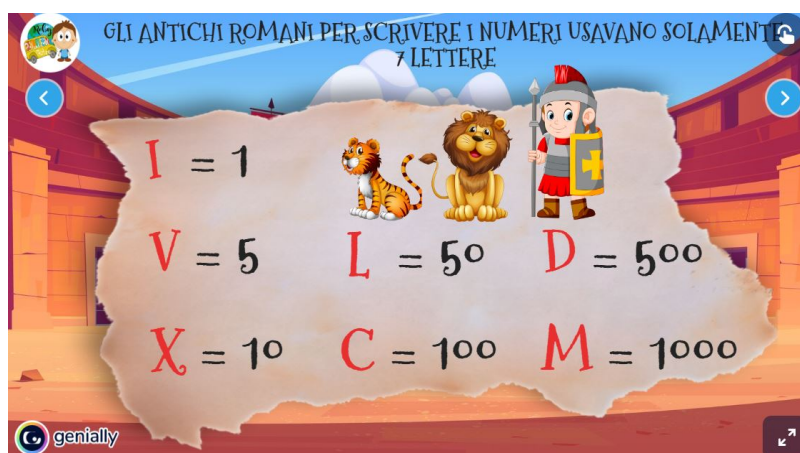


Figura 3 - I Numeri Romani, Presentazione dei 7 caratteri fondamentali - Roberto Nicola 2022

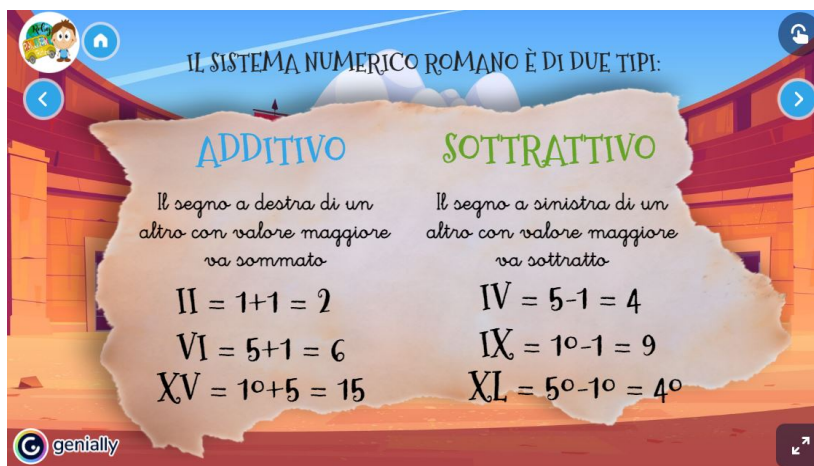


Figura 4 - I Numeri Romani, Differenza tra sistema additivo e sottrattivo- Roberto Nicola 2022

Una volta terminate le vostre lezioni sarete finalmente pronti per mettervi letteralmente in gioco. Dopo l'ultima slide riguardante la sfortuna del numero 17, oppure accedendo direttamente cliccando sul tasto GIOCA nella homepage (figura 2), sarete ricondotti a dei piccoli giochini pensati con l'obiettivo di verificare le conoscenze acquisite dai vostri studenti e che stimoleranno la loro voglia di apprendere attraverso una sana competizione.

Gioco 1

Il primo gioco che vi proponiamo (figura 5) vi invita a trascinare i nostri numeri arabi (elencati al fondo della schermata) nel rettangolo azzurro vicino al corrispondente numero romano. Se farete tutto l'esercizio in modo corretto appariranno due centurioni romani che vi daranno il permesso di proseguire (figura 6).

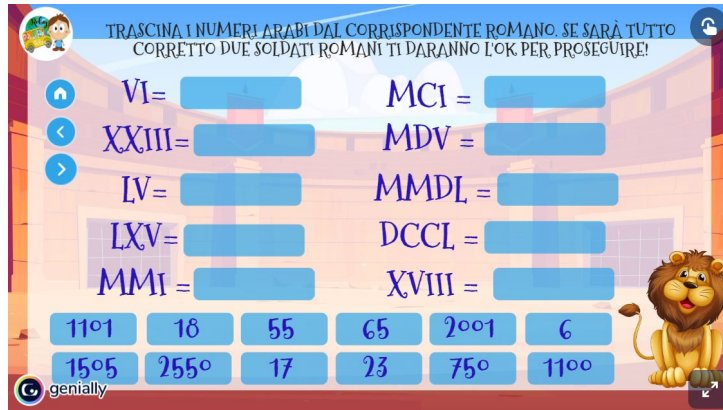


Figura 5 - I Numeri Romani, Gioco 1- Roberto Nicola 2022



Figura 6 - I Numeri Romani, Il permesso dei centurioni- Roberto Nicola 2022

Gioco 2

Il secondo gioco è l'esatto opposto del precedente: questa volta bisognerà trascinare e associare i numeri romani (sempre elencati al fondo della schermata) ai corrispondenti numeri arabi (figura 7).

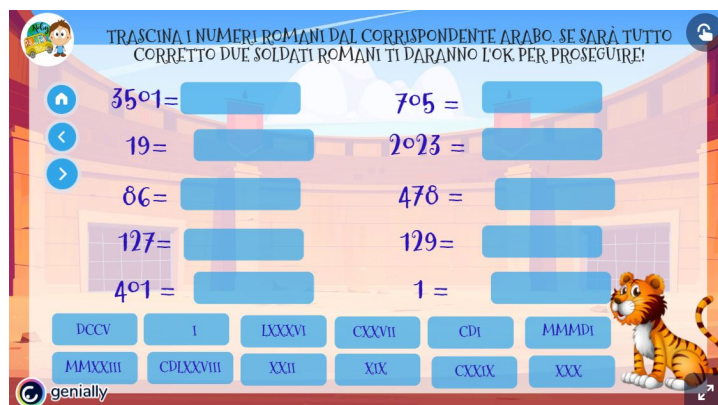


Figura 7 - I Numeri Romani, Gioco 2- Roberto Nicola 2022

Gioco 3

Nel terzo ed ultimo gioco occorrerà avere destrezza e velocità: avrete infatti 15 secondi di tempo per acchiappare la maggior quantità del numero romano che vi verrà proposto. Ad esempio, nella figura 8 (schermata tratta dal primo round del gioco numero tre) dovrete acchiappare più numeri 8 (VIII) possibili e poi, una volta concluso il tempo, dovrete chiedere ai centurioni il vostro punteggio (figura 9).

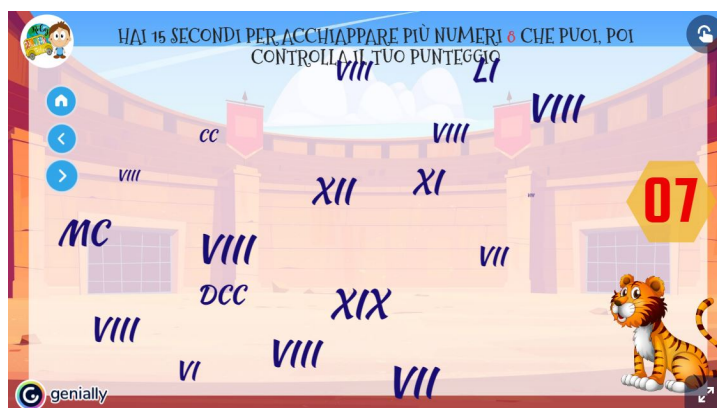


Figura 8 - I Numeri Romani, gioco 3- Roberto Nicola 2022



Figura 9 - I Numeri Romani, verifica punteggio- Roberto Nicola 2022

Tutto il percorso interattivo sui numeri romani che vi è stato presentato è stato utilizzato con una classe quarta e una classe quinta. La grafica accattivante delle slide iniziali ha reso piacevole il lavoro di studio avvenuto in classe (lavorando anche sul quaderno), mentre i giochi sono stati utilizzati sia in classe, come sfida fra i ragazzi, sia a casa in autonomia come competizione con se stessi. I miei alunni hanno appreso in questo modo il meraviglioso mondo dei numeri romani: giocando e divertendosi!

Arrotondamenti: percorso digitale geo-matematico

Se trovare dei ponti fra le discipline matematiche e quelle storiche non sempre risulta così semplice, individuare connessioni tra la matematica e la geografia è sicuramente un procedimento più immediato. Fin dalla classe prima della scuola primaria, infatti, queste due materie procedono di pari passo (concetti

topologici, riduzioni in scala...); a volte sembrano più lontane, altre volte invece sono vicinissime tra loro, talmente vicine che si fondono completamente in un'unica materia. È il caso del percorso digitale che vi proponiamo in queste righe e che abbiamo sperimentato in una classe quinta quando abbiamo deciso di intraprendere un viaggio tra i grandi numeri della nostra penisola in geografia (estensione e popolazione regionali) e gli arrotondamenti in matematica.



Figura 10 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, home page- Roberto Nicola 2022

Arrotondamenti in giro per l'Italia (che potrete trovare seguendo questo link: <https://playandlearnitalia.com/arrotondare-in-giro-per-litalia/>) è proprio questo: un viaggio in digitale attraverso le regioni italiane con tanti dati da arrotondare e con cui operare, che fonde in sé in modo naturale la matematica e la geografia grazie alle potenzialità di Genial.ly, con cui il percorso è stato realizzato.

La risorsa, che è anche provvista di una parte cartacea pronta da scaricare e stampare, ha inizio con una schermata in cui compare la cartina della nostra penisola (figura 11).

Figura 11-12 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, cartina interattiva-superficie e popolazione della regione - Roberto Nicola 2022

La mappa è completamente interattiva e cliccando su ciascuna regione comparirà una casella di testo in cui troverete, per ognuno dei 20 territori che compongono la nostra Italia, la sua superficie e il numero dei suoi abitanti (figura 12).

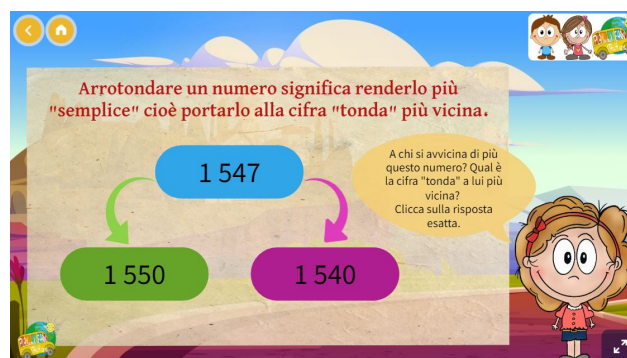


Figura13 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, sezione impara - Roberto Nicola 2022

In ogni slide troverete, come spirito guida, uno dei nostri *avatar* che vi guiderà passo passo suggerendovi le attività che devono essere svolte. Cliccando sull'icona "occhio", che potete osservare nella figura 11, verrete ricondotti alla sezione "Impara", dove vi verrà spiegato come si arrotondano i numeri per difetto e per eccesso (figura 13); a questo punto sarete pronti per operare con tutte le attività che abbiamo inserito in questo percorso digitale geo-matematico.

Ecco cosa troverete proseguendo il vostro viaggio tra le regioni e navigando nel Genial.ly:

- attività con i numeri della popolazione italiana (figura 14);
- attività con le misure di superficie di ciascuna regione (figura 15);
- quesiti per stimolare la logica (figura 16);
- input per realizzare un istogramma sul quaderno (figura 17).

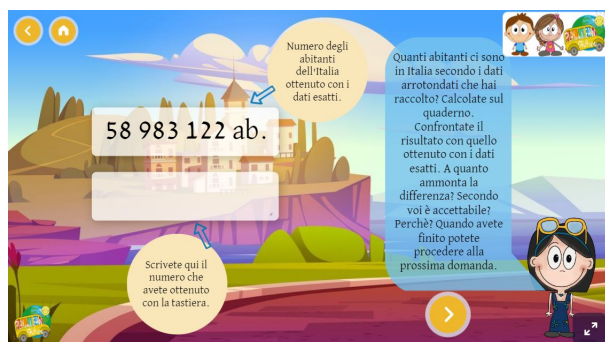


Figura14 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, Attività con i numeri della popolazione italiana- Roberto Nicola 2022



Figura15 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, Attività con i numeri delle superficie delle regioni- Roberto Nicola 2022



Figura16 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, Quesiti stimola logica- Roberto Nicola 2022



N°	REGIONE	ABITANTI
1	LOMBARDIA	10.000.000
2	LAZIO	5.500.000
3	CAMPANIA	5.500.000
4	VENETO	5.000.000
5	SICILIA	5.000.000
6	PIEMONTE	4.500.000
7	EMILIA ROMAGNA	4.500.000
8	PUGLIA	4.000.000
9	TOSCANA	3.500.000
	CALABRIA	2.000.000

Eccoci pronti per l'ultima domanda. Qui di fianco a me ci sono i dati arrotondati delle 10 regioni più popolate d'Italia. Sareste capaci, sul vostro quaderno, di sistemare questi dati in un istogramma? Secondo voi per realizzare un istogramma è importante avere dei dati arrotondati?

Figura17 - Arrotondamenti in giro per l'Italia, Input per la realizzazione di un istogramma- Roberto Nicola 2022

Alla fine del vostro percorso, avrete fatto un bel viaggio attraverso le nostre bellissime regioni italiane, ma soprattutto avrete imparato ad operare e arrotondare i grandi numeri.

Nella sperimentazione in classe, per l'intero espletamento delle attività sono servite 6 ore di lavoro divise in tre lezioni, ma a detta dei ragazzi stessi: *"Abbiamo già finito il nostro viaggio?! Speravamo durasse di più!"*.

Frazioni in pizzeria! Teoria e giochi

L'ultimo percorso di cui abbiamo deciso di parlare in questo articolo è in realtà il primo che abbiamo ideato e reso disponibile sul sito. Un percorso, che come i precedenti, è suddiviso in teoria e giochi. In questo caso però è stato pensato nella primavera 2022, momento in cui nelle nostre classi c'erano situazioni continue di Didattica Digitale Integrata, con bambini in classe e bambini a casa causa Covid 19. Visto che la situazione era davvero imprevedibile, ci siamo chiesti come potessimo creare dei percorsi interattivi e gamificati che fossero il più possibile chiari e flessibili per i bambini. Abbiamo pensato quindi a questo genere di materiale. Materiali che aiutassero e sostenessero i bambini nel loro apprendimento anche individuale, se la situazione lo avesse richiesto. Il materiale è tuttora disponibile ed è stato ideato e creato da me (Maria Ghirardi) e da Chiara Accordini mediante l'utilizzo di Genially, ma con funzioni di tipo avanzato per ampliarne le possibilità. Qui sotto vi lasciamo anche i link al materiale separato per facilitare l'utilizzo.

[FRAZIONI IN PIZZERIA - TEORIA](#)

[FRAZIONI IN PIZZERIA - GIOCHI](#)

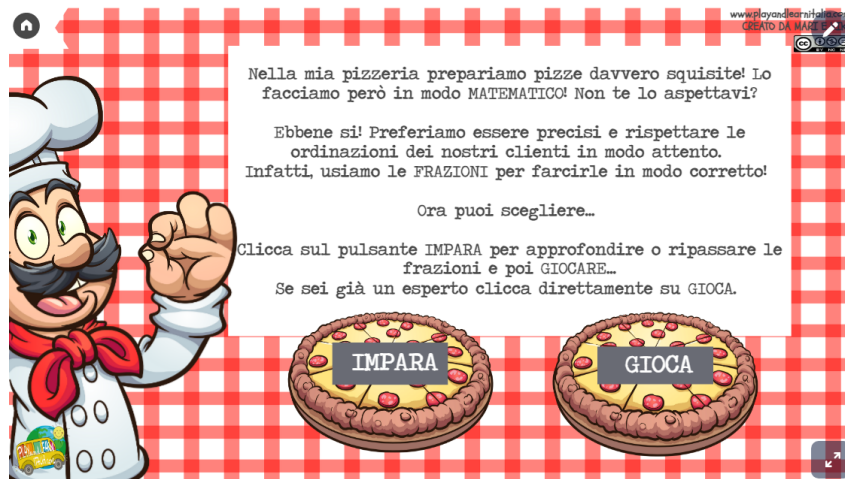


Figura 18 - Frazioni in pizzeria - sezione di scelta - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Il percorso è ambientato all'interno di una pizzeria di Napoli ed è dedicato all'apprendimento delle frazioni. E' pensato per essere utilizzato dai bambini di classe terza, quarta e quinta della scuola primaria. Cliccando sul pulsante IMPARA si accede alla sezione dedicata alla teoria, divisa a sua volta in sotto argomenti per facilitare i bambini:

- Il concetto di frazione
- Il numeratore e il denominatore
- tipi di frazioni
- confronto di frazioni

Nella stessa schermata di indice abbiamo inserito un'icona NOTES per far comparire una pagina a quadretti utilizzabile dall'insegnante al monitor o dal pc (per una lezione a distanza). Attraverso questa icona, ciascun insegnante può aggiungere appunti e spiegazioni per la propria classe per facilitare la spiegazione. Io stessa, ho utilizzato in questo modo il Genially; contemporaneamente i bambini in classe e a casa riuscivano a seguire la lezione guardando lo stesso materiale condiviso nel *meet* e al monitor per coloro che erano in presenza. In ogni pagina di teoria (Fig. 19) è inoltre presente la funzione PENNA integrata in Genially per poter scrivere direttamente sulla presentazione anche da PC.

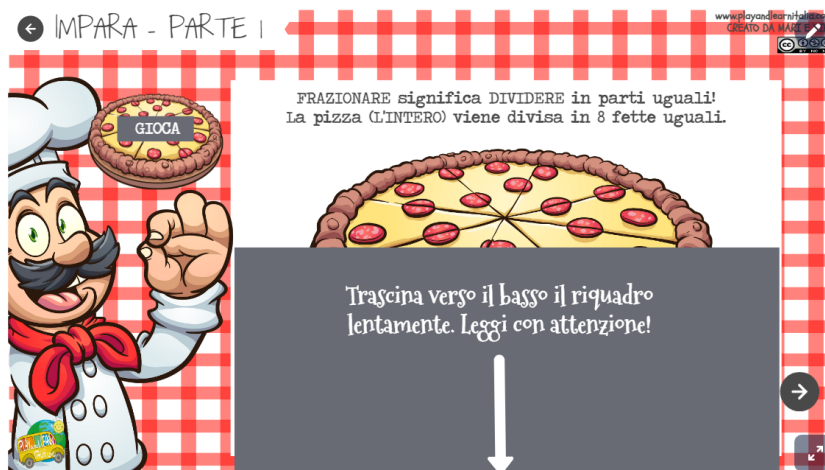


Figura 19 - Frazioni in pizzeria - sezione di scelta - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Dopo aver sperimentato, diverse modalità di conduzione di lezione con spiegazione teorica e esercizi/giochi, ho optato per l'inserimento di questa mascherina grigia sulle parti scritte, da trascinare verso il basso durante la spiegazione. I bambini, a casa e scuola, hanno utilizzato questa parte anche per scrivere sul proprio quaderno. Gli stessi testi, sono comunque disponibili, in schede da scaricare come dispensa per tenere traccia dell'attività.

Ad ogni parte teorica, in cui la spiegazione è stata supportata da testo e immagini, è associato un gioco specifico per potersi mettere alla prova con quanto appreso giocando.

I giochi contenuti all'interno del percorso sono tutti inediti (Fig.20) e sono piaciuti tantissimo ai bambini. Possono essere ripetuti più volte perchè molti sono RANDOMICI e quindi replicabili.

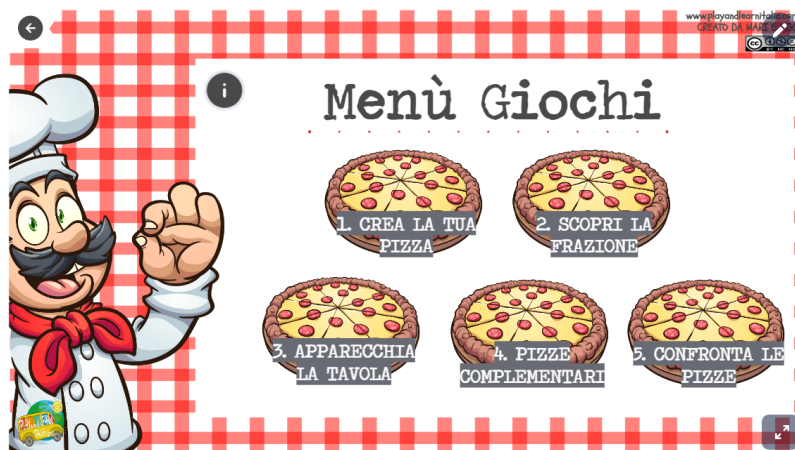


Figura 20 - Frazioni in pizzeria - menù dei giochi disponibili - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Gioco 1: Crea la tua pizza

Questo primo gioco è dedicato al concetto di frazione. I bambini sono invitati a preparare le pizze richieste dal pizzaiolo, posizionando sulla base della pizza il numero di ingredienti richiesto e definito dalla frazione che compare randomicamente sulla sinistra dello schermo. Dopo la preparazione della pizza, cliccando su VERIFICA, compare una nuova pizza con frazione e ingredienti differenti (Fig.21).

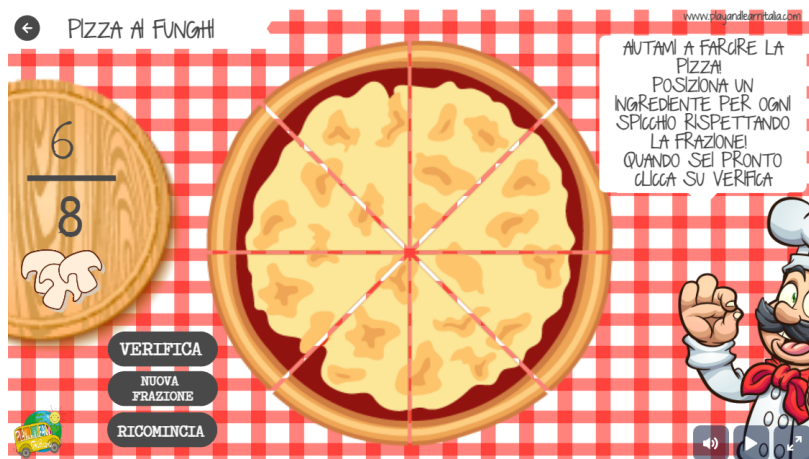


Figura 21 - Frazioni in pizzeria - gioco 1 - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Gioco 2: Scopri la frazione

Il secondo gioco, meno ludico e più didattico, può essere riprodotto contemporaneamente sui quaderni dei bambini, facendo disegnare le pizze. Viene richiesto ai bambini di inserire al numeratore e denominatore il numero corrispondente alla pizza disegnata a fianco. Come potete vedere dall'immagine (Fig.22), è possibile infatti scrivere nei box sulla pagina con la tastiera del PC. Ci sono diverse pagine con questa tipologia di esercizio interattivo. Il secondo gioco si sviluppa per livelli di difficoltà. Infatti, nelle pagine successive si incontreranno anche frazioni improprie e apparenti. Il pizzaiolo dirà ai bambini che una pizza intera per alcuni clienti non è sufficiente.

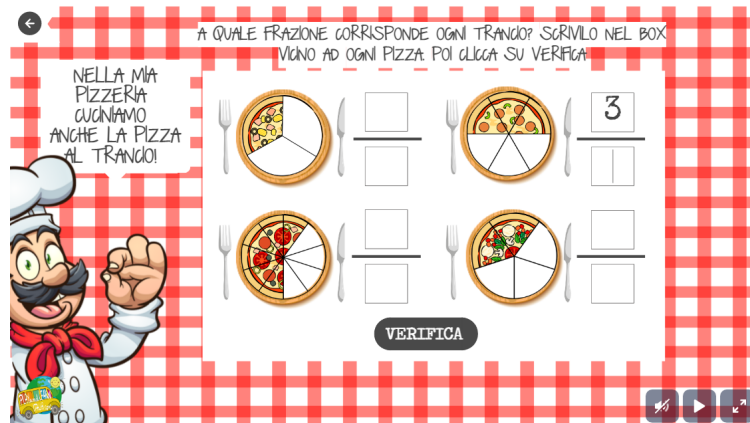


Figura 22 - Frazioni in pizzeria - gioco 2 - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Gioco 3: Apparecchia la tavola

Il terzo gioco è legato alla preparazione della tavola, come in tutte le pizzerie che si rispettino. Infatti, ai bambini è richiesto di spostare le posate con l'etichetta (proprie, apparenti e improprie) vicino alla pizza corrispondente. Attraverso l'immagine è possibile lavorare con i bambini sulla tipologia di frazione. Il pulsante di verifica consentirà il passaggio alla pagina successiva. Anche in questo caso ci sono diversi livelli di gioco. Non è un gioco randomico, ma può essere riprodotto sul quaderno distribuendo le pizze "frazionate" oppure facendole disegnare; contemporaneamente un bambino o bambina della classe potrà interagire con il gioco al monitor o dal PC a casa condividendo lo schermo con la classe (Fig.23).



Figura 23 - Frazioni in pizzeria - gioco 3 - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Gioco 4: Pizze complementari

In questo gioco (Fig.24), il pizzaiolo chiede ai bambini di aiutarlo a contare quanti tranci di pizza mancano. Grazie all'aiuto dell'immagine e all'ambientazione di tutto il percorso, i bambini facilmente comprendono il concetto di frazione complementare e identificano con semplicità il valore dell'intero. Anche in questo caso è possibile scrivere nei riquadri bianchi con la tastiera e cliccando sul tasto verifica, ricevere un feedback. Il *feedback* è automatizzato e differenziato in base alla risposta del bambino. Ciò consente di utilizzare questa attività anche più volte e in modo individuale. I bambini potranno rigiocare anche a casa con la stessa attività e fidatevi quando vi dico che non abbiamo dovuto chieder loro di farlo. Sono stati i bambini stessi a essere motivati nel riprovare e giocare con le frazioni nel proprio tempo libero.

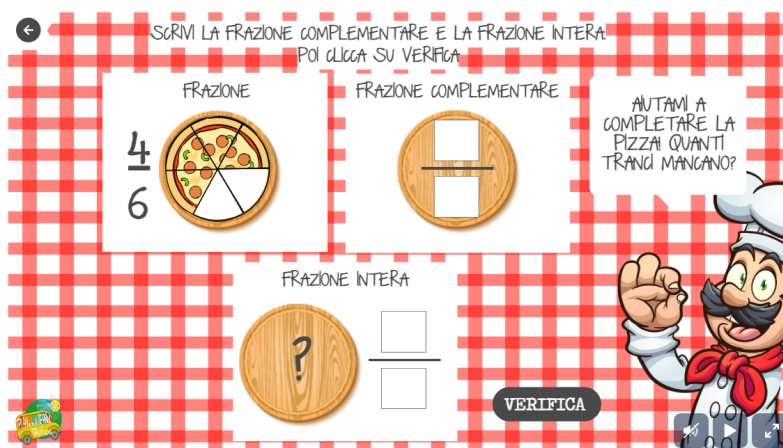


Figura 24 - Frazioni in pizzeria - gioco 4 - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Gioco 5: Confronta le pizze

L'ultimo gioco di questo percorso è dedicato al confronto di frazioni. Argomento spesso difficile da comprendere per i bambini, soprattutto nel caso in cui si mettano a confronto tra loro frazioni con denominatore diverso. In questo caso, viene richiesto ai bambini di trascinare il segno di maggiore, minore e uguale tra le pizze contenute sui cartoni delle pizze. Nell'ultimo gioco infatti, il pizzaiolo sta consegnando le pizze d'asporto ai propri clienti.

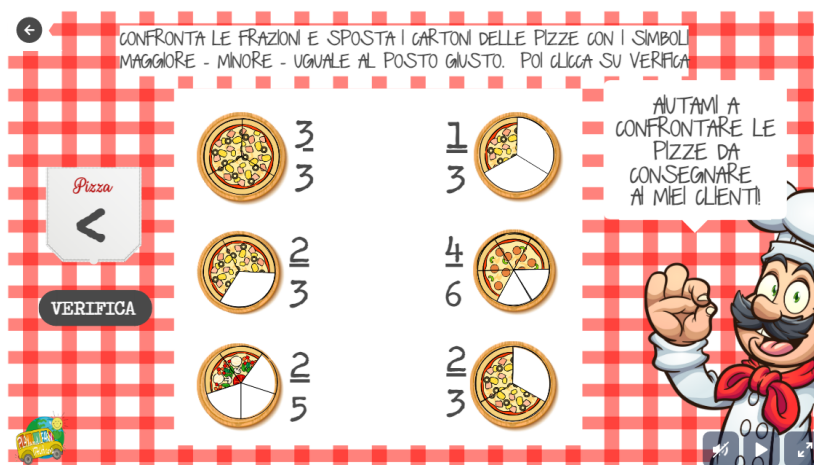


Figura 25 - Frazioni in pizzeria - gioco 5 - M.Ghirardi, C.Accordini 2022

Questo percorso dedicato alle frazioni è stato davvero funzionale con i bambini. Ha reso le lezioni più interattive e divertenti, in una situazione che aveva del paradossale. Ci ha permesso di condurre l'attività con i bambini a casa e in classe in contemporanea, avendo perlomeno la certezza che entrambi riuscissero a seguire la spiegazione e a mettere alla prova le proprie abilità attraverso il gioco. Il fatto stesso che la narrazione, l'ambientazione, la musica, le immagini, abbiano motivato e sostenuto l'apprendimento dei nostri alunni, credo dimostri il valore di questa proposta.

Conclusioni

Queste sono alcune delle attività che abbiamo predisposto per i nostri alunni in ambito matematico. Il *format* di teoria e giochi/esercizi si è rivelato funzionale. La creazione di percorsi di apprendimento interattivi e giocosi che integrino il digitale si rivela sempre un buon mezzo per progettare lezioni che tengano conto delle differenze individuali e della teoria delle intelligenze multiple di cui parlavo nell'articolo dedicato di [Bricks di giugno 2022](#). Il passaggio ulteriore che crediamo sia importante e necessario fare, potrebbe essere quello di prevedere percorsi differenziati e personalizzati per svolgere attività di tipo più cooperativo e in piccolo gruppo. Sicuramente, soprattutto con i piccoli alunni, è importante coniugare il digitale con il concreto, manipolativo e cartaceo. Nell'ottica dei *Math Center* americani si potrebbe pensare di utilizzare questi materiali digitali per una delle aree in cui può essere suddivisa la classe, abbinandoli ad altre aree in cui si svolgano attività più concrete e manipolative individuali e di gruppo.



Roberto Nicola

robertonicola82@gmail.com

Insegnante di scuola primaria attualmente in servizio presso l'istituto comprensivo "G. B. Balbis" di Moretta (CN) e collaboratore del sito www.playandlearnitalia.com dal 2020.

Per il sito educativo, che ha come missione quella di potenziare l'apprendimento attraverso attività ludico e digitali, cura varie tipologie di contenuti in particolare quelli legati all'ambito storico-geografico e linguistico.



Maria Ghirardi

maria.ghirardi1@gmail.com

Istituto Comprensivo San Francesco d'Assisi

Laureata in Scienze della Formazione Primaria, ha conseguito un Master presso l'Università di Genova sull'uso delle Tecnologie per la didattica. Ideatrice di www.playandlearnitalia.com, sito educativo che ha come obiettivo il potenziamento dell'apprendimento attraverso il gioco, la creatività e la tecnologia.

Attualmente in servizio come docente di scuola primaria presso l'Istituto Comprensivo "B.Muzzone" di Racconigi (CN), formatrice circa l'uso delle tecnologie per la didattica in progetti del PNSD e per la piattaforma WeTurtle con un corso dedicato ai giochi e percorsi per la didattica con Genially, di cui è Ambassador per l'Italia e con dei laboratori tematici dedicati al mondo Genially.

Membro del Team Digitale ed Esperta esterna nei progetti PON europei su coding, robotica e cittadinanza digitale. Contributore nel libro a cura di Anna Rita Vizzari, "Didattica con le Escape Room". Spunti metodologici e percorsi operativi disciplinari" per il capitolo "Escape Play matematica nella scuola primaria: Il galeone dei pirati e il Capitano Fantasma" (2022). Trento: Erickson.

BRICKS | TEMA

**Il digitale:
possibile
deus ex machina
nell'insegnamento
della matematica**

a cura di:

Maria Mainardi



Matematica, Matematic@...Mente

L'insuccesso in matematica e il digitale nella didattica

Il Piano nazionale per la scuola digitale adottato dalla legge 107/2015, art.1 comma 56 rappresenta per la scuola italiana un *imprimatur* su cui il Ministero sta fortemente investendo quale volano per la società culturalmente avanzata del domani.

“Al fine di sviluppare e di migliorare le competenze digitali degli studenti e di rendere la tecnologia digitale uno strumento didattico di costruzione delle competenze in generale, il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca adotta il Piano nazionale per la scuola digitale, in sinergia con la programmazione europea e regionale e con il Progetto strategico nazionale per la banda ultralarga”.¹

Tra gli obiettivi strategici del Piano nazionale per la scuola digitale si rammenta *“formazione dei docenti per l'innovazione didattica e sviluppo della cultura digitale per l'insegnamento, l'apprendimento e la formazione delle competenze lavorative, cognitive e sociali degli studenti”*² così come prioritaria è la formazione innovativa e avanzata per il personale scolastico, finalizzata all'utilizzo delle tecnologie digitali per l'apprendimento e l'insegnamento delle discipline STEAM (Scienze, Tecnologia, Ingegneria, Arte e Matematica) prevista dall'Azione #25 del PNSD³.

Le rilevazioni INVALSI relativamente alle prove standardizzate in matematica forniscono una fotografia non del tutto positiva, per alcuni versi sfocata, su competenze, abilità e conoscenze in questa disciplina e sull'approccio dello studente odierno, condizionato spesso dalla formazione pregressa e sempre più spaventato dal futuro per bassa autostima o deboli e inadeguati riferimenti.

Uno tra gli obiettivi primari degli investimenti, delle strategie e delle attuali politiche scolastiche è quello di migliorare oggettivamente la nitidezza e la bellezza di questa foto, ricorrendo altresì a metodologie didattiche innovative che facciano anche uso del digitale, linguaggio indubbiamente più vicino alla generazione Z.

Alcuni precursori del digitale nella didattica della matematica

Già nel primo decennio del 2000, sperimentazioni quali il Piano Nazionale di Informatica (PNI) e il progetto Brocca nella secondaria di II grado avevano fatto da apripista al rafforzamento del digitale: aumento delle ore di matematica e fisica sia nel biennio che nel triennio, approccio laboratoriale allo studio delle discipline scientifiche e introduzione dello studio dell'informatica.

Le citate sperimentazioni, molto valide dal punto di vista contenutistico, interdisciplinare e metodologico furono, però, talvolta interpretate da famiglie, studenti e *stakeholder* come un percorso di studi dove si

¹ Legge 107/2015, art. 1, comma 56

² Legge 107/2015, art. 1, comma 58

³ Formazione in servizio per l'innovazione didattica e organizzativa rientrante nell'ambito “Formazione e accompagnamento”

apprendeva molta informatica con un po' di matematica travisando lo spirito del Ministero che invece intendeva volgere l'attenzione sulle applicazioni della matematica in informatica, quindi una matematica più forte, impreziosita e rinvigorita da elementi di informatica.

Uno dei significativi punti di debolezza era rappresentato, senza dubbio, dal fatto che l'insegnamento degli elementi di informatica era affidato al docente titolare della classe di concorso "matematica" (A026 ex A047) e/o "matematica e fisica" (A027 ex A049) senza che vi fosse una consolidata formazione disciplinare e metodologica o addirittura abilitazione nella classe di concorso deputata. In taluni casi un docente autodidatta in informatica, auto formatore, ricercatore che si incamminava nell'arduo percorso della programmazione in Turbo Pascal, in Fortran 77, a blocchi; insomma la sperimentazione nella sperimentazione ministeriale senza collaudo certificato.

Di qui, oltre per ragioni di quadratura dei bilanci economici, la grande riforma del 2010 della secondaria di secondo grado con i dd.PP.RR. 87, 88 e 89 rispettivamente per i Professionali, i Tecnici e i Licei laddove, sebbene siano state mosse numerose critiche alla riduzione delle ore curricolari, la scuola ha assistito, nel caso del Liceo Scientifico, ad esempio, all'introduzione dell'opzione Scienze applicate che, tra l'altro, prevede lo studio della disciplina informatica affidata, come è giusto che sia, al docente esperto abilitato.

Per l'importante ruolo del digitale nella formazione dello studente, sarebbe, altresì, auspicabile che l'ampliamento dell'offerta formativa delle istituzioni scolastiche, ognuna secondo una declinazione coerente col proprio PTOF, possa prevedere corsi di programmazione, naturale applicazione della matematica per lo sviluppo del pensiero critico; tutto ciò anche per favorire la spontanea formazione accademica della maggior parte degli studenti che spesso si ritrovano ad un incontro al buio con i linguaggi C, C++ e non solo.

E nei Tecnici e nei Professionali?

In essi, benché riordinati anche con più interventi legislativi, in settori, indirizzi, articolazioni, declinazioni e codici *Ateco* il tutto sembrerebbe assumere dei connotati semplificati grazie all'assetto laboratoriale ed applicativo che il profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) prevede ma non mancano gli insuccessi, pertanto contestualmente alle progettazioni inerenti la matematica e il digitale nei Licei, negli altri due ordini, ancor di più, si rende necessario un mutamento nell'approccio metodologico con strategie didattiche innovative che prevedano anche l'utilizzo del digitale.

Da qui nasce anche l'idea di "*Matematic@...Mente*", un progetto biennale dall'a.s. 2022/23, attualmente in corso, ideato e curato da un gruppo di lavoro costituito *ad hoc* presso l'Ufficio Scolastico Regionale per la Campania e rivolto alle classi del biennio degli istituti Tecnici e Professionali campani che intendono mettersi in gioco, sperimentare, progettare, ideare, costruire e sviluppare con l'ausilio di metodologie didattiche innovative, competenze nell'ambito logico-matematico.

Quale il ruolo del digitale? Senza dubbio centrale trattandosi di un linguaggio vicino alle studentesse e agli studenti che, affascinati da una comunicazione più immediata, vengono traghettati nel mondo della matematica laddove le inibizioni crescono in maniera direttamente proporzionale al rigore di un codice da cui sono avulsi.

Spunti e proposte: il digitale e i problemi di realtà

Di seguito due problemi di realtà ovvero semplici spunti didattici che potrebbero essere proposti a studenti frequentanti classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado; in essi il carattere interdisciplinare è evidentemente in ambito scientifico-tecnologico potendo gli studenti utilizzare fogli di calcolo per raccolte di dati, per analisi statiche quantitative e qualitative, software specifici per stime campionarie, elaborazione dei dati e rappresentazioni grafiche.

L'aspetto metodologico privilegiato del *Cooperative learning* non preclude affatto al docente la scelta di altre metodologie quali il *Service learning* o il *Tutoring*, strategia inclusiva per un apprendimento in situazione di minore stress emotivo e di aumento del senso di empatia e di pre-socialità.

1. Relazioni e funzioni con i bollettini meteo della regione Campania

*"Il rischio idrogeologico rappresenta il grado di pericolosità correlata a persone e cose, conseguente all'instabilità provocata da eventuali condizioni atmosferiche, meteorologiche e climatiche avverse in seguito alla caduta di acque piovane sul suolo. La gamma di colori utilizzata negli avvisi regionali riguarda unicamente i diversi livelli di allerta per il rischio idrogeologico: Verde (Assenza), Giallo (Ordinaria), Arancione (Moderata), Rosso (Elevata)."*⁴

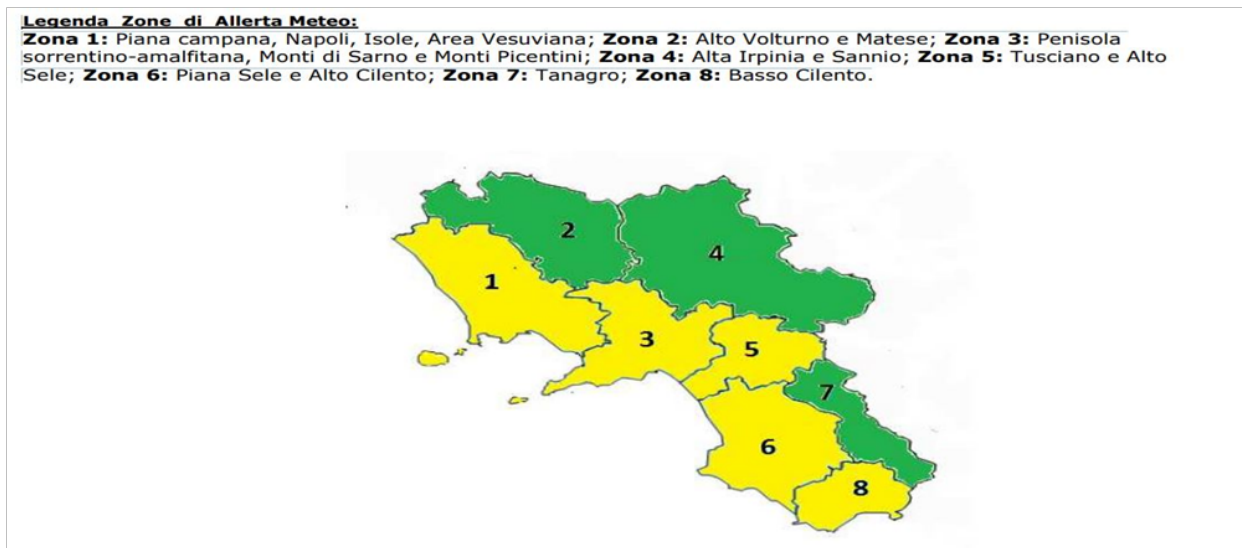


Figura 1 - Situazione tipo di un particolare giorno dell'anno

Obiettivo dell'attività è realizzare un *database* a partire da una raccolta di dati relativi ai bollettini meteo della regione Campania in modo tale che, ogni Comune possa offrire al cittadino, attraverso una *query*, un

⁴ <https://rischi.protezionecivile.it/it/meteo-idro/allertamento/tabella-allerte-e-scenari-di-criticita/> dal sito del Dipartimento della Protezione Civile

servizio informativo inerente, ad esempio, il numero annuale di giorni di chiusura delle scuole e le disposizioni organizzative.

Partendo dalle attuali problematiche ambientali, dal dissesto idrogeologico e dalla tragedia del 2022 della nostra isola verde Ischia, si propone un'attività attinente al meteo e alle sue incidenze sulla vita e sull'andamento di un Comune o di una determinata zona. Gli studenti attingeranno i dati dal sito di cui al seguente link:

<https://bollettinimeteo.regione.campania.it/?cat=3>

dove, alla voce "Archivio", sono presenti i bollettini meteo da luglio 2012 ad oggi.

Il docente, dopo aver introdotto i concetti di relazione e di funzione con relative proprietà e classificazioni, divide la classe in gruppi di lavoro ad ognuno dei quali propone un'attività attinente a dati differenti; ad ogni raggruppamento, ad esempio, periodi o zone diverse di riferimento. Tabulando i dati e rappresentandoli in opportuni diagrammi, gli studenti effettueranno così un monitoraggio che rappresenti non solo la modellizzazione matematica di relazioni e funzioni reali ma il potenziamento interdisciplinare di scienze della terra, fisica ed informatica.

2. Il parcheggio "Brin" a Napoli



Figure 2 e 3 - Dal web

Obiettivo è realizzare un software per la gestione di un parcheggio a partire da un'attività didattica relativa ai primi concetti del calcolo letterale quali la definizione di monomio e/o di polinomio, di grado di un monomio e/o di un polinomio, di monomi simili e di somma algebrica tra monomi e/o polinomi.

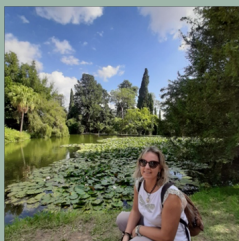
Il gestore del parcheggio BRIN di Napoli decide di posizionare le auto che man mano pervengono in base all'azienda automobilistica produttrice; nel primo anello le Fiat (F), nel secondo anello le Renault (R) e così via...A partire dalla mezzanotte del 31 dicembre 2022, rileva le auto presenti su ogni anello (es. 10 Fiat, 15 Renault,...) e riporta a fine giornata, un resoconto, per azienda produttrice, di quante auto sono entrate (segno +) e quante auto sono uscite (segno -). Immaginando che ogni anello del parcheggio rappresenti un monomio-anello di I grado rispetto alla lettera iniziale dell'azienda produttrice e che le

auto complessivamente presenti nel parcheggio BRIN rappresentino il polinomio somma dei singoli monomi-anello, gli studenti, suddivisi in opportuni gruppi, potranno individuare, per ogni giorno, il polinomio «BRIN». Successivamente tenendo conto che, a seconda della dimensione dell'auto, il costo della sosta è differente, gli studenti, a partire da un foglio di calcolo, potranno realizzare un programma che restituisca le entrate periodiche e gli anelli economicamente più vantaggiosi.

Riflessioni conclusive

Benché la matematica sia la disciplina di problemi e soluzioni, non esiste, innegabilmente, un espediente didattico universalmente valido, essendo ogni contesto classe a sé così come unico ogni studente; proprio a fronte di alcuni insuccessi la scuola deve criticamente e urgentemente trovare intese; il digitale potrebbe essere il "*deus ex machina*" nell'accezione aristotelica del termine, non con lo scioglimento dell'opera, ma fuori dall'azione drammatica, magari con la robotica e l'automazione, "divinità" del XXI secolo.

*"Si può insegnare ad uno studente una lezione al giorno ma se gli si insegna la curiosità, continuerà il processo di apprendimento finché vive."*⁵



Maria Mainardi

maria.mainardi@posta.istruzione.it

Laureata in Matematica presso l'Università degli studi di Napoli "Federico II", indirizzo applicativo ad orientamento numerico. Docente di matematica e fisica nella scuola secondaria di II grado. Attualmente in servizio presso l'Ufficio Scolastico Regionale per la Campania su progetti nazionali ai sensi dell'art. 1 comma 65 della legge 13 luglio 2015 n. 107 - Ufficio IV – Ordinamenti scolastici. Istruzione non statale.

⁵ Argilla P. Bedford - 16 March 1911 – 17 February 2006 - scrittrice tedesca

BRICKS | TEMA

Matematica immersiva o Matematica aumentata?

a cura di:

Flavia Giannoli



Matematica, Digitale, Metaverso, AR, VR

Negli ultimi anni sono stati realizzati nelle scuole italiane di ogni ordine e grado moltissimi progetti, che guardando al futuro hanno contribuito a formare gli studenti come persone competenti, informate, capaci di aggiornarsi velocemente, abili nell'utilizzo delle tecnologie e del Web. Sono stati introdotti molti elementi innovativi mediante la fornitura di strumenti tecnologici e la formazione al loro utilizzo didattico, che hanno portato a:

- introdurre le tecnologie nelle aule e formare docenti e studenti al loro utilizzo finalizzato all'apprendimento (Piano Nazionale Scuola Digitale - PNSD);
- favorire il crearsi di ambienti didattici digitali integrati con l'aula fisica per l'apprendimento della classe (Didattica A Distanza – DAD - durante il *lockdown*, e la nuova Didattica Digitale Integrata – DDI- ora);
- spezzare il tradizionale binomio trasmissivo docente-studente e coinvolgere attivamente gli allievi nel processo di apprendimento-insegnamento (didattica per competenze, *cooperative learning*);
- rivoluzionare i meccanismi dell'apprendimento mediante l'utilizzo di metodi didattici innovativi e di software/app specifici per la didattica disciplinare, interdisciplinare ed inclusiva (*Flipped classroom, Gamification, Coding, Making, etc*)
- introdurre strumenti e processi di tipo informale mediante l'inserimento di pratiche extra-scolastiche all'interno del sistema formativo perché contribuiscano alla consapevolezza dell'unitarietà dei saperi.

L'educazione matematica è oggi parte integrante della formazione culturale del futuro cittadino e non è più considerata una disciplina pura, chiusa nei suoi ambiti e fine a sé stessa: è sottolineato l'intreccio tra la dimensione operativa/strumentale, il ragionamento formale, il rigore argomentativo e l'aspetto procedurale della matematica:

- la competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane;
- partendo da una solida padronanza delle competenze aritmetico-matematiche, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che su quelli della conoscenza;
- la competenza matematica comporta, in misura variabile, la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (pensiero logico e spaziale) e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, carte).

Per quanto riguarda l'insegnamento della Matematica ci sono stati notevoli impulsi verso gli aspetti tecnologici e digitali legati all'introduzione delle discipline STEM - STEAM, del *coding/making*, della Cittadinanza Digitale in Educazione civica. Inoltre, si parla sempre più di Metaverso, Realtà Virtuale, Realtà Aumentata e Intelligenza Artificiale applicati alla didattica.

Ciò però può portare a volte a confondere le realizzazioni digitali, cioè i mezzi utilizzati, con i fini dell'insegnamento: che ciò possa accadere è un rischio reale.



Figura 1 – Esempio di ambiente del Metaverso

Matematica immersiva

La *gamification*, la realtà aumentata (AR), la realtà virtuale (VR), il metaverso vanno impiegati e vissuti come spazi virtuali educativi (Eduverso) che coinvolgano gli alunni nell'apprendimento significativo e non come semplice esperienza distraente o divertente. L'insegnante deve essere capace di dirigere l'attenzione sui contenuti disciplinari e strategici presenti nell'ambiente virtuale: è necessario creare una dimensione relazionale nel contesto immersivo in modo che sia possibile per gli alunni correlare alla vita reale le esperienze educative vissute in questi spazi. Un po' come realizzare una uscita didattica! Altrimenti si rischia di creare un videogioco di fantasia.

Il gioco rende più facile apprendere insieme ai pari, quindi creare un buon *set* didattico aiuta molto a sviluppare la capacità di collaborare, comunicare e argomentare sui contenuti appresi, a sviluppare il pensiero critico e la fiducia nella propria capacità di risolvere i problemi.

L'utilizzo dell'Eduverso ha grandi potenzialità, che possono essere esplorate nella mappa a questo [link](#), costruita per introdurre l'argomento agli insegnanti.



Figura 2 – Esempio di museo virtuale immersivo (Cospaces)

Tuttavia, importanti punti di criticità frenano attualmente la realizzazione a scuola di contesti immersivi per l'apprendimento:

- una esperienza virtuale immersiva può risultare non inclusiva e accessibile a tutti per motivi culturali, sociali o di *digital divide*;
- solo ultimamente si stanno formando gli insegnanti su questi temi (Scuola Futura) e l'offerta è molto disomogenea in quanto ad adeguatezza ed efficacia formativa, a mia esperienza;
- la progettazione e realizzazione di ambienti immersivi richiede competenze informatiche e di programmazione non alla portata di tutti ed è, comunque, molto dispendiosa in termini di tempo per il raggiungimento di un risultato abbastanza soddisfacente, in grado di interessare e coinvolgere allievi abituati ai videogiochi professionali;
- l'Eduverso passa per il mercato delle *educational app*, che solitamente puntano più ad intrattenere che a coinvolgere, non tengono conto dei principi dell'apprendimento e dei processi cognitivi: uno studio del 2021 ha rilevato che «delle app a pagamento più scaricate per i bambini, il 50% ha ottenuto un punteggio nella fascia di bassa qualità, con solo 7 app nella categoria di qualità più alta. Mentre, le app gratuite hanno ottenuto punteggi ancora più bassi»;
- le migliori App sono a pagamento e difficilmente le scuole le acquistano per i loro docenti, che devono abbonarsi a proprie spese.

Per la realizzazione di ambienti didattici immersivi occorre sviluppare una collaborazione sinergica tra programmatori e sviluppatori di professione e il mondo della scuola. Non si può pensare che gli

insegnanti realizzino tutto da soli e che debbano e possano diventare tutti capaci di realizzare ambienti virtuali credibili e funzionali all'apprendimento nel tempo che dedicano alla preparazione delle lezioni.

Sarebbe bello poter esplorare una funzione "entrandoci" dentro dalle sale di un museo virtuale di matematica interattiva o esplorare un frattale dal vero o incontrare i protagonisti della storia della matematica nel loro mondo per farci raccontare e mostrare le loro scoperte nel contesto in cui le hanno fatte, ma ciò non è facilmente realizzabile dal docente curricolare.

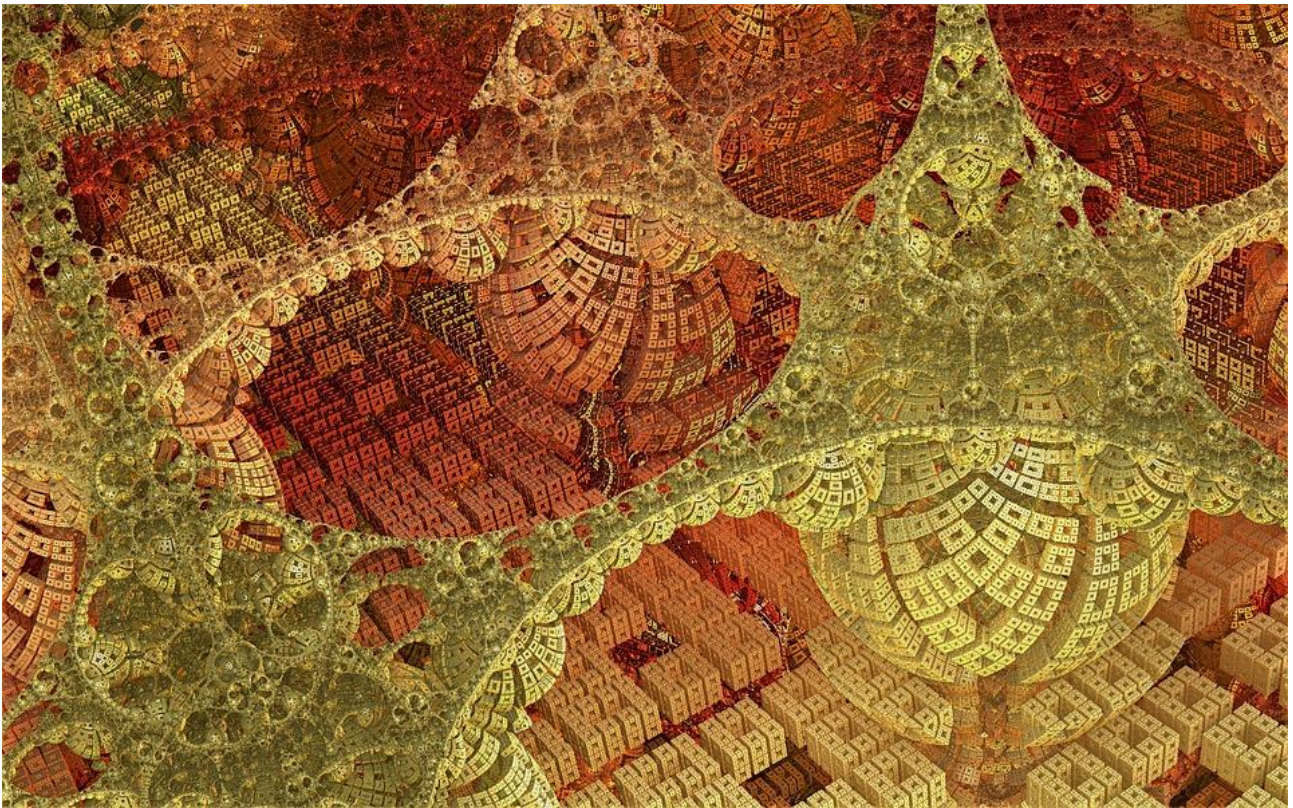


Figura 3 - Frattali - di Pete Linforth (Pixabay)

Matematica aumentata

Il mondo delle app per la Matematica e per la didattica è comunque pieno di novità interessanti da sperimentare e allo stesso tempo di app autorevoli *opensource* come Geogebra o le simulazioni interattive Phet Colorado. Il docente può così abbastanza facilmente popolare un ambiente *blended*, tecnologicamente integrato, invece che utilizzare un ambiente totalmente immersivo, ben più complesso da gestire.

Creare l'ambiente di apprendimento online: la classe virtuale dedicata e l'atmosfera

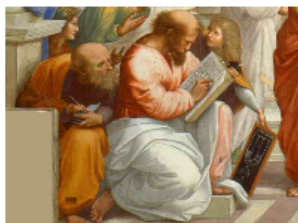
È importante iniziare con la creazione un'aula virtuale dedicata, p. es. una Classroom.

Meglio ancora utilizzare un'aula e-learning come Moodle, ben più personalizzabile e dedicato.

Il secondo passo è creare l'atmosfera: colori, stile, toni dei *post*, tali da far sembrare l'entrare nell'aula di matematica come un accedere ad un circolo ristretto.

🌱 A scuola con Pitagora

Teacher: Flavia Giannoli



"Il numero è il principio di tutte le cose"

Figura 4 – Una classe di matematica per il biennio con Moodle

Per creare l'atmosfera di appartenenza e complicità nelle classi prime scientifico spesso introduco il, datato, ma inossidabile, filmato della Disney di Paperino nel mondo della [Matemagica](#) (fig. 5), in modo anche da ampliare l'idea della matematica degli allievi. Per coinvolgerli maggiormente segue un l'invito ad esprimersi sul perché amano la matematica in post su un Padlet, per rompere il ghiaccio e conoscersi meglio.



Figura 5 – Paperino ottiene il "badge" dei Pitagorici: la stella a cinque punte

Popolare l'ambiente: le stanze per le esplorazioni e le attività extra

L'aula è poi divisa in stanze dedicate, come fossero finestre sui diversi aspetti della matematica, in ciascuna delle quali si assegnano attività costruttiviste e collaborative di approfondimento, piccole sfide, di supporto allo studio per i più fragili. Esse si arricchiscono al loro interno, nel tempo, di eventi e proposte, costituendo una sorta di portfolio della classe.

GIOCHI, EVENTI, ESPERIENZE COLLABORATIVE



Numeri e linguaggio della matematica



Insiemistica, Logica, Relazioni e Funzioni



Algebra e problemi

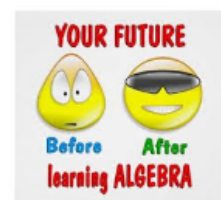


Figura 6 – Alcune stanze create in Moodle per il biennio

In fig. 6 vengono mostrati esempi mediante l'utilizzo di sezioni in Moodle, ma anche su Classroom possono essere assegnate attività complesse in forma compatta utilizzando per creare i percorsi didattici p. es. Thinglink, Canva o Genially e pubblicando il link del percorso stesso sullo *stream*. Il portfolio si potrà evincere dalla sequenza di tali materiali riportata nella sezione "attività" di Classroom.

Le diverse attività nelle stanze sono contenute ciascuna in una pagina, con tutti i riferimenti, i link, le risorse e le indicazioni necessarie per portarle a termine.

In figura 7 è riportata la copertina di un'attività creativa su un argomento di geometria, che ha portato allo sviluppo di prodotti di fantasia da parte dei ragazzi nel rispetto (quasi sempre) rigoroso delle diverse regole di tassellatura del piano: [LINK](#)



Le tassellature

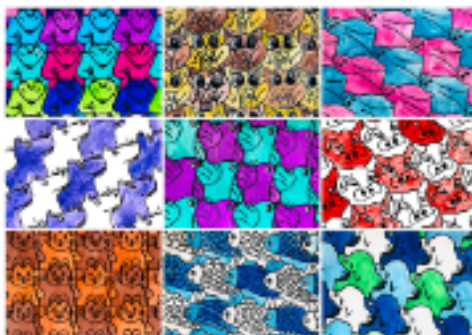


Figura 7 – Copertina della pagina con le attività sulle tassellature del piano

Le app per l'insegnamento della matematica a scuola

Geogebra: manipolare le figure piane in maniera dinamica è un'attività importante per sviluppare curiosità e desiderio di sperimentare situazioni diversificate, per meglio far proprio un concetto geometrico e portarlo a sintesi. È importante sviluppare i diversi argomenti di geometria euclidea anche mediante attività di esplorazione in laboratorio. Inoltre, ormai l'app ha sviluppato potenti funzionalità dedicate al calcolo, alle funzioni, ai grafici.

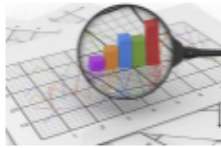
Le simulazioni Phet. Colorado: forse non tutti lo sanno, ma qui non si trovano qui solo simulazioni di fisica, chimica o scienze, ma anche di [matematica](#). Lo strumento ha parecchie potenzialità in quanto a capacità di immergere in un problema matematico per l'analisi dinamica.

Excel: il grande protagonista dell'analisi e rappresentazione dei dati, ma non solo!

Anche Excel è un potente strumento per l'esplorazione di situazioni diversificate al variare dei parametri per raggiungere conclusioni sintetiche in poco tempo. Da provare per le simulazioni di calcolo delle probabilità.

Per coinvolgere gli alunni nell'approcciare Excel a scuola si possono utilizzare attività laboratoriali legati allo studio della statistica o alla probabilità: un'ottima sinergia!

Molti esempi ed idee di didattica attiva si possono trovare nella [pagina dedicata](#) al nucleo Dati e previsioni del progetto M@t.abel (indire). In figura 8 è riportato un percorso ispirato alle risorse M@t.abel "I grafici, questi sconosciuti" e "Di media non ce n'è una sola" di attività *blended* tra laboratorio informatico e casa per l'apprendimento della statistica descrittiva intersecato all'approccio al foglio di calcolo, disegno dei grafici e prime manipolazioni dei dati in Excel.



I grafici... questi sconosciuti (M@t.abel © Indire)

Lab INFO: il foglio di calcolo Excel

Scarica il file sul desktop ed aprilo con il programma Excel.
NON lavorare da solo qui a scuola: ascolta e segui le attività proposte.
Poi potrai (dovrai) fare tutte le prove che vuoi a casa! 😊

Consegna del file grafici e tabelle



Lab INFO: il foglio di calcolo Excel

Scarica il file sul desktop ed aprilo con il programma Excel.
NON lavorare da solo qui a scuola: ascolta e segui le attività proposte.
Poi potrai (dovrai) fare tutte le prove che vuoi a casa! 😊

Consegna del file formule statistiche



Di media non ce n'è una sola (M@t.abel © Indire)

Consegna del file sulle medie



Congratulazioni a tutti coloro che hanno conseguito il **Badge "Excel expert"**

Figura 8 – Attività laboratoriali con excel

Una nota di colore: coloro che consegnano tutte le attività con esito positivo ottengono un *badge*: tale riconoscimento viene inviato in automatico a ciascuno studente sulla e-mail di scuola da Moodle e, sembra incredibile, li riempie di sorpresa. Chi si attarda nelle consegne viene subito preso dal desiderio di

non rimanere indietro e si attiva positivamente per completare il percorso. Un bell'effetto della classe aumentata.

Opendata online

Tipiche app per STEAM, permettono di elaborare e pubblicare online dati in forma aperta. Si parte insegnando la semplice pubblicazione open di grafici ottenuti nei fogli Google per arrivare a creazioni più sofisticate.

[U-map](#) permette di creare mappe o percorsi con livelli *OpenStreetMap* in poco tempo ed inserirle su un sito o condividerle online. Ottimo per guidare una gita d'istruzione.

Permette anche di raccogliere dati in tempo reale, tramite un modulo Google su compilato su smartphone, su un foglio *open* per riportare informazioni geostrutturate su luoghi interessanti; come hanno fatto i miei ragazzi in occasione della ospitalità a studenti ucraini l'anno scorso per suggerire loro dove andare nel quartiere: [Caro amico ti consiglio](#)

I passi sono semplici:

- Selezionare un *layer* per la propria mappa.
- Aggiungere: marcatori, linee, poligoni (POI)...
- Scegliere colori ed icone dei POI.
- Aggiungere opzioni alla mappa: mappa panoramica, geolocalizzazione di un utente al caricamento ...
- importare in automatico dati geostrutturati (geojson, gpx, kml, osm ...).
- Scegliere la licenza per i dati.
- Includere nel suo sito o condividere la mappa creata.

[Datawrapper](#): per rappresentare; permette di realizzare le tipologie di mappe in fig. 9 a partire da datasheet online (opendata statistici) o da dati riportati manualmente.

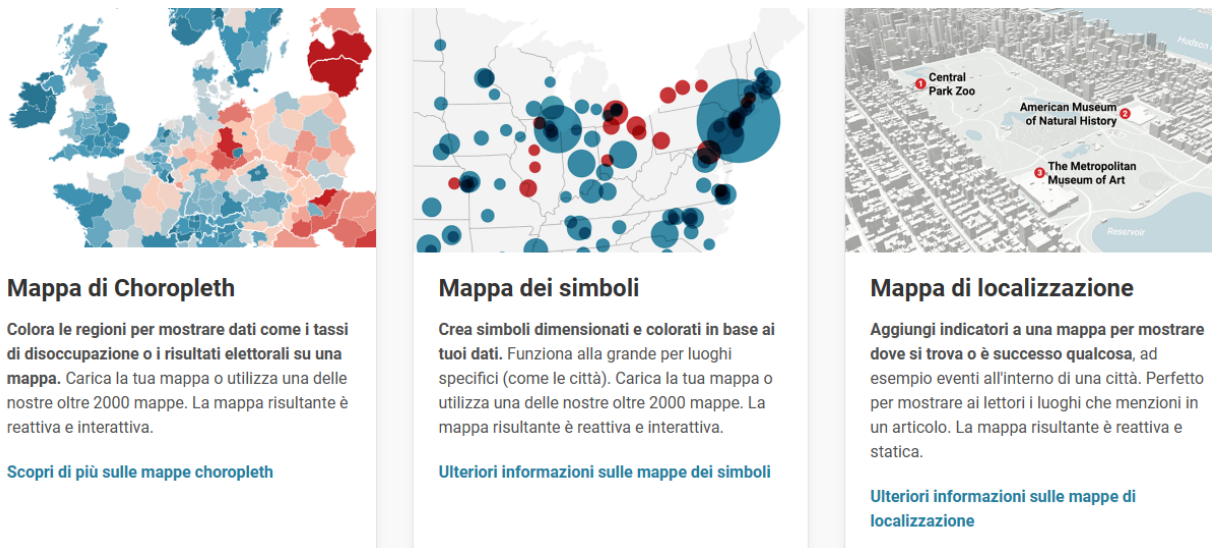


Figura 9 – Mappe in Datawrapper

E' utilissima per arricchire le ricerche di educazione civica, come nel seguente esempio di realizzazione in classe: [indagine sulle vittime della mafia in Italia](#)

Gamification per motivare: creare piccole sfide creative e prevedere badge e ricompense

Proporre piccole sfide

È sempre fonte di coinvolgimento, ma in realtà è una sfida creativa anche per l'insegnante!

In fig. 9 è mostrata, a titolo di esempio, la copertina di un'attività sull'origami in seguito allo studio delle simmetrie. Essa prevede un inizio narrativo, con la delicata e triste storia della bambina [Sadako Sasaki e delle mille gru origami](#) (ed eventuale collegamento con l'educazione civica), poi un minicorso tramite videotutorial per la costruzione di 4 semplici origami, dei quali il primo è la gru e l'ultimo è la rana. La fase finale dell'attività prevede una gara a squadre ad eliminazione diretta di salto della rana: vince la rana che salta più lontano e, quindi, è meglio costruita. In questa attività la parte online è ridotta e quella reale è più sviluppata, ma l'effetto della gara dal vero è molto divertente.

 Origami


*Scriverò la parola pace sulle tue ali
e volerai intorno al mondo
perché i bambini non muoiano più così*

Haiku di Sadako Sasaki,
la bambina delle mille gru.

Figura 9 – Attività laboratoriali con l'origami

Pensiero computazionale e gioco

È più facile di quel che si crede con Code.org e il [Progetto Programma il futuro](#), nato per favorire lo sviluppo del pensiero computazionale e l'insegnamento dell'informatica nelle scuole. Ci si può iscrivere al [sito](#) con tutta la classe e seguire i percorsi guidati (non c'è bisogno di saper programmare); l'insegnante ha a disposizione una *dashboard* per seguire i progressi di tutti gli allievi. I percorsi seguono uno schema gamificato progressivo, prevedono livelli e riconoscimenti premiali e guidano all'apprendimento di Scratch (basato su Javascript).

Si può iniziare partecipando all'[Ora del codice](#), che si svolge ad ottobre durante la *Code Week* in tutto il mondo. I ragazzi ottengono un attestato di partecipazione. Per le classi prime è utile iniziare con l'attività introduttiva del [Labirinto](#), che solitamente introduco con queste [modalità](#), mentre per le seconde si può passare ad un'attività più creativa come [l'Artista](#), che introduco con queste [modalità](#). In fig. 10 si vedono chiaramente le potenzialità grafiche di approfondimento matematico su spirali e frattali.

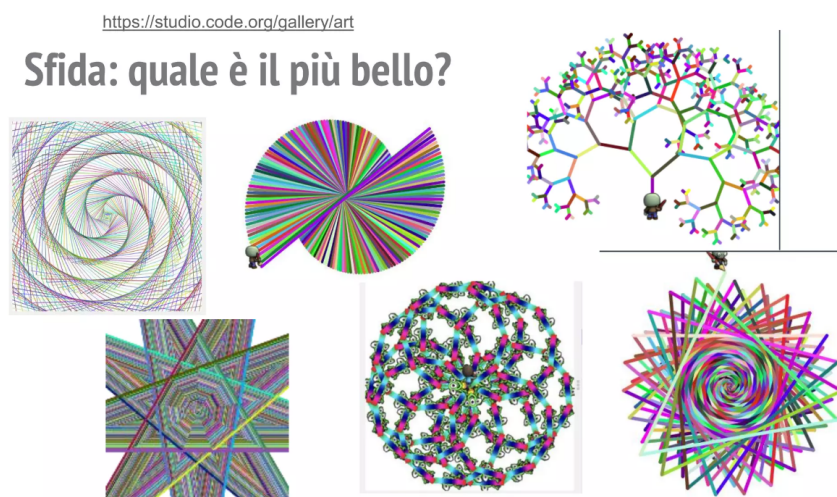


Figura 10 – Esempi di realizzazioni con l'Artista

L'importanza dell'argomentazione e del feedback tra pari

Fra le modalità didattiche emergenti c'è l'utilizzo del Debate per formare gli alunni a sostenere davanti a un pubblico ed a una giuria una tesi, argomentando con il supporto di fonti autorevoli, strutturando un discorso logico e convincente, imparando a difendere le proprie posizioni e a saper ascoltare gli altri.

Il *Debate* prevede un *topic* (argomento), entro il quale si propone una *motion* (affermazione) che sarà difesa dalla squadra pro e confutata dalla squadra contro. Vince chi argomenta meglio. La giuria valuta il dibattito in base a regole condivise contenute nella *rubric* (griglia di valutazione). Il dibattito avviene in presenza.

In matematica la capacità argomentativa suffragata da solide ipotesi e rigore logico è di grande importanza, per questo tale modalità può risultare molto interessante.

Qui mi limiterò a citare una app molto utile per sviluppare le capacità argomentative degli studenti: [Flipgrid](#).

Essa appare come una griglia di brevi interventi video (qualche minuto), realizzati tramite smartphone e caricati dall'app (fig. 11). L'insegnante lancia la *motion* e gli allievi rispondono in video. Come si può notare nell'immagine 11, si possono anche inserire elementi grafici, immagini e file di supporto al discorso o nascondere le proprie fattezze per la *privacy*. Gli allievi possono anche rispondere al video di altri studenti o mostrare il proprio gradimento tramite numero di stelline.

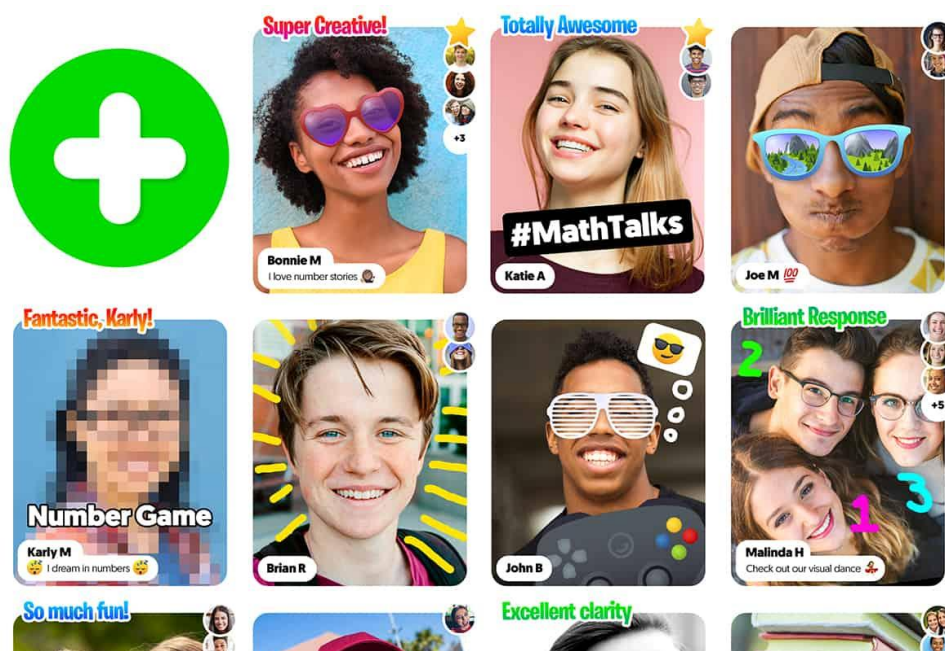


Figura 11 – Esempio di griglia Flipgrid

L'app è molto utile per la possibilità che offre di confrontarsi con i propri pari e riceverne *feedback* ed anche per l'autovalutazione della propria esposizione: rivedersi in video "da fuori" può essere importante per individuare le possibilità di miglioramento della propria *performance* ed abituarsi ad esprimersi in modo appropriato e sicuro. L'ambiente aumentato permette nuove modalità metacognitive.

In termini di *gamification* si può utilizzare Flipgrid lanciando un *Contest*, p. es. sulla migliore dimostrazione geometrica. Si assegna un teorema a un piccolo gruppo di 2-3 allievi e ciascuno di loro registra la sua dimostrazione, caricata in modo nascosto. Quando tutti hanno registrato l'insegnante rende visibili tutti i video ed i compagni valutano la chiarezza, rigorosità, completezza, etc. (secondo una griglia condivisa) delle dimostrazioni presentate. Vince chi ha argomentato meglio.

Conclusioni

Matematica aumentata è bella!



Flavia Giannoli

flavia.giannoli@gmail.com

Insegno Matematica e Fisica al Liceo scientifico. Esperta di processi formativi, amo l'innovazione ed utilizzo nella mia didattica le tecnologie digitali e l'e-learning a supporto dell'apprendimento collaborativo e costruttivista, proponendo progetti legati al Design innovativo dei processi di apprendimento per lo sviluppo delle competenze.

Mi occupo della formazione metodologica, tecnologica e disciplinare dei Docenti, con focus su: didattica per competenze, STEAM, DDI, metodologie di didattica attiva, didattica orientativa, didattica digitale, valutazione degli apprendimenti, valutazione dei processi, Project Management nella scuola.

BRICKS | TEMA

Maths Stations: il lavoro di gruppo tra matematica e digitale

a cura di:

Elisa Angella, Celeste Mariotti



Matematica, Digitale, Lavoro di gruppo, Documentazione

Maths Stations: il lavoro di gruppo tra matematica e digitale

Premessa

Durante la nostra esperienza di insegnamento in classi parallele del primo ciclo della scuola primaria, abbiamo messo a punto delle modalità di investigazione e approfondimento dei concetti matematici seguendo delle routine. La maggior parte degli argomenti viene introdotta e indagata tramite esplorazione, osservazione, riflessione e considerazioni da parte dei bambini e delle bambine. L'ausilio di materiali manipolativi e di thinking routine (che esulano anche dal contesto matematico) fanno sì che gli studenti e le studentesse siano protagonisti attivi delle loro scoperte e possano partecipare all'apprendimento partendo dall'esperienza. Ogni processo di indagine che porta alla scoperta di una regola o un concetto è seguito da un momento pratico in cui ci si può esercitare mettendo in gioco le abilità acquisite. Il modello organizzativo che utilizziamo consiste nel suddividere la classe in quattro piccoli gruppi (di massimo sei membri) e prevede quattro attività differenti che tutti svolgono a rotazione. Chiamiamo questa routine "maths stations". In ogni occasione almeno una delle stazioni è condotta da un'insegnante (due se l'attività si svolge durante le ore di compresenza) e le restanti stazioni vengono gestite in modo indipendente dagli alunni e le alunne basandosi sulle abilità di cooperazione del gruppo, che trovano nelle stazioni anche un modo per essere ulteriormente sviluppate.

Generalmente la classe viene suddivisa in gruppi omogenei per livello e abilità, al fine di offrire il supporto o lo stimolo necessari e specifici per ogni piccolo gruppo; naturalmente i criteri di formazione degli stessi possono variare a seconda dell'attività e gli argomenti trattati.

In ogni stazione, il lavoro è diversificato: si possono prevedere quattro modalità differenti di affrontare lo stesso argomento, così come inserire due tematiche diverse affinché una venga approfondita in un paio di stazioni e un'altra venga invece ripassata nelle restanti.

Qualunque sia la formula utilizzata, il dispositivo digitale rappresenta uno strumento valido e coinvolgente. Grazie alla multimedialità si possono seguire istruzioni non solo scritte, ma anche audiovisive: esse permettono e facilitano l'indipendenza e, conferendo un aspetto ludico all'attività, stimolano la curiosità del gruppo classe.

Cercando di mantenere un equilibrio e di non sovraesporre gli studenti e le studentesse allo schermo, progettiamo attività brevi (circa 10 - 15 minuti a stazione) e che alternino, appunto, il tablet ad altri strumenti, quali giochi, materiali manipolativi, libri e quaderni.

Le piattaforme sulle quali lavoriamo quotidianamente nella nostra scuola, la quale segue un programma di iPad 1:1, sono Seesaw e Google Classroom: ogni bambino e bambina ha un proprio dispositivo e un account personale tramite il quale può non solo attingere ai contenuti proposti da noi insegnanti, ma anche commentare, postare e svolgere le attività assegnate. Inoltre, ciascuno ha la possibilità di accedere a siti didattici protetti e selezionati dal corpo docente sui quali navigare in totale sicurezza (pensiamo per esempio a Wordwall.net o proveivalsi.net per giochi di varia natura o allenamenti specifici) e, soprattutto, ha a disposizione app installate sul proprio dispositivo che consentono di raggiungere diversi obiettivi. Ne sono un esempio: PetBingo per allenare il calcolo e MultiTables per le

tabelline nello specifico, Graphing for Kids per costruire e leggere grafici, Battaglia Navale per allenarsi col reticolo, King of Math e Kahoot per quiz logico-matematici, Geoboard, Fractions, Number Pieces, Number Line, Number Frames, Pattern Shape... sono app della stessa "famiglia" che spaziano in diverse aree della matematica.

Esplorare prima insieme ogni app in base alla necessità, consente in seguito agli alunni e alle alunne di usarle in autonomia e affidarsi al supporto reciproco sia nel lavoro a stazioni, che nei momenti liberi e di attesa.

Sicuramente il contesto in cui insegniamo è agevolato dall'aver a disposizione strumenti digitali in modo quotidiano e costante; le attività che vi presenteremo in questo articolo, però, possono essere riproposte nelle ore di laboratorio informatico, saltuariamente con l'ausilio di dispositivi condivisi con la comunità scolastica oppure riorganizzate per essere presentate all'intero gruppo classe tramite lim.

Un percorso di *scaffolding* così pensato, dà grande importanza al lavoro di gruppo e allo sviluppo delle abilità sociali, sostenendo bambini e bambine nell'acquisizione della propria autonomia. Allo stesso tempo, mira a raggiungere obiettivi didattici differenti in base alla specificità degli argomenti e delle attività proposte, siano essi matematici, tecnologici o di educazione alla cittadinanza digitale.

Li riportiamo qui di seguito, tratti dalle Indicazioni Nazionali del 2012 e dalle Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica del 2020, affinché possano rappresentare un punto di riferimento per la lettura e l'interpretazione delle attività proposte.

Matematica

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola primaria

Numeri

- Contare oggetti o eventi, a voce e mentalmente, in senso progressivo e regressivo e per salti di due, tre, ...
- Leggere e scrivere i numeri naturali in notazione decimale, avendo consapevolezza della notazione posizionale; confrontarli e ordinarli, anche rappresentandoli sulla retta.
- Eseguire mentalmente semplici operazioni con i numeri naturali e verbalizzare le procedure di calcolo.
- Conoscere con sicurezza le tabelline della moltiplicazione dei numeri fino a 10. Eseguire le operazioni con i numeri naturali con gli algoritmi scritti usuali.
- Leggere, scrivere, confrontare numeri decimali, rappresentarli sulla retta ed eseguire semplici addizioni e sottrazioni, anche con riferimento alle monete o ai risultati di semplici misure.

Spazio e figure

- Percepire la propria posizione nello spazio e stimare distanze e volumi a partire dal proprio corpo.
- Comunicare la posizione di oggetti nello spazio fisico, sia rispetto al soggetto, sia rispetto ad altre persone o oggetti, usando termini adeguati (sopra/sotto, davanti/dietro, destra/sinistra, dentro/fuori).
- Eseguire un semplice percorso partendo dalla descrizione verbale o dal disegno, descrivere un percorso che si sta facendo e dare le istruzioni a qualcuno perché compia un percorso desiderato.
- Riconoscere, denominare e descrivere figure geometriche.
- Disegnare figure geometriche e costruire modelli materiali anche nello spazio.

Relazioni, dati e previsioni

- Classificare numeri, figure, oggetti in base a una o più proprietà, utilizzando rappresentazioni opportune, a seconda dei contesti e dei fini.
- Argomentare sui criteri che sono stati usati per realizzare classificazioni e ordinamenti assegnati.
- Leggere e rappresentare relazioni e dati con diagrammi, schemi e tabelle.
- Misurare grandezze (lunghezze, tempo, ecc.) utilizzando sia unità arbitrarie sia unità e strumenti convenzionali (metro, orologio, ecc.).

Tecnologia

Obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta della scuola primaria

Vedere e osservare

- Eseguire semplici misurazioni e rilievi fotografici sull'ambiente scolastico o sulla propria abitazione.
- Leggere e ricavare informazioni utili da guide d'uso o istruzioni di montaggio.
- Impiegare alcune regole del disegno tecnico per rappresentare semplici oggetti.
- Effettuare prove ed esperienze sulle proprietà dei materiali più comuni.
- Riconoscere e documentare le funzioni principali di una nuova applicazione informatica.
- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.

Prevedere e immaginare

- Effettuare stime approssimative su pesi o misure di oggetti dell'ambiente scolastico.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.
- Riconoscere i difetti di un oggetto e immaginare possibili miglioramenti.
- Pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari.
- Organizzare una gita o una visita ad un museo usando internet per reperire notizie e informazioni.

Intervenire e trasformare

- Smontare semplici oggetti e meccanismi, apparecchiature obsolete o altri dispositivi comuni.
- Utilizzare semplici procedure per la selezione, la preparazione e la presentazione degli alimenti.
- Eseguire interventi di decorazione, riparazione e manutenzione sul proprio corredo scolastico.
- Realizzare un oggetto in cartoncino descrivendo e documentando la sequenza delle operazioni.
- Cercare, selezionare, scaricare e installare sul computer un comune programma di utilità.

<p>Educazione civica</p> <ul style="list-style-type: none"> – È in grado di distinguere i diversi device e di utilizzarli correttamente, di rispettare i comportamenti nella rete e navigare in modo sicuro. – Sa distinguere l'identità digitale da un'identità reale e sa applicare le regole sulla privacy tutelando se stesso e il bene collettivo. – Prende piena consapevolezza dell'identità digitale come valore individuale e collettivo da preservare. – È in grado di argomentare attraverso diversi sistemi di comunicazione. – È consapevole dei rischi della rete e come riuscire a individuarli.

Figura 1 - Tabella riassuntiva degli obiettivi tratti dalle Indicazioni Nazionali e le Linee Guida per l'insegnamento dell'Educazione Civica

Pensiero matematico e documentazione

L'utilizzo del digitale, in linea generale, è sicuramente utile e pratico dal punto di vista documentativo, a maggior ragione in ambito matematico. Progettando attività che vertono sull'esplorazione manipolativa della maggior parte degli argomenti affrontati, poterne tenere traccia grazie alle fotografie e alla trascrizione delle riflessioni dei bambini e delle bambine è un vantaggio su più fronti. Raccogliere una giornata di scoperte in una presentazione digitale, che può essere condivisa sulle piattaforme a disposizione (Seesaw, GoogleClassroom, ma anche stampata e inserita nel quaderno...) permette sia a chi insegna che a chi apprende di tenere traccia del percorso svolto insieme e, avendo la possibilità di commentare, possono aprirsi nuovi dialoghi e nuove riflessioni, alle quali tutti e tutte possono apportare il proprio contributo, seguendo i propri tempi. Anche le famiglie, spesso, vengono coinvolte: essere a conoscenza dell'argomento trattato di recente a scuola, permette ai genitori di porre domande stimolanti ai propri figli e alle proprie figlie, per riportare ancora di più le abilità matematiche alla quotidianità e alle necessità pratiche.

Le presentazioni digitali (Google Slides, Powerpoint ...) non vengono solo compilate da noi insegnanti, ma anche condivise come occasione di esercitazione pratica. Nella maggior parte dei casi vi è una revisione del concetto affrontato insieme e degli esercizi da completare con indicazioni dettagliate. Al termine, inoltre, vi sono sempre delle sfide, per permettere a chi ha già acquisito le abilità necessarie, di mettersi alla prova con situazioni non ancora note.

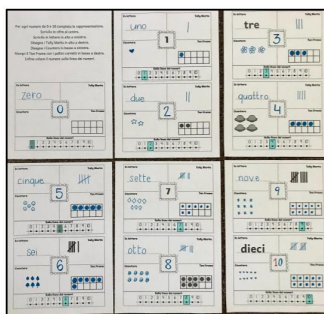
In altre occasioni, invece, è la presentazione stessa che veicola l'esplorazione di un concetto. Dopo un susseguirsi di azioni da svolgere, seguendo le istruzioni, viene chiesto ai bambini e alle bambine di osservare e riflettere sul proprio lavoro o di provare a trarre conclusioni e riconoscere regole.

Infine, le presentazioni in generale, permettono di aggiungere una parte di testo, grazie al quale ci impegniamo per stimolare il pensiero matematico dei nostri studenti e delle nostre studentesse anche da un punto di vista linguistico. Le domande che più volte poniamo loro sono: "Cosa te lo fa dire?" "Come lo hai scoperto? Spiega il tuo ragionamento". Questa routine fa sì che si abituino fin dal primo approccio al mondo della matematica a condividere e ad ascoltare le strategie di risoluzione, per comprendere più a fondo il proprio ragionamento, riuscire a ripeterlo e cambiare prospettiva, scoprendo e approfondendo i percorsi risolutivi altrui.

Rappresentazioni numeriche



La nostra prima Thinking Routine



Insieme, abbiamo confermato di aver **rappresentato** i numeri in modi diversi.

Per la precisione, 6 modi:

- In cifre
- In lettere
- Con i Tally Marks
- Con i counters (disegnando)
- Riempiendo il Ten Frame
- Evidenziandoli sulla linea dei numeri.

Ottimo lavoro, giovani matematici!

1A Thinking Routine: See, Think, Wonder

 I See

 I Think

 I Wonder

S.: io vedo che hai riquadrato e non colorato il numero sulla linea dei numeri.

A.: io vedo che vicino allo 0 c'è il 2, dovrebbe esserci l'1!

G.: 0,2,4,6,8,10.

E.: io vedo il 10, che ha l'1 colorato di rosso e lo zero è blu come tutti gli altri.

A.: io vedo che sullo 0 non ci sono i cerchi e nemmeno le stanghette.

L.: ovviamente, perché lo 0 vale 0, niente.

A. tutti i counters sono fatti con disegni non uguali, diversi.

G.: alcune parti erano già completate, altre no.

E.: l'1 ha i cuoricini, come il 10.

S.: io vedo che c'è il 10 tre volte sulla lavagna.

L.: ci sono i numeri e le lettere.

S.: c'è un 1 sopra e un 1 con il 10.

L.: non valgono uguale, l'1 vale 1, quello in 10 vale 10.

So.: io penso che questi siano numeri.

G.: io penso che ci siano delle forme.

So.: io penso che c'è l'1 con il 10, ma se metto l'1 con il 2 fa 12.

S.: io penso che l'1 può unirsi allo 0 e viene un numero più grande.

Gi.: io penso che abbiamo fatto questa attività per i numeri e le lettere.

D.: perché così impariamo un po' a fare i numeri.

Ge.: penso che abbiamo fatto questa attività per imparare a scrivere i numeri.

V.: serve per imparare a leggere e scrivere i numeri.

So.: abbiamo anche fatto le stanghette.

A.: sono i Tally Mark.

E.: abbiamo sia colorato i numeri, ma anche disegnato

A.: nel 10 mi chiedo perché la quinta riga del Tally Marks deve stare in diagonale?

Lo.: perché ci sono delle lettere?

A.: perché sulla linea dei numeri ci sono i puntini?

E.: perché lo 0 è vicino al 2?

Dovrebbe essere vicino all'1.

M.: perché nello 0 non c'è niente nei quadratini dei Tally Marks, dei counters e del Ten Frame?

Figura 2 - Esempio di documentazione del pensiero matematico in una classe prima

Numeri

Contare

Come già accennato, un primo approccio sia al mondo digitale che all'ambito matematico, può essere proposto, soprattutto ai più piccoli, in seguito a un'esplorazione iniziale più concreta con l'utilizzo di strumenti manipolativi. Dopo aver quindi "giocato" con gli oggetti e averli utilizzati per contare (grazie alla conoscenza mnemonica della sequenza numerica), i bambini e le bambine iniziano a comprendere la corrispondenza tra numero e quantità, dando quindi significato ai termini matematici. A questo punto abbiamo pensato a questa attività: "Conta, scrivi e leggi i numeri". Essa propone delle immagini di oggetti raggruppati in modo ordinato i quali permettono un'enumerazione più semplice per coloro i quali si stanno avvicinando al numero e lo scopo è quello di esercitarsi nel far corrispondere il numero alle quantità. Il tutto avendo a disposizione la linea dei numeri, una registrazione degli stessi e la rappresentazione grafica degli oggetti che possono essere contati indicando ogni singolo elemento. Allo stesso tempo, l'organizzazione spaziale stimola chi già ha raggiunto un livello avanzato nel conteggio, a farlo per salti.

In conclusione, grazie allo strumento del microfono, i bambini e le bambine si registrano mentre leggono i numeri, per provare a riconoscerli al di fuori della progressione, indicandoli con lo strumento cursore.

Figura 3 - Istruzioni e slide di lavoro per iniziare a contare

L'ordine posizionale delle cifre

Il riconoscimento delle quantità numeriche progredisce grazie alla comprensione del valore posizionale delle cifre alle quali è, per convenzione, associato un colore ben definito (unità: blu, decine: rosso, centinaia: verde, unità di migliaia: giallo...). Nelle nostre classi questa convenzione è rispettata non solo nella scrittura dei numeri nei display riguardanti la matematica, ma anche in altri ambiti, quali per esempio la scrittura della data quotidiana alla lavagna.

Figura 4 - Il valore posizionale nell'ambiente di classe (data e poster)

L'attività che proponiamo in seguito è sempre a scopo esercitativo e segue un'esplorazione manipolativa, in questo caso con i *based ten blocks*.

Ai bambini e alle bambine viene chiesto di comporre un numero con i materiali, posizzarli nelle colonne corrispondenti e fotografare l'opera. Caricando successivamente l'immagine sulla piattaforma digitale (noi utilizziamo Seesaw, ma è possibile farlo anche su Google Classroom, per esempio), si passa ad altri due livelli di rappresentazione numerica. La scomposizione in unità, decine e centinaia viene esemplificata nel valore corrispondente (che segue sempre il criterio del codice colore del valore posizionale) e la scrittura in parola è un'occasione utile per riflettere anche dal punto di vista linguistico, promuovendo la consapevolezza delle convenzioni di scrittura e per favorire la costruzione e memorizzazione dei numeri attraverso la lettura e la possibilità di registrazione.



Comporre e scomporre numeri - Valore posizionale delle cifre (2.0)

1. Osserva con attenzione l'esempio.
2. Posiziona i "base ten blocks" sul cartellone, nella colonna corretta.
3. Fotografa dall'alto il tuo numero scomposto (con fotocamera, non da Seesaw)
4. Fanne almeno 3
5. Clicca su "Add Response" per iniziare.
6. Carica la prima foto usando 📷 e 📁
7. Usando **T** scrivi *il numero scomposto e poi esegui *la somma per ricomporre il numero; infine scrivi *il numero in lettere. COMPLETA UNA SLIDE PRIMA DI CARICARE LA SECONDA!
8. Clicca su "add page" e carica la seconda foto (torna al punto 6).
9. Quando finisce il tempo clicca ✅ per pubblicare.

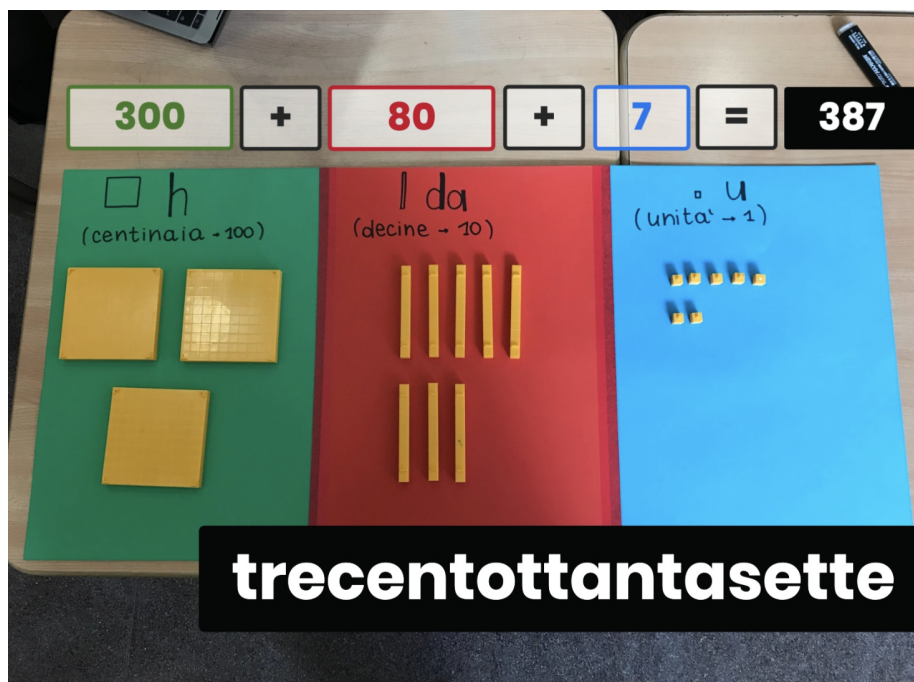


Figura 5 - Materiali manipolativi e digitale per il valore posizionale

Moltiplicazioni e tabelline

Il concetto di moltiplicazione viene, come quasi tutti gli argomenti matematici, introdotto grazie a situazioni reali di *problem solving* e con l'ausilio di materiali manipolativi. Una volta comprese le corrispondenze tra insiemi e associata l'addizione ripetuta alla moltiplicazione, ci si avvicina alle tabelline. Esse vengono presentate seguendo un ordine che rispetta le preconcoscenze dei bambini e delle bambine, per poi proseguire seguendo le relazioni tra una tabellina e l'altra. Si comincia da quelle dell'1 e

dello 0, che non necessitano di memorizzazione e poi si affrontano 2, 5 e 10 poiché c'è già stato modo di contare per salti utilizzando queste quantità (indagini su pari e dispari, orologio, scoperta delle decine..)

In questo modo, si familiarizza con il formato digitale che proponiamo, ogni volta, sempre uguale.

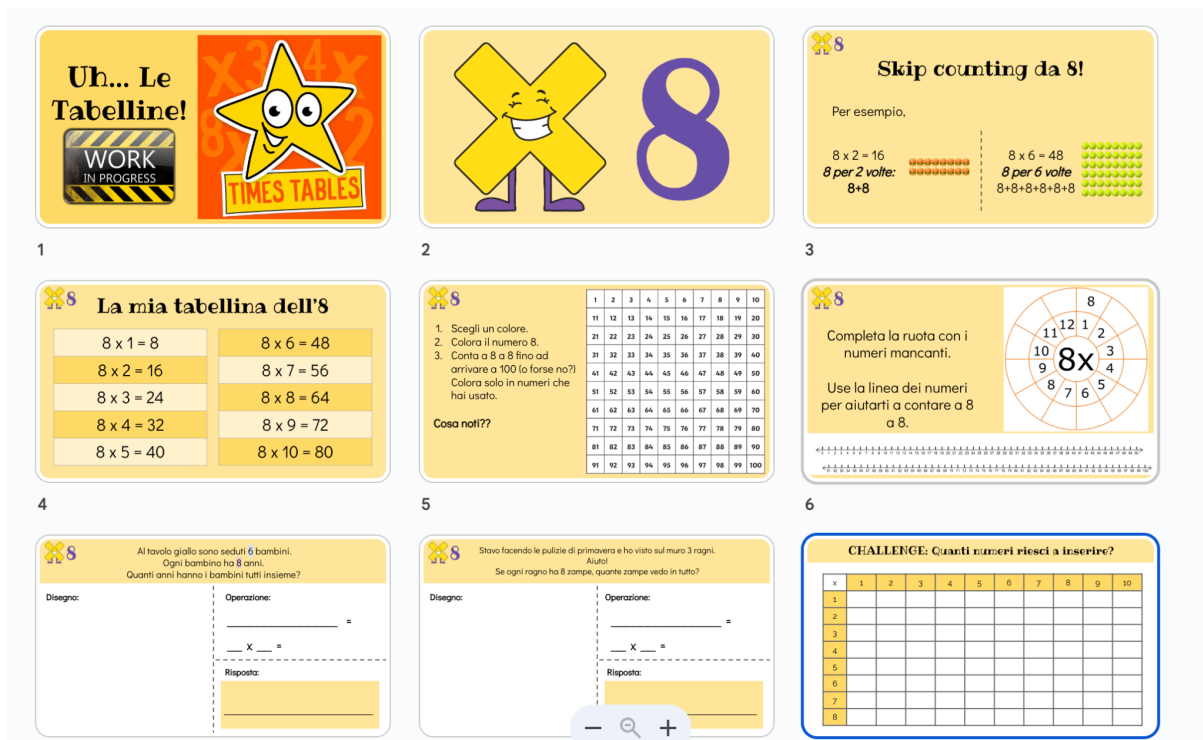


Figura 6 - Esempio di presentazione routinaria sulle tabelline

Introduzione del numero "protagonista" della tabellina, ripasso del concetto di moltiplicazione come addizione ripetuta e lista intera della tabellina con i risultati sono slide alle quali viene aggiunta anche la registrazione vocale. Successivamente viene proposta la tabella del 100, nella quale ai bambini e alle bambine viene chiesto di colorare i numeri che fanno parte della tabellina e proseguire anche oltre, per poi osservare la tabella nel suo insieme. Inoltre, con l'ausilio della linea dei numeri, viene presentata la ruota della tabellina da completare.

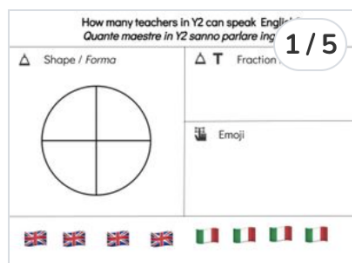
L'esercitazione si conclude con alcuni semplici problemi da risolvere, che mantengono sempre lo stesso stile e che, generalmente, sono supportati dalla lettura registrata, per permettere a chi non ha ancora sviluppato tutte le abilità linguistiche necessarie per la comprensione del testo del problema, di portare a termine l'attività matematica. Questi problemi sono risolti seguendo un processo di scaffolding: c'è un esempio completo per cominciare e i successivi richiedono sempre più lavoro da parte dello studente o della studentessa (vedi figura 9), al fine di raggiungere una sempre più completa autonomia. Per concludere, c'è una tabella a doppia entrata che, una volta completata, rivelerà l'intera tavola pitagorica.

Frazioni, emoji e comunicazione visiva

In linea generale, le emoji e il digitale permettono di utilizzare la comunicazione visiva in ambito matematico, soprassedendo le abilità grafico-artistiche del singolo.

Di conseguenza le utilizziamo moltissimo sia per esprimerci che per, appunto, rappresentare graficamente problemi e situazioni matematiche.

In questi due esempi troverete le emoji come supporto grafico per raffigurare frazioni e quantità da calcolare.



Finding Fractions






1. Find the answer to the question at the top of each page.
2. Click  and colour the parts to answer the question.
3. Click  or **T** to write the fraction.
4. Click  to drag the matching emojis into the box.
5. Check your work and then click  to add it to your journal.
6. Click  to explain what you found out today.

Figura 7 - Istruzioni per un'attività sulle frazioni

In questa attività, progettata sulla piattaforma Seesaw, ma che come sempre può essere proposta anche su Google Classroom, vi sono diversi problemi e ai bambini e alle bambine è stato chiesto di condurre piccole indagini tra le classi e nel corridoio, per trovare le risposte alle domande. In seguito hanno dovuto rappresentare le frazioni di risposta nelle tre modalità: colorando, utilizzando le emoji corrispondenti alla "realtà" e la frazione numerica.

How many bookshelves in the open area near the stairs are filled with Year 2 books? / Quante delle biblioteche in atrio sono per i libri di Y2?


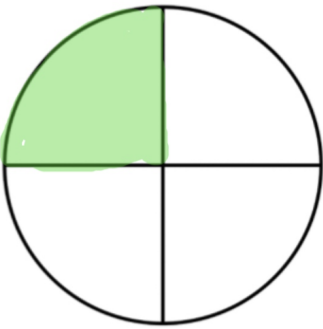








<p> Shape / Forma</p> 	<p> T Fraction / Frazione</p> <p style="text-align: center;">1/4</p> <hr/> <p> Emoji</p> <p>   </p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Figura 8 - Esempio di problem solving con differenti modalità risolutive


In quest'altro esempio, invece, vengono utilizzate le emoji più simili e coerenti per rappresentare graficamente uno dei problemi di esercitazione sulle tabelline.

 I nostri **3** tecnici dell'ICT, Fabio, Viorel e Alberto, Lavorano in un piccolo ufficio alla BES e ognuno di loro ha **2** computer a disposizione. Quanti computer ci sono in tutto, nell'ICT Room?

Disegno:

 → Fabio

 → Alberto

 → Viorel

Operazione:

___ + ___ + ___ =

___ X ___ =

Risposta:

Nell'ICT Room ci sono _____

Figura 9 - Problem solving che accompagna la costruzione del concetto di moltiplicazione attraverso il disegno con emoji, l'addizione ripetuta, la moltiplicazione

Geometria


Spazio e figure in fotografia





Uno dei principali obiettivi di "Spazio e figure" è proprio quello di riconoscere, denominare e descrivere figure geometriche, non solo nelle loro rappresentazioni, ma anche nella realtà vissuta. A tal proposito vi presentiamo due semplici attività che mirano proprio a favorire il raggiungimento di tale obiettivo.

Nel primo caso, il digitale rappresenta, ancora una volta, uno strumento successivo alla manipolazione: nell'attività "Figure geometriche artistiche", bambini e bambine hanno potuto giocare con figure geometriche in legno colorato e realizzare delle immagini a proprio piacimento. Una volta soddisfatti della propria creazione, le hanno fatto una chiara fotografia e l'hanno analizzata elencando e numerando le forme geometriche utilizzate, lavorando così contemporaneamente anche sulla relazione numero-quantità e su piccoli calcoli. Lo strumento digitale si presta a una duplice funzione: da un lato permettere la creazione di molteplici pagine, seguendo la creatività e il ritmo di ciascuno studente o studentessa (quantità di disegni realizzati, di figure utilizzate ecc., variano anche in funzione al livello a cui ogni studente si trova in quel momento), dall'altro consente di sviluppare l'abilità nel fare delle foto chiare e funzionali.

Figure Geometriche Artistiche

Dopo aver osservato l'esempio:



1. Fai una foto con la fotocamera dell'iPad alla tua opera d'arte geometrica.
2. Clicca  Add Response.
3. Clicca  e poi clicca  per caricare la tua foto e mettila nella colonna giusta.
4. Utilizzando **T** scrivi il numero di ogni figura geometrica che hai utilizzato - esempio: "Ho usato 3 triangoli."
5. Quando hai completato l'elenco, fai la somma di tutte le figure geometriche che hai usato e scrivilo sempre usando **T**, con una frase completa: "In totale ho usato 13 figure geometriche".
6. Ricontrolla il tuo lavoro e l'ortografia.
7. Clicca  per postare.

In response to: Figure Geometriche Artistiche

Foto della tua opera d'arte	Quali e quante figure geometriche hai usato?
	<p data-bbox="817 286 1029 376">Ho usato 4 cerchi</p> <p data-bbox="817 403 1029 492">Ho usato 7 esagoni</p> <p data-bbox="833 497 1045 649">In totale ho usato 11 forme geometriche</p>

*Math Unit 3: How The World Works

Celeste Mariotti Geometriche o geomettriche? Controlla sempre lo spelling delle parole che hai a disposizione. Dal punto di vista della geometria: ottimo lavoro! 😊

December 10, 2019, 1:20 PM

Figura 10 -Utilizzo dei materiali e del digitale per fare fotografie, contare e descrivere

Questo secondo aspetto è quello predominante per la seconda attività che vogliamo proporvi, la caccia di figure geometriche nella realtà circostante. Se osservare l'ambiente, la classe, il giardino ecc. rappresenta una primaria occasione per identificare le figure geometriche e comprendere quanto la geometria faccia parte della quotidianità, il dispositivo digitale diventa uno strumento in grado di provarlo. Aiutare bambini e bambine a fare delle foto chiare è fondamentale a livello comunicativo e "fare geometria" può rappresentare una buona occasione per imparare a fare foto dall'alto, con o senza zoom, selezionando solo gli oggetti di interesse e non tutto ciò che c'è nello sfondo e così via.



Figura 11 - Esempi di foto ben riuscite e non per rappresentare la geometria che ci circonda

Dati e previsioni

Per quanto riguarda l'ambito di dati e previsioni, vi sono applicazioni che consentono ad alunne ed alunni di raccogliere dati e costruire grafici digitali, ma anche siti che possono rappresentare un'occasione per realizzare lezioni interattive tramite la Lim anche quando non vi è un'aula dedicata disponibile o non si possiedono un dispositivi personale.

Per fare un esempio, dal sito Classroom Screen, che offre diverse funzioni utili allo svolgimento di qualsiasi attività (dal timer per aiutare la classe nella gestione del tempo a icone per sostenere gli accordi di classe o le indicazioni date dalle attività...), è possibile anche selezionare i dadi che, casualmente, cambiano numeri proprio come avverrebbe lanciandone di veri.

Chiedere ai bambini e alle bambine di fare previsioni e "scommettere" su quale numero possa uscire di volta in volta, è solo uno dei tanti modi in cui giocare con la probabilità. Ci è capitato, nella nostra esperienza, di fare partite con l'intera classe in cui ognuno dovesse prima provare a prevedere, poi verificare e annotare la frequenza dei numeri usciti a dadi e, con i dati raccolti, costruire dei grafici (digitali o cartacei) che potessero permettere lo sviluppo di osservazioni relative alla probabilità.

Una volta indagata primariamente la probabilità, è poi possibile inventare dei giochi con due dadi ed estendere il pensiero matematico, lavorando contemporaneamente anche sul calcolo.



Figura 12 - Esempio di schermata Lim

Pattern e relazioni

Parlando di pattern e relazioni, sia l'utilizzo delle routine che delle emoji facilita la comprensione dell'organizzazione grafica in ambito matematico. Mantenere ordine, dare ritmo e familiarizzare, appunto, con i pattern, sono strumenti utilissimi per indagare le relazioni tra numeri e insiemi. Oltre alle presentazioni con esercitazione sulle tabelline, i bambini e le bambine hanno usato i dispositivi digitali e la funzione dello spostamento, per provare a rappresentare una data quantità nel maggior numero di combinazioni possibili.

Tutti i miei modi di organizzare 6!

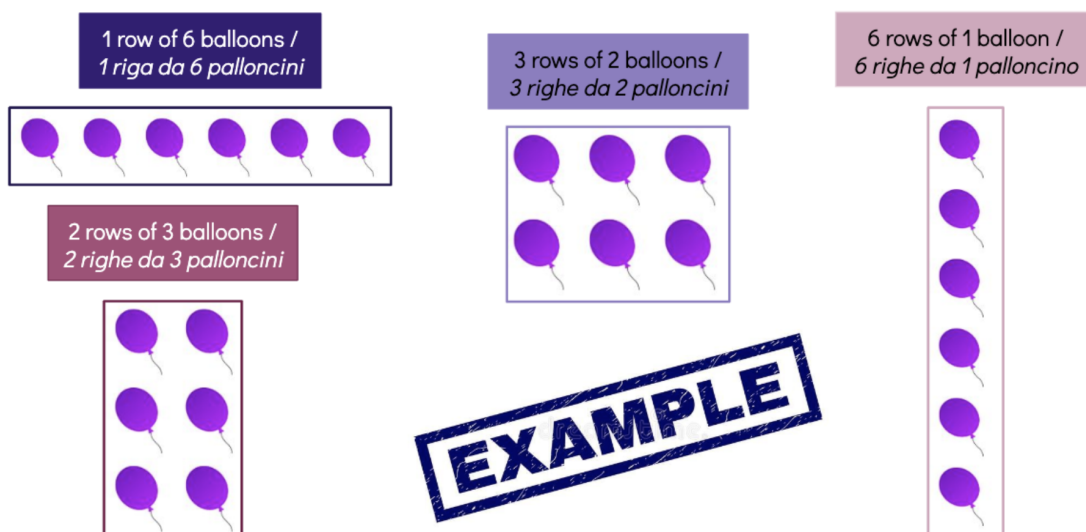




Figura 13 - Esempio di slide fornito dall'insegnante come incipit per l'attività di relazione tra pattern e moltiplicazione

Dopo una breve introduzione al concetto di pattern, sempre grazie alla piattaforma Seesaw, quindi trasferibile anche su Google Classroom, si è proposta una ricerca degli stessi nella vita reale. Come per i problemi con le frazioni, i bambini e le bambine hanno ricercato, nelle classi e nei corridoi della scuola, dei pattern esistenti, li hanno fotografati e confrontati gli uni con gli altri. Hanno potuto poi riflettere e commentare, per spiegarsi le motivazioni per le quali questi venissero utilizzati e quali fossero le regole corrispondenti a ognuno di essi.

In quest'altra attività, invece, è stato chiesto loro di utilizzare alcuni oggetti a disposizione per creare dei pattern. Una volta fotografato il proprio e condivisa l'immagine sulla piattaforma, i compagni e le compagne hanno potuto continuare la sequenza utilizzando delle emoji che richiamassero le forme e i colori degli oggetti, rispettando la regola.










 Celeste Mariotti

Primi passi tra i Pattern!

Grades: 1st
Subjects: Math

Student Instructions

1. Cerca degli oggetti per creare un pattern!
2. Fotografa tutti i pattern che hai creato.
3. Apri  e clicca sulle Activities
4. Clicca  e  per selezionare le tue foto
- *Ricordati di cliccare + Add More se hai fatto più di una foto*
5. Clicca 
9. Clicca  per pubblicare!




Figura 14 - Istruzioni per attività di creazione di pattern con materiali e digitalizzazione tramite fotografie

Conclusioni

La generazione di studentesse e studenti che sta intraprendendo il percorso di scuola primaria ha una naturale predisposizione nei confronti delle nuove tecnologie e le utilizza con piacere. Offrire loro occasioni di utilizzarle costantemente, anche accompagnate da altri stimoli, permette di costruire un percorso di sviluppo di abilità che pongono le basi per la cittadinanza digitale.

Progettando e mantenendo queste routine, si promuovono l'aspetto ludico e l'interdisciplinarietà dell'apprendimento, lo sviluppo dell'autonomia, dell'autodeterminazione e la collaborazione tra pari che vengono spesso messi in condizione di condividere conoscenze, strategie e prospettive nei lavori di gruppo.

La multimedialità risponde inoltre alle diverse intelligenze dei bambini e delle bambine, favorendo il processo di apprendimento, mantenendo un senso di autoefficacia e accrescendo sicurezza in se stessi e nelle proprie capacità.

Inoltre, indipendentemente dall'ambito disciplinare nel quale si lavora, utilizzare il digitale consente anche al corpo docente di avere una banca dati condivisa, facilmente reperibile e adattabile all'età e alle necessità della classe in cui si insegna, fatta di video, attività, presentazioni collaborative ecc.

Quelle che abbiamo presentato sono solo alcune delle possibilità di integrare l'insegnamento e l'apprendimento della matematica con lo sviluppo delle competenze digitali, ma speriamo possano rappresentare degli stimoli utili per promuovere queste pratiche anche in contesti differenti dal nostro, valorizzando gli strumenti a disposizione e il lavoro in piccolo gruppo.



Elisa Angella

elisa.angella.1989@gmail.com

Insegnante di scuola primaria IB.

34 anni, Laureata in Scienze Pedagogiche e in Scienze della Formazione Primaria con abilitazione all'insegnamento per la scuola primaria e il sostegno. Con un master in Mediazione culturale nei musei e uno in Storytelling, insegno alla scuola primaria dal 2013 e, dal 2016, sono diventata un'insegnante IB.



Celeste Mariotti

cele.mariotti@gmail.com

Insegnante di scuola primaria IB.

31 anni, laureata in Scienze della Formazione Primaria con abilitazione all'insegnamento sia nella scuola Primaria che in quella dell'Infanzia; abilitata anche al sostegno in entrambi gli ordini scolastici. Insegno alla scuola primaria dal 2015 e, dal 2016 sono diventata un'insegnante IB.

BRICKS | TEMA

Donne che "contano"

a cura di:

Costantina Cossu, Roberta
Falchi



Matematica STEM Storytelling Intelligenza Artificiale Identità di genere

Ispirandoci al percorso "InnovaMenti - STEM"¹, pensato dalle équipes formative territoriali² per ispirare le studentesse/alunne e sostenerle nell'intraprendere gli studi e le carriere scientifiche, abbiamo realizzato l'attività "Donne che contano" in due classi seconde ed una prima del Liceo Scientifico "E. Fermi" di Alghero (SS): dopo aver proposto agli studenti una rosa di nomi di scienziate che hanno avuto grande influenza nel mondo della matematica, abbiamo chiesto loro di sceglierne una sulla quale focalizzare la propria ricerca. Effettuata la scelta, l'attività è stata scandita in tre momenti integrati tra loro:

- StorytellingSTEM: una breve narrazione dei momenti salienti della vita della scienziata;
- LabSTEM: realizzazione di una semplice attività laboratoriale, ispirata al lavoro di ricerca della scienziata;
- Cara Scienziata, ti scrivo: un momento conclusivo di riflessione, proposto come un ideale scambio di messaggi con la scienziata.

Nello sviluppo dell'attività sono stati usati strumenti di Intelligenza Artificiale, programmi di *editing* video, il laboratorio scientifico e quello di informatica della scuola, al fine di sviluppare le abilità critiche e di ricerca degli studenti e delle studentesse, insieme alle abilità di produzione di nuovi contenuti, anche in formato multimediale.

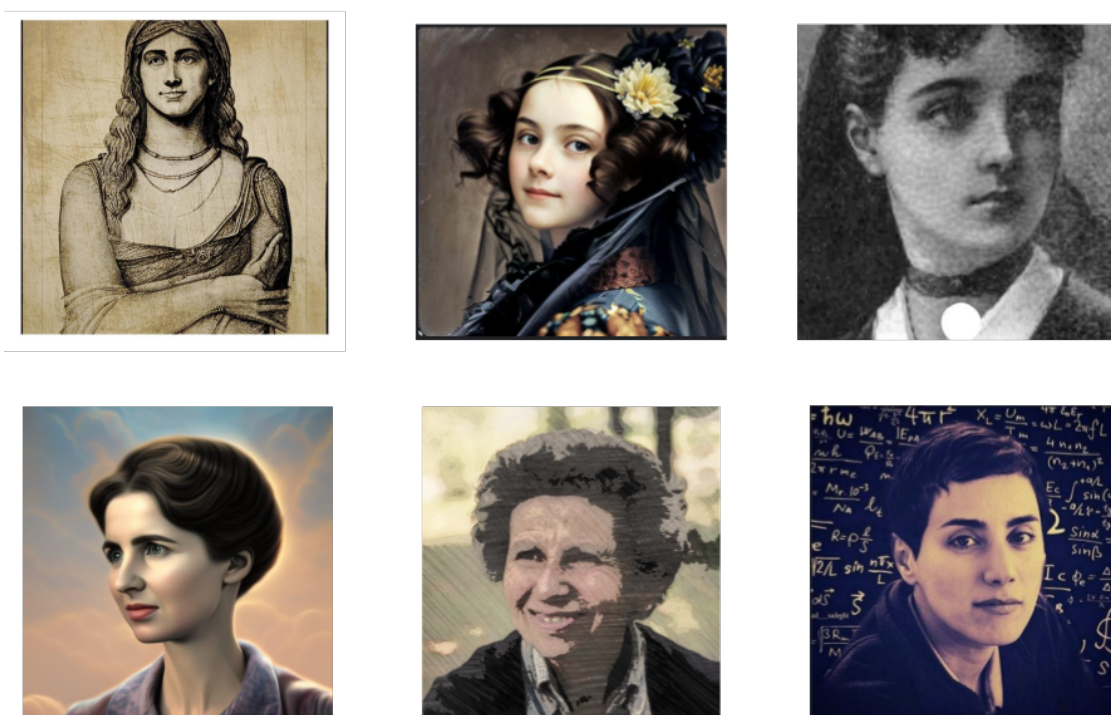


Figura 1- Ipazia d'Alessandria, Ada Lovelace, Marie Sophie Germain, Rosalind Franklin, Emma Castelnuovo e Maryam Mirzakhani "viste" da diversi strumenti di Intelligenza Artificiale

¹ https://scuolafutura.pubblica.istruzione.it/fr/innovamenti_stem

² <https://scuolafutura.pubblica.istruzione.it/fr/didattica-digitale/strumenti-e-materiali/equipe-formative-territoriali>

Come si è svolta l'attività

All'interno delle ore di Educazione Civica, le docenti hanno proposto alla classe una rosa di nomi di scienziate che hanno partecipato allo sviluppo della scienza in diverse discipline e che, sotto vari aspetti, non avevano ottenuto il giusto riconoscimento per i loro studi: Ipazia di Alessandria, Emma Castelnuovo, Maryam Mirzakhani, Marie Sophie Germain, Rosalind Franklin, Ada Lovelace.

Gli studenti, divisi in coppie, hanno potuto scegliere la scienziata preferita ed iniziare ad analizzarne la figura ed il lavoro secondo le tre fasi proposte dalle équipe formative territoriali nel percorso InnoVA_Menti_STEM e indicate poco sopra: StorytellingSTEM, LabSTEM e Cara Scienziata, ti scrivo.

StorytellingSTEM

Gli studenti hanno effettuato una breve ricerca sulla biografia della scienziata prescelta sia in modo informatico che analogico - la scuola ha infatti acquistato e messo a disposizione per la consultazione sei copie del volume "*Scienziate nel tempo, più di cento biografie*"³ - in modo da poter impostare un'attività di *Storytelling*. Tra i vari strumenti proposti per questa attività in un'ottica di *Universal Design for Learning*, la maggior parte della classe ha optato per una combinazione di *D-id* (per la creazione e animazione degli *avatar*) e *Clipchamp*, editor video che grazie all'Intelligenza Artificiale consentono, tra le altre funzioni, la creazione di video con un *avatar* e file audio a partire da un testo scritto (funzione *Text - to - speech*) con una procedura piuttosto semplice. Agli studenti con difficoltà nella memoria di lavoro è stato fornito un documento di testo con l'elenco delle azioni da compiere per raggiungere questo risultato in modo da favorirne l'autonomia nello svolgimento del compito e, conseguentemente, l'autostima.

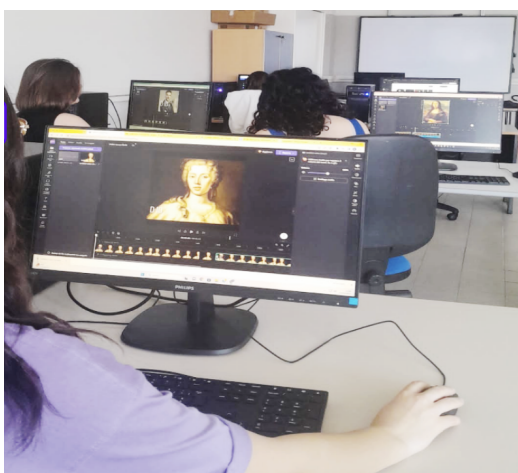


Figura 2 - Gli studenti durante l'attività di Storytelling

³ https://www.lafeltrinelli.it/scienziate-nel-tempo-piu-di-libro-sara-sesti-liliana-moro/e/9788867057733?gclid=Cj0KCQjw7PCjBhDwARIsANo7Cgk29UHBpBPZt54U_bLU1KbpDte7JrN3vuJownp7j1J4VvJUUpj-CW1saAj3FEALw_wcB&awaid=9507&gclid=Cj0KCQjw7PCjBhDwARIsANo7Cgk29UHBpBPZt54U_bLU1KbpDte7JrN3vuJownp7j1J4VvJUUpj-CW1saAj3FEALw_wcB&awc=9507_1685906047_2db0ead101e1001adacc6c3b7fa482dc

LabSTEM

Una volta terminata la fase precedente, gli studenti si sono concentrati sull'aspetto laboratoriale: poiché una buona parte degli studenti aveva individuato in Rosalind Franklin la propria scienziata di elezione, questi si sono recati nel laboratorio di chimica insieme all'insegnante di Scienze per ricreare l'osservazione del DNA e costruire modelli della doppia elica con materiali edibili.

Gli altri studenti sono invece rimasti in laboratorio di informatica ed hanno utilizzato diversi software per ricreare le esperienze scientifiche consigliate sulla scheda-scienziata fornita ad inizio lezione: ad esempio, gli studenti che avevano scelto di occuparsi di Ipazia di Alessandria si sono cimentati con la riproduzione in 3D delle sezioni coniche, progettandone la stampa con la stampante 3D grazie al software **Sketchpad**, mentre quelli che si erano concentrati su Ada Lovelace hanno potuto sperimentare l'uso di **Scratch** per avvicinarsi alle attività di scrittura di codice e alcuni studenti che già conoscevano il programma hanno provato a costruire un semplice gioco sui numeri primi sulle tracce di Marie Sophie Germain. Studenti un po' meno versati nell'informatica ma portati ad uno stile di apprendimento maggiormente cinetico, infine, hanno ricreato manualmente il cosiddetto Albero di Pitagora per lo studio dei frattali grazie all'approfondimento della figura di Maryam Mirzakhani.



Figura 3 -Esperimenti su Scratch” tra Marie Sophie Germain e Ada Lovelace”

Cara Scienziata, ti scrivo

Come conclusione del lavoro, è stata proposta una fase di riflessione sui propri apprendimenti e sulle condizioni storico-sociali nelle quali è vissuta la figura storica di riferimento. Durante questo momento, alcuni studenti (probabilmente troppo influenzati dal titolo dell'attività proposta) hanno creato dei testi, per lo più di tipo epistolare, che sono poi stati pubblicati su una bacheca di condivisione all'interno dello spazio di lavoro della scuola. Altri studenti, più disinvolti nell'uso degli strumenti informatici, hanno utilizzato **Hello History**, software creato appositamente per l'istruzione che consente un "dialogo" mediato dall'Intelligenza Artificiale con le scienziate; un terzo gruppo di studenti, infine, ha sfruttato ulteriormente l'occasione di collaborare ed ha creato dei profili Whatsapp, simulato una chat telefonica con le scienziate e poi salvato gli *screenshot* della comunicazione.

Le tre fasi proposte hanno consentito di rafforzare e sviluppare diverse competenze trasversali: a partire dalla capacità di interazione tra pari, sono state valorizzate sia la capacità di risolvere problemi che la progettualità del singolo e del gruppo, tramite le abilità argomentative e dimostrative.

Non va dimenticato, ovviamente, lo sviluppo di competenze specifiche per l'ambito storico sociale (ricerca storiografica e selezione delle fonti) e per quello scientifico tecnologico (adozione di strategie d'indagine, di procedure sperimentali e di linguaggi specifici) insieme ad un primo approccio metacognitivo al proprio apprendimento anche in classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado.

L'approccio basato sulla soluzione di problemi, la scelta quasi autonoma dei contenuti da trattare e l'uso massivo di strumenti informatici hanno permesso alle docenti di impostare tutte le fasi di lavoro in modo inclusivo in un'ottica di *Universal Design for Learning*: ogni studente (o coppia di studenti) è stato libero di seguire il proprio ritmo, indagare la realtà del periodo storico in cui è vissuta la scienziata preferita e di scegliere gli strumenti da utilizzare, assecondando così i propri stili di apprendimento e aggirando o superando alcune difficoltà individuali.

Ad esempio, l'uso di un software *text-to-speech* ha consentito ad alcuni alunni con Disturbi Specifici dell'Apprendimento di evitare la lettura ad alta voce mentre altri studenti, che presentano difficoltà nella memoria di lavoro, hanno potuto usufruire di *tutorial* personalizzati dei software che hanno scelto di utilizzare, in modo da superare agilmente le difficoltà esecutive. Allo stesso tempo, studenti con potenzialità più elevate sono stati messi in condizione di procedere nell'apprendimento al proprio ritmo o secondo i propri livelli di conoscenza degli argomenti trattati e dei software utilizzati.

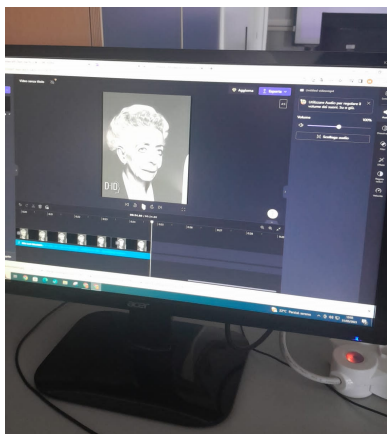


Figura 4 - Uso del software di animazione delle immagini create con IA



Roberta Falchi

roberta.falchi@posta.istruzione.it

Liceo Classico, Musicale e Coreutico "D. A. Azuni"
Laureata in Lettere Antiche con indirizzo Filologico Classico, oggi docente di Sostegno al Liceo Classico, Musicale e Coreutico D. A. Azuni, esperta di Inclusione, apprendimento cooperativo ed immersivo, si occupa di didattica digitale dal 2013. Da sempre curiosa riguardo le metodologie didattiche più efficaci, è esperta in didattica attiva supportata dal digitale. Componente dell'équipe formativa territoriale Sardegna, Animatore Digitale e docente CLIL certificata, ha più volte condotto per l'Università degli Studi di Sassari il laboratorio "Didattica per le disabilità sensoriali" del percorso di formazione per il conseguimento della specializzazione per le attività di sostegno didattico. Google Certified Educator di livello 2, Google Applied Digital Skills Ambassador, membro dello staff di GEG Italia da Agosto 2021.



Costantina Cossu

c.tina@tiscali.it

Laurea in Scienze biologiche, master in Valutazione, autovalutazione Leadership e Dirigenza scolastica. Docente e membro del Team innovazione digitale all'IIS "Fermi" di Alghero (www.liceoalghero.it). Esperienze europee in campo ambientale e progettuale. Tutor PLS, formatore in didattica innovativa, disseminatore STEM in attività di Peer Tutoring, docente CLIL. Trainer Go Lab e STEM Alliance. Rappresentante italiano nel progetto Scientix, BLOOM Bioeconomy e NBS solution. Vincitore con gli allievi di STEM e ASOC competizioni. Ha rappresentato l'Italia in varie conferenze e progetti. Membro dell'EFT della regione Sardegna.

Le rubriche di BRICKS

PAG 193 - COMPETENZE E CERTIFICAZIONI

Un syllabus AICA sulla cittadinanza digitale

Marina Cabrini, Antonio Piva, Pierfranco Ravotto e Carlo Tiberti

Un'esperienza ICDL nel Comune di Gravellona Lomellina

Luigi Pasini

PAG 205 - PROGETTI

Formazione degli insegnanti per le competenze di intelligenza artificiale e sui dati a scuola: il progetto TrainDL

Anna Sarah Lieckfeld

Traduzione dall'inglese di Mara Masseroni

PAG 210 - DALLA RETE

BENESSERE DIGITALE: un portale per le scuole

Fabio Marca

**BRICKS | COMPETENZE
e CERTIFICAZIONI**

Un syllabus AICA sulla cittadinanza digitale

a cura di:

Marina Cabrini, Antonio Piva,
Pierfranco Ravotto e Carlo
Tiberti



Cittadinanza digitale, Syllabus, ICDL, DigComp

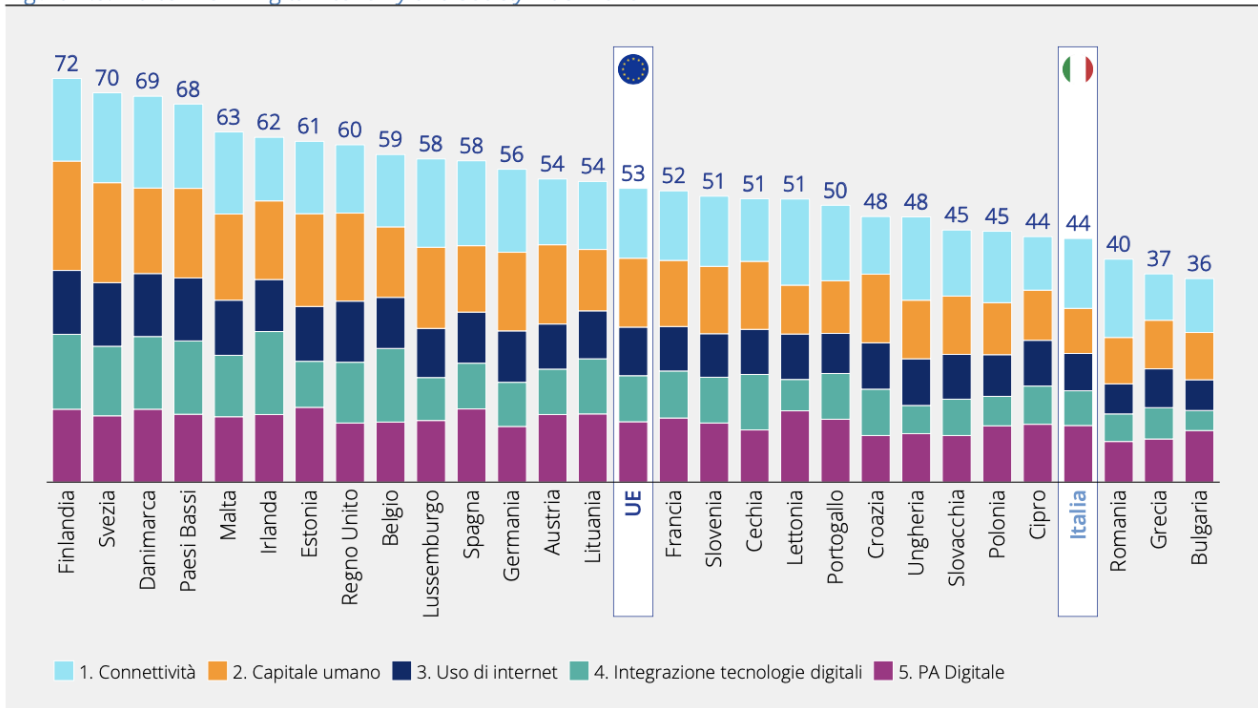
Il PNRR e la cittadinanza digitale

Il PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - pone un forte accento sulla necessità di formazione per la cittadinanza digitale.

“La rivoluzione digitale rappresenta un'enorme occasione per aumentare la produttività, l'innovazione e l'occupazione, garantire un accesso più ampio all'istruzione e alla cultura e colmare i divari territoriali. Nonostante i recenti miglioramenti, l'Italia è ancora in ritardo in termini di adozione digitale e innovazione tecnologica, come evidenziato dall'ultimo aggiornamento dell'indice DESI, che vede in nostro Paese al 24° posto fra i 27 Stati membri dell'UE. Il governo intende recuperare il terreno perduto e rendere l'Italia uno dei primi Paesi a raggiungere gli obiettivi recentemente illustrati dalla Commissione Europea nella Comunicazione '2030 Digital Compass' per creare una società completamente digitale. Pertanto, i temi del digitale e dell'innovazione permeano il PNRR lungo una serie di priorità.” (PNRR pag. 17).*

* European Commission, 2030 Digital Compass - the European way for the Digital Decade, 9 marzo 2021

Figura 1.5: Indice DESI – Digital Economy and Society Index 2020⁽¹⁾



Fonte: Eurostat (1). I dati utilizzati per la compilazione del DESI 2020 si riferiscono al 2019.

Figura 1 - Dal PNRR i dati DESI del 2020 che vedono l'Italia al 24° posto in Europa

Il piano riporta anche il sottostante grafico che mostra come, in Italia, ci sia stata recentemente una significativa crescita nella connettività e nella digitalizzazione della pubblica amministrazione e una crescita nell'uso di Internet e nell'integrazione delle tecnologie digitali. A restare fermo è stato invece il capitale umano (la linea gialla nel grafico): resta **forte la carenza di specialisti ICT** e **solo il 54% della popolazione possiede competenze digitali di base**.

Figura 1.6: Italia - andamento delle componenti dell'indice DESI

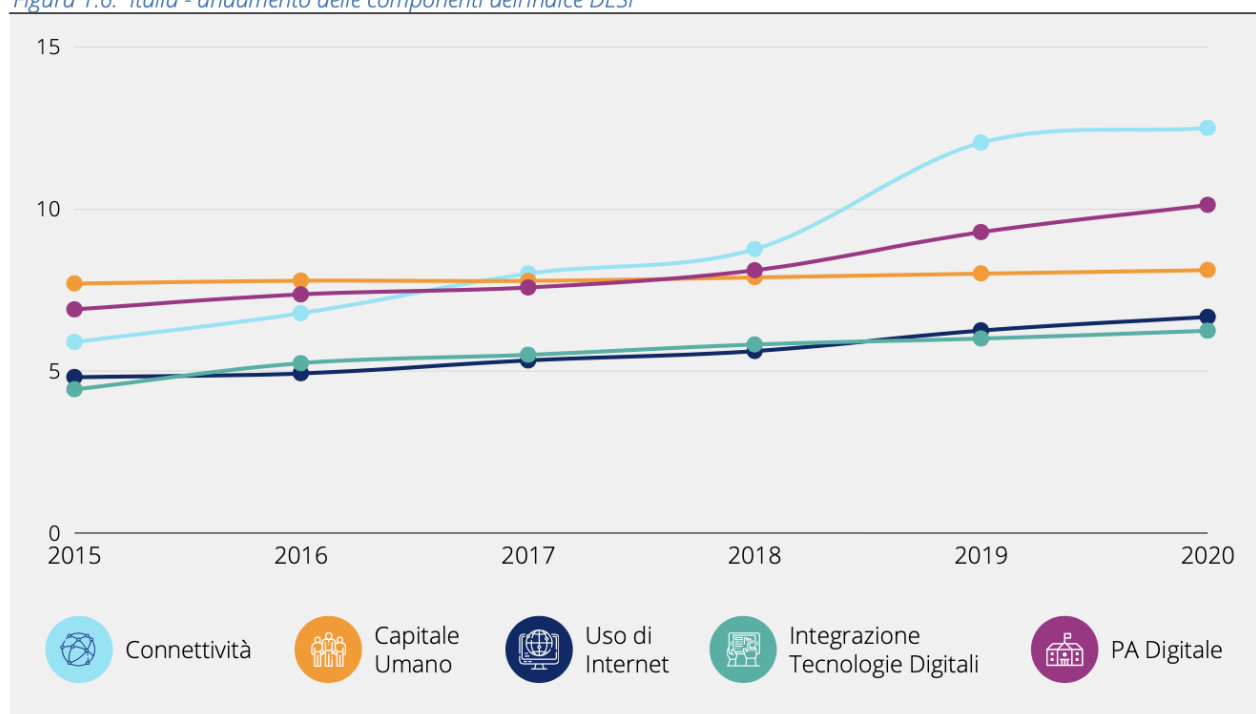


Figura 2 - Dal PNRR, andamento negli ultimi anni delle componenti dell'indice DESI.

Non affrontiamo in questo articolo il nodo della carenza di specialisti¹ ma solo quello sulle competenze di base. A proposito di queste il piano intende rafforzare *“la "cittadinanza digitale" attraverso iniziative dedicate volte a migliorare le competenze digitali di base. Un'ampia fetta della popolazione ne è ancora priva: questo ostacola la partecipazione attiva alla vita democratica, l'accesso al mercato del lavoro e la diffusione dei servizi digitali.”*

Significativi sono gli investimenti e le iniziative già avviate in questi mesi, tra cui il “Servizio civile digitale” e i Presidi “Digitale Facile” su tutto il territorio nazionale con l’obiettivo di accrescere le competenze e l’inclusione digitale di oltre 2 milioni di cittadini entro il 2026.

Il Syllabus AICA Cittadinanza digitale e il framework DigComp

AICA ha scelto di dare il proprio contributo a questa iniziativa elaborando e mettendo a disposizione un syllabus per la cittadinanza digitale, accompagnato da materiali formativi e modalità di assessment che permettano di verificare la situazione al momento dell’accesso alla formazione e in uscita dai percorsi formativi.

Il syllabus è articolato, come i syllabus ICDL, in Sezioni, Temi e Argomenti. Qui sotto trovate l’elenco delle Sezioni e dei Temi. Gli argomenti - da un minimo di due a un massimo di dieci per ciascun tema, 163 in totale - indicano le conoscenze e le abilità relative a ciascun tema. Le conoscenze (*knowledge*) sono descritte usando i verbi “sapere”, “conoscere”, “comprendere”, “essere consapevole”; le abilità (*skills*) sono

¹ Si veda per quanto riguarda gli specialisti ICT la partecipazione di AICA al progetto ESSA: Bricks 4 - 2022, P. Ravotto, [Un progetto di interesse per gli IT Informatici e SIA: il progetto ESSA](#).

invece specificate in termini operativi e quindi con verbi come "interagire", "effettuare", "installare", "gestire", "impostare", "creare", "configurare", "cancellare", "archiviare", ...

Questo l'elenco di Sezioni e Temi del Syllabus Cittadinanza digitale:

1. Uso dei dispositivi

- 1.1 Computer desktop e portatili
- 1.2 Tablet e Smartphone
- 1.3 Lavorare con computer fissi e dispositivi mobili

2. Informazione e dati

- 2.1 Navigazione in Internet
- 2.2 Ricerca, valutazione delle informazioni online

3. Sicurezza

- 3.1 Concetti fondamentali sulla sicurezza
- 3.2 Protezione dei dispositivi e dei dati
- 3.3 Protezione della privacy

4. Comunicazione e collaborazione

- 4.1 Concetti e operazioni di base
- 4.2 Posta elettronica
- 4.3 Messaggistica istantanea
- 4.4 Videochiamate e sistemi di videoconferenza
- 4.5 Social network
- 4.6 Operare nel cloud

5. Creazione di contenuti digitali

- 5.1 Produzione di documenti
- 5.2 Produzione di fogli elettronici
- 5.3 Diritto d'autore, Licenze CC

6 - Economia digitale

- 6.1 Internet banking
- 6.2 Pagamenti digitali in store
- 6.3 Acquisti online (e-Commerce)

7. E-government (amministrazione pubblica digitale)

- 7.1 Cittadinanza Digitale
- 7.2 Identità digitale (SPID, CIE, CNS)
- 7.3 Portali di e-government
- 7.4 e-Health (Sanità e assistenza digitali)

8. Cittadini nell'era dei dati - Tecnologie emergenti

- 8.1 Realtà virtuale, realtà aumentata e metaverso
- 8.2 IOT
- 8.3 Big Data
- 8.4 Intelligenza Artificiale

Ma perchè questa proposta se è già disponibile un framework europeo, quale DigComp? Oltretutto, la versione 2.2 di DigComp² declina anche la dimensione 4, "esempi di conoscenze, abilità e attitudini". DigComp è uno schema generale delle competenze digitali, a tutti i possibili livelli di padronanza, rivolto agli esperti e ai decisori politici, non agli utenti finali. E' di difficile lettura per chi non abbia già adeguate competenze e non è immediato tradurlo in percorsi formativi.

Syllabus Cittadinanza digitale		DigComp				
Sezione	Tema	1. Alfabetizzazione su informazione e dati	2. Comunicazione e collaborazione	3. Creazione di contenuti digitali	4. Sicurezza	5. Risolvere problemi
1. Uso dei dispositivi	1.1 Computer desktop e portatili					X
	1.2 Tablet e Smartphone					X
	1.3 Lavorare con computer fissi e dispositivi mobili					X
2. Informazione e dati	2.1 Navigazione in Internet	X				
	2.2 Ricerca, valutazione delle informazioni online	X				
3. Sicurezza	3.1 Concetti fondamentali sulla sicurezza				X	
	3.2 Protezione dei dispositivi e dei dati				X	
	3.3 Protezione della privacy				X	
4. Comunicazione e collaborazione	4.1 Concetti e operazioni di base		X			
	4.2 Posta elettronica		X			
	4.3 Messaggistica istantanea		X			
	4.4 Videochiamate e sistemi di videoconferenza		X			
	4.5 Social network		X			
	4.6 Operare nel cloud		X			
5. Creazione di contenuti digitali	5.1 Produzione di documenti			X		
	5.2 Produzione di fogli elettronici	X		X		
	5.3 Diritto d'autore, Licenze CC			X		
6 - Economia digitale	6.1 Internet banking		X		X	
	6.2 Pagamenti digitali in store		X		X	
	6.3 Acquisti online (e-Commerce)		X		X	
7. E-government (amministrazione pubblica digitale)	7.1 Cittadinanza Digitale		X		X	
	7.2 Identità digitale (SPID, CIE, CNS)		X		X	
	7.3 Portali di e-government		X		X	
	7.4 e-Health (Sanità e assistenza digitali)		X		X	
8. Cittadini nell'era dei dati - Tecnologie emergenti	8.1 Realtà virtuale, realtà aumentata e metaverso			X		X
	8.2 IOT			X		X
	8.3 Big Data					X
	8.4 Intelligenza Artificiale		X	X		X

Figura 3 - Corrispondenza tra i moduli del syllabus Cittadinanza digitale (righe) e le 5 aree di competenza di DigComp (colonne)

² Si veda per quanto riguarda DigComp 2.2: Bricks 4 - 2022, P. Ravotto, [Competenze digitali di cittadinanza: DigComp 2.2](#)

Cittadinanza digitale vuole essere una proposta facilmente comprensibile da coloro che hanno un basso, se non nullo, livello di competenza digitale e intendono raggiungere un livello base o intermedio. Gli "argomenti" ovvero gli obiettivi da raggiungere sono formulati in modo semplice e corrispondono a quello che loro stessi chiederebbero a un corso di formazione. Per esempio:

- Conoscere la differenza tra software installato localmente e software disponibile in cloud (1.1.4).
- Sapere come gestire i contatti su smartphone, tablet (1.2.10).
- Conoscere la differenza tra software installato localmente e software disponibile in cloud (2.1.8).
- Aprire un messaggio, usare le funzioni "inoltra", "rispondi", "condividi", "copia", "elimina" (4.3.3).
- Attivare/disattivare la videocamera e il microfono durante la videochiamata. Uso del MUTE (4.4.4).
- Sapere come si ottiene lo SPID (7.2.5).
- Visualizzare, ricercare e utilizzare le ricette digitali (dematerializzate) (7.4.3).

Riteniamo possa essere utile a scuole, enti di formazione, formatori (per esempio quelli del servizio civile digitale) per aiutarli a progettare e realizzare percorsi formativi indirizzati alle persone di cui sopra.

Vuole essere uno strumento per facilitare la diffusione delle competenze digitali come definite da DigComp, secondo gli obiettivi indicati dal PNRR.

La tabella riportata in figura 3 mostra il collegamento tra Sezioni e Temi del Syllabus con le aree di competenza di DigComp. Si tratta in realtà di una sintesi di una tabella molto più dettagliata in cui abbiamo mappato tutti gli Argomenti con le 21 competenze DigComp.

I servizi collegato al syllabus Cittadinanza digitale

Quale uso futuro fare del syllabus e se tradurlo in una certificazione non lo predefiniamo a tavolino. Lo decideremo insieme con chi inizierà a usarlo; in primo luogo, prevedibilmente, i nostri Test center.

A breve metteremo a disposizione il syllabus e lo supporteremo con:

- videotutorial e altro materiale digitale a supporto della formazione,
- test di *assessment* su tutti i contenuti del syllabus con la possibilità di una verifica delle proprie conoscenze e abilità prima e dopo la formazione.

I diversi moduli potranno essere proposti singolarmente, con una prova conclusiva e relativo attestato.

Ma potranno essere accorpati.

- Le **sezioni da 1 a 5** - *Uso dei dispositivi, Informazioni e dati, Sicurezza, Comunicazione e collaborazione, Creazione di contenuti digitali* - possono essere proposte per l'acquisizione delle competenze di base in sostituzione di quello che era il percorso eCitizens; diciamo un eCitizens aggiornato all'era degli smartphone.
- Le **sezioni 6 e 7** - *Economia digitale e eGovernment/Amministrazione pubblica digitale* - possono essere proposte ad adulti già alfabetizzati sull'uso dei dispositivi per metterli in grado di esercitare appieno la cittadinanza digitale. Per altri adulti, inizialmente non alfabetizzati, queste due sezioni dovrebbero essere precedute dalle prime cinque o, eventualmente, solo dalla 1, *Uso dei dispositivi*, e dalla 3, *Sicurezza*.
- La **sezione 8** - *Cittadini nell'era dei dati/Tecnologie emergenti* - può essere un percorso a sé stante, rivolto alla comprensione di elementi chiave della trasformazione digitale, o può essere combinata liberamente con alcune delle altre

A conclusione dei percorsi sarà possibile rilasciare attestati riferiti alle aree di competenza DigComp per i livelli Base e Intermedio.



Marina Cabrini

mcabrini@mgeng.com

Dopo la laurea in Scienze dell'Informazione ha lavorato come libera professionista a diversi progetti di sviluppo software per la ricerca bibliografica. Si è anche occupata di sviluppo di documentazione tecnica, sia relativa a prodotti aziendali, sia scrivendo libri relativi a diverse suite per la produttività individuale.

È stata docente di "Elementi di informatica" presso l'Università Cattolica di Milano, e di "ECDL Start" presso il Politecnico di Milano.

Dal 2001 è membro dei gruppi di esperti che definiscono le certificazioni informatiche ECDL/ICDL, quali IT Security e gli altri moduli ICDL Standard, presso la Fondazione di Dublino.

Dal 2000 si occupa in AICA della localizzazione delle certificazioni informatiche ICDL, ed è responsabile di schema per le certificazioni ICDL accreditate presso Accredia.

È membro della Taskforce CEPIS "Women in ICT", che ha definito DiversIT, l'iniziativa volta a ridurre il divario di genere nei ruoli ICT.

È stata coordinatrice e project manager per il modulo AICA "Cittadinanza Digitale".



Antonio Piva

antonio@piva.mobi

Antonio Piva è ingegnere informatico, imprenditore, libero professionista e consulente nei settori Qualità, Sicurezza e Privacy. Fa parte del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Udine ed è docente universitario all'Università di Udine in Informatica, Informatica giuridica, Aspetti Sociali ed Etica Professionale, Qualità e certificazione ICDL, EQDL (Patente europea della qualità),

Cultura d'Impresa, Comunicazione Efficace, Etica e informatica, Privacy e sicurezza, argomenti sui quali come autore ha realizzato oltre cento pubblicazioni.

Socio AICA dal 1999, ha ricoperto per l'Associazione numerosi ruoli tra i quali quello di Vicepresidente nazionale e Delegato alle sezioni e alle attività territoriali, di Responsabile del Dipartimento Scuole e Università, di Presidente Sezione Nord Est e di Coordinatore Qualità del Nord Est.

Dall'11 maggio 2023 è Presidente di AICA.



Pierfranco Ravotto

pierfranco.ravotto@gmail.com

Laureato in Ingegneria elettronica si è dedicato all'insegnamento iniziando con corsi di formazione per apprendisti e con le 150 ore per proseguire poi, per oltre trent'anni, in scuole secondarie superiori, in particolare all'ITSOS Marie Curie di Cernusco sul Naviglio, quale docente di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC). Si è occupato di Orientamento, Alternanza scuola-lavoro, Corsi post-diploma, Scambi con alternanza all'estero e Progetti europei di ricerca sull'eLearning. È stato Project manager del progetto Ensemble per l'Università di Firenze.

È consulente AICA per la formazione sulla didattica digitale e per i progetti europei.

È membro del Direttivo della sezione internazionale di AICA e del Direttivo Sle-L.

È un componente del Comitato Tecnico-Scientifico di AICA.

È direttore della rivista Bricks.



Carlo Tiberti

carlo.tiberti@aicanet.it

Presidente della Sezione Territoriale Lombardia di AICA; Consigliere eletto del Direttivo Nazionale di AICA; Delegato AICA per i rapporti con la Fondazione ICDL di Dublino; Responsabile ICDL Italia; Membro AICA dal 2015 dell'Advisory Board del progetto del Ministero dell'Istruzione: "Generazioni Connesse - Safer Internet Center"; Membro dal 2019 del Comitato Congiunto Ministero dell'Istruzione e del Merito/AICA per la divulgazione delle competenze digitali; Relatore a numerosi convegni e seminari nazionali e internazionali; Dal 2014 membro della Giuria italiana del Premio Internazionale: "I giovani e le scienze".

**BRICKS | COMPETENZE
e CERTIFICAZIONI**

Un'esperienza ICDL nel Comune di Gravellona Lomellina

a cura di:
Luigi Pasini



ICDL, Certificazioni, Competenze digitali

Certificarsi in ogni luogo fin dalla più tenera età con Atlas online

L'azione didattica intrapresa da questa esperienza è nata da un'idea del Comune di Gravellona Lomellina (Pavia) che, col supporto di Punto informatico garlaschese di Luigi Pasini, ha coinvolto 20 studenti delle scuole secondarie di primo grado (dalla quinta elementare alla terza media).



Figura 1 – Sala Consiliare del Comune di Gravellona Lomellina

L'iniziativa è stata avviata nell'estate del 2022 e, dopo un periodo di pubblicità attraverso volantini e pubblicazioni sui social, ha visto la sua realizzazione da Febbraio ad Aprile 2023. Dopo la convocazione per illustrare l'iniziativa a tutti i bambini e genitori, i 20 studenti coinvolti sono stati divisi in due gruppi. Un gruppo di 12 alunni dalla quinta elementare alla prima media ha seguito un corso di 10 ore su *Presentation* tenuto dalla prof.ssa Francesca Miconi, collaboratrice dell'autore dell'articolo. Un secondo gruppo di 8 alunni dalla seconda alla terza media ha seguito un corso di 10 ore su *Word processing* tenuto dall'autore dell'articolo.

I corsi si sono svolti di sabato mattina e tutti nella sala consiliare raffigurata in Figura 1.

Al termine dei corsi, grazie alla nuova modalità di erogazione degli esami, sono state organizzate sessioni d'esame sempre nella stessa Sala Consiliare che hanno visto un buon successo formativo nonostante la giovanissima età dei partecipanti.

L'azione didattica, quando scelta e non imposta agli studenti, ha un risvolto decisamente più semplice ed efficace nella sua realizzazione. Aspetti qualificanti dell'esperienza sono stati l'organizzazione e l'entusiasmo evidenziati dall'Assessore del Comune di Gravellona Ilenia Trovati e dal Consigliere Riccardo Fiorina, sempre presenti nel comporre il "laboratorio mobile" prima della sessione e nello smontare lo stesso al termine della sessione, e la precisione dei genitori dei bambini nel seguire rigorosamente gli aspetti organizzativi dell'esperienza.

I "nativi digitali" spesso confondono il saper utilizzare per semplici operazioni lo smartphone con la competenza informatica. Iniziare a certificarsi e finalizzare lo studio in funzione di un esame e seguendo un preciso *syllabus* ha consentito ai giovanissimi studenti di ordinare e canalizzare le proprie competenze orientandole verso un sapere "produttivo e mirato" e non più solo "casuale e intuitivo".

Studiare oggi, con una capacità di concentrazione mediamente ridotta dalle troppe distrazioni, è diventata operazione sempre più complessa e sempre più rara.

Affrontare tematiche non coinvolgenti è sicuramente premessa di fallimento riguardo all'esito del successo formativo. La disabitudine a leggere comporta negli studenti anche serie difficoltà nel decodificare il testo di una consegna. Le scelte didattiche di questi due corsi hanno tenuto conto di questi aspetti evitando moduli solo teorici che potessero annoiare gli studenti. Costruire presentazioni è operazione coinvolgente e interessante fin dalla più tenera età. Saper preparare relazioni di qualità è sicuramente competenza di ragazzi che si apprestano a concludere il percorso di scuola secondaria di primo grado.

Il numero non elevato di partecipanti per ciascun corso ha consentito una azione didattica mirata anche per gli alunni che hanno manifestato una maggiore difficoltà nel rapporto con la macchina e con il software. Lavorando con diverse fasce di età riguardo agli studenti si denota una capacità di concentrazione molto limitata e spesso concentrata solo su ciò che interessa. Il bombardamento dei nuovi stimoli per gli studenti ha reso insostenibili i naturali e logici attimi di noia che normalmente capitano in un percorso formativo. Seppur per un campione non particolarmente elevato la mancanza di concentrazione può spesso portare a distrazione e disturbo per compensare quell'attimo di noia non più sostenibile. Tutto ciò renderebbe necessario replicare esperienze come quella citata con un numero esiguo di alunni dove le criticità sopra riportate si riducono in modo sensibile rispetto ad altre realtà ove la platea degli utenti è sicuramente più numerosa.

Spesso i problemi che frenano il replicarsi di esperienze come questa sono la scarsa disponibilità di fondi e di mezzi strumentali per la sua realizzazione.

Investire nell'Istruzione è spesso operazione difficile e non sempre canalizzata in modo produttivo e qualificante in merito all'azione didattica. I nuovi *device* vengono acquistati anche in grande numero ma spesso non si investe in modo sufficiente sulle competenze inerenti al loro produttivo e didatticamente eccellente utilizzo. Incentivare anche economicamente una didattica più performante con l'uso delle nuove tecniche contribuirebbe a innescare un circolo virtuoso che aumenterebbe il numero di studenti coinvolgibili nello sviluppo delle proprie competenze informatiche, consentendo di replicare in modo significativo esperienze didattiche come quelle di questo articolo. L'entusiasmo e la passione del docente sono linfa vitale affinché lo studente si senta coinvolto e appassionato verso una realtà che non conosce ma che riceve lo stimolo da parte di una persona di cui si fida e che costituisce per lui o per lei un sicuro punto di riferimento.

Il ruolo di AICA per la trasmissione di queste competenze è davvero fondamentale. Canalizzare le competenze per esami seri e ben strutturati aiuta a capire cosa fare e a gestire in modo consapevole molte situazioni replicabili con grande frequenza in ambito lavorativo.

Il compito di noi formatori è stato poi notevolmente semplificato dall'introduzione di *Atlas online* che richiede solo una buona connessione internet e l'autorizzazione a erogare esami *on site*, ossia la possibilità di erogare esami in sedi diverse da quella del Test center di riferimento purché rispettino le

regole logistiche e strutturali richieste da AICA, per poter svolgere la nostra attività di supervisori nei luoghi più disparati. Vivendo nella scuola da 36 anni e gestendo oramai da 20 anni gli esami ICDL, noto che il livello di soddisfazione rilevabile dagli studenti al superamento di un esame è sensibilmente superiore rispetto al buon esito di una normale prova scolastica. Anche in questa esperienza di ICDL in Comune, i sorrisi dei bambini dopo i loro successi e i consensi dei genitori che, qualora il successo non sia arrivato al primo tentativo, hanno subito spronato i loro bambini a riprovarci, con successo conseguente, sono stati segnali molto positivi verso uno spaccato di future generazioni, consapevoli del proprio ruolo e desiderose di migliorarsi ricercando dentro di sé una motivazione continua e innescando un circolo virtuoso per la vita futura.

Resta il fatto che avendo un orizzonte di diverse scuole che indicano uno spaccato più articolato della vera realtà, posso dire che il terreno da coltivare è davvero molto ma i contadini sono molto pochi per le ragioni più disparate e giustificabili.

L'augurio è che esperienze come questa "ICDL in Comune" possano essere replicate e ci possano essere sempre più assessori, sempre più consiglieri e sempre più docenti entusiasti e motivati nel proprio ruolo per lasciare un segno concreto alle generazioni future con la consapevolezza che solo formandosi seriamente si potrà essere persone qualificate e rispettate e si costruirà un tesoro personale non quantificabile in termini economici ma che aiuterà a condurre una vita serena e rispettabile.



Luigi Pasini

info@puntoinformaticogarlaschese.it

Docente di Scienze matematiche applicate presso l'ITE
Bordoni di Pavia

Supervisor ICDL dal 2003, Examinator ICDL Advanced
dal 2006, Examinator CERT LIM Interactive teacher.
Autore dei testi didattici riguardanti le certificazioni: LIM
e Nuova Didattica Ed. Manna 2017; ECDL Advanced Ed.
Manna 2019 ICDL con Libre Office Ed. Manna 2021.

Gestore del Test Center ICDL "Punto informatico
garlaschese di Luigi Pasini" dal 2015.

BRICKS | PROGETTI

Formazione degli insegnanti per le competenze di intelligenza artificiale e sui dati a scuola: il progetto TrainDL

a cura di:

Anna Sarah Lieckfeld

Traduzione dall'inglese di Mara
Masseroni



AI, Formazione insegnanti, Materiali OER

Di cosa hanno bisogno gli studenti in Europa per acquisire competenze sui dati e sull'intelligenza artificiale? Il progetto TrainDL è stato creato per esplorare questa questione e per impegnarsi in uno scambio con politici e altri attori dell'amministrazione educativa. In collaborazione con undici partner di tre paesi, il progetto sta sviluppando moduli e materiali di formazione per gli insegnanti, nonché raccomandazioni per l'implementazione di successo dei dati e delle competenze di intelligenza artificiale nell'istruzione scolastica.



Figura 1 - Il sito del progetto (<https://train-dl.eu/>)

Lo sviluppo delle competenze digitali è una delle questioni più importanti dei prossimi anni, soprattutto nell'istruzione scolastica. Gli insegnanti hanno un ruolo cruciale da svolgere in questo campo: non solo gli studenti devono sviluppare un entusiasmo per le nuove tecnologie, ma anche gli insegnanti devono essere in grado di insegnarle in modo sicuro e competente. Per questo motivo, è necessario un intervento a livello politico per integrare questi temi nella formazione e nella formazione continua degli insegnanti. Nel progetto Erasmus+ "TrainDL - Teacher training for Data Literacy and Computer Science competences", un consorzio di ministeri e istituzioni educative pubbliche, università e società informatiche mira a supportare gli insegnanti nell'integrazione dei dati e delle competenze di intelligenza artificiale nel loro insegnamento in un modo accessibile e tecnicamente solido. Al fine di ancorare con successo queste abilità nella vita quotidiana di ogni studente, il progetto formulerà quindi raccomandazioni per integrare le competenze di intelligenza artificiale e dati nella scuola in generale e nella formazione degli insegnanti.

In tre workshop nazionali di costruzione delle politiche nei paesi del progetto TrainDL, Lituania, Austria e Germania, l'Austrian Computer Society (OCG), insieme alle parti interessate della scienza, dell'amministrazione e della politica dell'istruzione, sono state raccolte aspettative, esigenze e idee su come sia possibile trasmettere agli insegnanti competenze sui dati e l'intelligenza artificiale. Da un lato, l'attenzione si è concentrata su quali formati di formazione collaudati vengono già implementati nel rispettivo paese. D'altra parte, i partecipanti hanno anche discusso le condizioni quadro che consentono o limitano tali formati: linee guida, principi guida o consuetudini a livello regionale, nazionale o europeo.



Figura 2 - Un collage dal sito del progetto

Far interagire scienza, politica e amministrazione

TrainDL funziona con l'approccio della sperimentazione politica. Questo approccio consente di integrare continuamente nel progetto le effettive esigenze in loco e le condizioni quadro stabilite dai decisori politici nei rispettivi sistemi educativi. Le autorità educative di tutti i paesi partecipanti sono pertanto coinvolte come partner.

Nel progetto, i materiali di Open Educational Resources e i moduli di formazione per insegnanti di diversi livelli scolastici e materie sono sviluppati in tre prove iterative sul campo. Nuovi corsi di formazione e materiali didattici sono progettati per garantire che gli studenti di tutta Europa abbiano pari accesso a queste competenze attraverso l'istruzione scolastica generale. I contenuti dei moduli e corsi di formazione stessi sono sviluppati presso le cattedre di didattica informatica della Freie Universität Berlin e dell'Università di Vilnius.

I materiali e i metodi sviluppati vengono poi sperimentati nei seminari di formazione degli insegnanti condotti in Germania, Austria e Lituania. Questi workshop sono divisi in tre fasi con diversi gruppi target. Se nella prima fase hanno partecipato ai laboratori insegnanti di informatica, i prossimi laboratori sperimenteranno anche attività di apprendimento con insegnanti di materie STEAM e insegnanti delle scuole elementari.

Il team di TrainDL valuta ogni fase del workshop e incorpora i risultati nelle fasi successive. In questo modo, i workshop saranno continuamente migliorati e adattati al feedback degli insegnanti. Dopo il completamento delle tre fasi, i risultati vengono elaborati e comunicati ai responsabili delle politiche educative e al pubblico in generale. In questo modo, TrainDL promuove l'integrazione delle competenze

di intelligenza artificiale e dati nell'istruzione scolastica e degli insegnanti, in tutta l'UE e in modo sostenibile.

In un rapporto attuale, il Prof. Dr. Ralf Romeike, Viktoriya Olari e Till Zoppke della Freie Universität Berlin riassumono così la prima fase: un totale di 144 insegnanti di informatica hanno partecipato ai sette workshop e hanno esplorato le attività di apprendimento analogico e digitale. Tutto ciò che riguarda i diversi metodi e formati, nonché le sfide e i risultati possono essere letti nella versione attuale del rapporto qui riportato [qui](#).

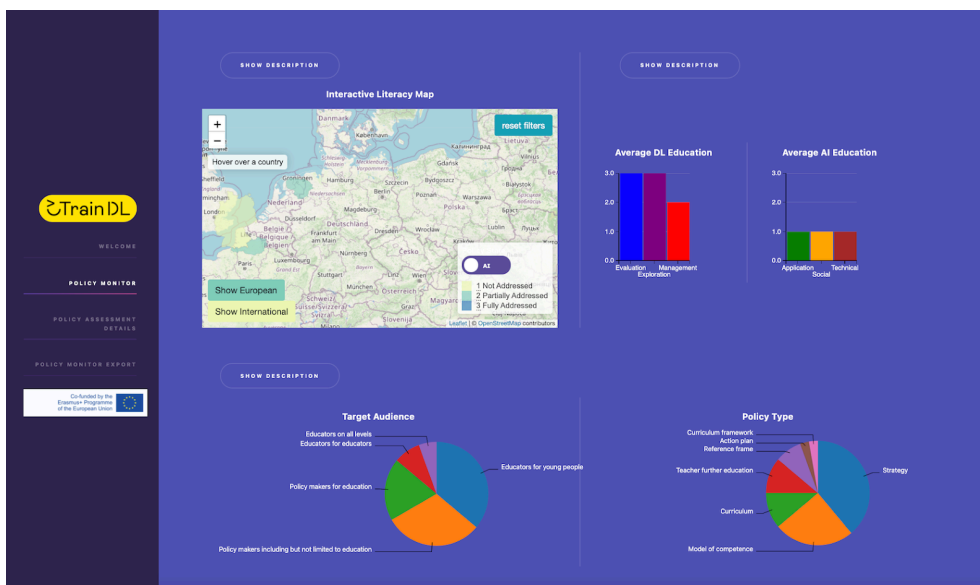


Figura 3 - Policy monitor

Un progetto che ispira

TrainDL è stato e sarà sempre più presentato a conferenze professionali internazionali: ad esempio, il team ha già preso parte a congressi in Canada, Giappone, Austria, Lituania e Germania. Questo passaggio è cruciale poiché parte del progetto è quello di coinvolgere altri paesi al fine di far avanzare, arricchire e modellare il discorso internazionale sull'insegnamento dell'alfabetizzazione dei dati e delle competenze di intelligenza artificiale nelle scuole.

TrainDL è un progetto che ispira sia a livello di contenuti che a livello strutturale. I risultati dei contenuti, come i format di formazione per gli insegnanti, i materiali didattici, ma anche la Data Literacy and Artificial Intelligence Policy Map e le raccomandazioni sviluppate per la politica e l'amministrazione, sono preparati e diffusi in modo tale da poter essere utilizzati concretamente da altri attori e progetti. Il consorzio del progetto mira anche a scambiare esperienze con la politica: in che modo la scienza può entrare in contatto diretto con i decisori responsabili della politica e dell'amministrazione nell'ambito di un progetto?

Tutto il quadro su una mappa

Uno dei materiali sviluppati dall'Austrian Computer Society (OCG) nel primo anno del progetto è il [Policy Monitor](#). È il risultato di un'ampia ricerca fondamentale nel quadro politico esistente in questo settore. In questo modo, altri attori scientifici e politici avranno facile accesso alla raccolta e alla valutazione delle linee guida, delle raccomandazioni e dei piani esistenti di tre paesi dell'UE e del livello dell'UE per l'implementazione dell'IA e dell'alfabetizzazione dei dati nell'istruzione. La condivisione della conoscenza liberamente accessibile fa parte dell'impatto a lungo termine di TrainDL.

Visita il monitoraggio delle politiche di TrainDL! È ancora in fase di elaborazione: il team di TrainDL sta attualmente lavorando per estenderlo con politiche di altri paesi: se puoi fornire input come informazioni su ulteriori politiche o suggerimenti per il miglioramento, contatta il team da questo [link](#).

Per saperne di più sul design del progetto TrainDL e sui suoi risultati, visita il sito Web del progetto all'indirizzo train-dl.eu!



Anna Sarah Lieckfeld

annasarah.lieckfeld@gi.de

Anna Sarah Lieckfeld è a capo dell'unità educativa all'interno della German Informatics Society. Con un background in scienze politiche e molti anni di esperienza nella guida di progetti informatici e di politiche educative, è entusiasta di guidare un progetto interdisciplinare e internazionale come TrainDL.

BRICKS | DALLA RETE

BENESSERE DIGITALE: un portale per le scuole

a cura di:
Fabio Marca



Educazione ai media, educazione digitale, test competenze digitali

Da quando l'Educazione Civica è diventata materia curricolare la scuola superiore italiana ha subito una forte accelerazione in avanti che l'ha portata, quasi di forza, a fare i conti col presente. Infatti una delle giuste accuse mosse alla formazione impartita negli istituti di secondo grado è di essere "passatista", vale a dire molto rivolta al passato. Gli stessi programmi di varie discipline, in particolare di carattere umanistico, risentono di questa pesante zavorra, che li tiene legati al passato, guardando al presente in modo molto superficiale se non addirittura trascurandolo completamente.

Così i docenti hanno potuto per molto tempo evitare di affrontare l'attualità, accampano la scusa, che suona anche un po' banale, dell'assoluta mancanza di tempo. Ma se c'è tempo per il passato perché non ce ne deve essere per il presente? In realtà gli insegnanti rivelano qui anche una lacuna della loro stessa formazione, molto storicista e quindi molto rivolta al **ciò che fu** e poco interessata al **ciò che è** e quindi del tutto estranea al **ciò che sarà**, la dimensione del futuro che si ottiene considerando e valutando il presente e che dovrebbe essere molto cara ad ogni educatore.

Diciamo che l'introduzione dell'Educazione Civica, se non ha rivoluzionato le cose, ha dato però una scossa al "torpore" dei programmi e anche dei docenti, esprimendo l'esigenza di un loro raccordo col presente.

Con l'introduzione della nuova materia le case editrici si sono affrettate a rendere disponibili manuali che potessero aiutare gli insegnanti ad orientarsi nella neonata disciplina. Se li si scorre, basta anche dare un'occhiata all'indice, riportano argomenti molto simili. Ne sfoglio uno abbastanza adottato¹, data di stampa 2021, quindi tutto sommato piuttosto recente. È suddiviso in 4 aree più generali, in cui vengono trattati argomenti come le istituzioni, gli altri, il rispetto delle regole, il futuro del pianeta.

Ogni area a sua volta è suddivisa in percorsi e poi in capitoli. Scorrendo i vari titoli non si trova una parte dedicata al digitale, eccetto un paio di paragrafi riguardanti il fenomeno del "cyberbullismo". In effetti l'ambito della rivoluzione digitale dovrebbe trovare nell'Educazione civica una propria collocazione rilevante, in quanto costituisce un evento cardine del nostro essere sociale. Conseguentemente il libro di testo che è stato considerato, allega un volumetto intitolato "Educazione digitale", dove vengono prese in considerazione alcune questioni importanti riguardanti il mondo del "cyberspazio". Tuttavia il taglio che viene dato alla trattazione dei vari argomenti è molto manualistico, tanto che lo si potrebbe definire un libro di "istruzioni per l'uso", con pochi suggerimenti concreti e con rare proposte pratiche di utilizzo della rete. Alcuni argomenti poi mancano del tutto, ad esempio non si fa cenno all'uso dei motori di ricerca e a come selezionare le informazioni che interessa reperire.

Se si considerano altri libri di testo di Educazione Civica la situazione non cambia o cambia poco, nel senso che alcuni di questi dedicano un po' più di spazio alla rivoluzione digitale e ai giovani che ne sono almeno in parte i protagonisti, ma si tratta sempre di poche pagine, con pochi approfondimenti e soprattutto poche attività dedicate ad un argomento così importante, che condiziona positivamente e

¹ Il libro di Educazione civica considerato è Nuova Agorà, a cura di Susanna Cotena - Edizioni Simone per la scuola

negativamente le nostre vite e in particolare quelle dei ragazzi e delle ragazze, che ormai è noto conducono una vita parallela all'interno del "cyberspazio".

Ciò che vorrei presentare in questo articolo è un'opportunità per colmare questa lacuna e nello stesso tempo un'occasione per trattare un argomento fondamentale, assolutamente ancorato nel presente, ma anche rivolto al futuro. Infatti trattare la rivoluzione digitale in modo approfondito, significa aiutare i giovani ad affrontare questo cambiamento epocale e, nello stesso tempo, educarli ad un uso consapevole ed equilibrato di queste risorse.

Oggi i giovani vengono definiti come "nativi digitali", questo termine però non deve ingannare. Qui infatti non si allude alle loro competenze, che spesso non sono così elevate, quanto al fatto che sono i maggiori fruitori degli strumenti digitali perché ci sono nati dentro. Non hanno quindi modo di confrontarsi con contesti storici diversi, quando ancora i *social* non condizionavano la nostra vita, mentre per loro la tecnologia è un valore assoluto ed indiscutibile. Questo atteggiamento acritico porta poi con sé conseguenze spiacevoli se non addirittura gravi che sono sotto gli occhi di tutti e che costituiscono l'esito di una mancata educazione digitale. Correre ai ripari quando il danno è fatto è tardi, bisogna agire preventivamente e la scuola non può esentarsi dallo svolgere un ruolo importante a volte anche sostitutivo di quello delle famiglie, che spesso si limitano a regalare il cellulare ad un'età sempre più precoce e poi si ritirano, ritenendo che sia naturale fare un passo indietro in un campo in cui il *gap* tecnologico coi figli si fa sentire nettamente. In questo modo ragazze e ragazzi sono lasciati da soli ad affrontare una realtà molto complessa e per niente facile da controllare, nemmeno per loro che sono nativi digitali, dentro la quale si nascondono insidie e pericoli, che è necessario conoscere per affrontarli ed evitarli.

Ciò che vorrei presentare in questo articolo è essenzialmente un sito dedicato alle scuole, libero da costi e da pubblicità, molto operativo e in grado di dare una mano davvero rilevante agli insegnanti che intendono mettersi in gioco, affrontando in termini molto pratici l'educazione digitale.

Il sito in questione è **benesseredigitalescuole.it**², organizzato da alcuni ricercatori dell'università Bicocca e da alcune scuole secondarie di primo e secondo grado che hanno aderito al progetto, con il supporto tecnico di Fastweb.

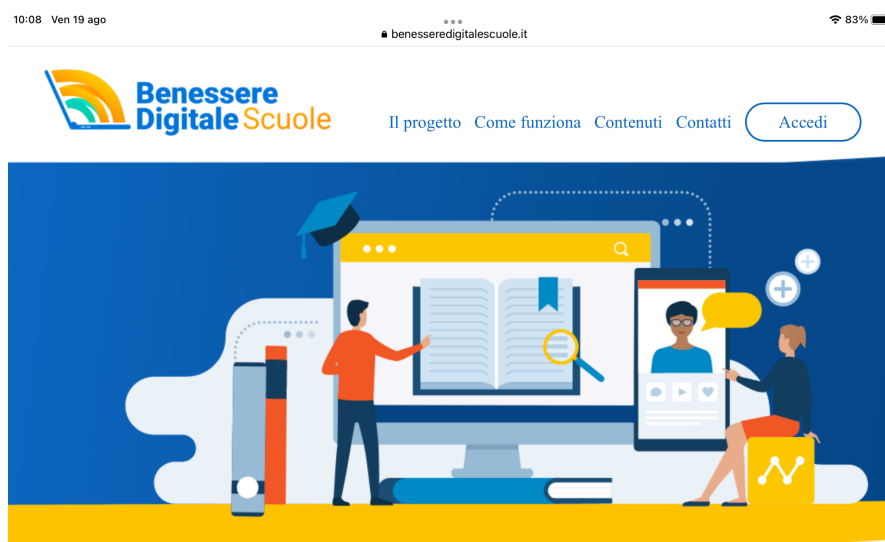
Il lavoro di preparazione dei materiali è durato diversi anni ed è stato elaborato attraverso incontri e confronti fra i ricercatori di Bicocca e gli insegnanti delle diverse scuole coinvolte. Alla fine sono stati sviluppati una serie di moduli didattici che mettono a disposizione dei docenti, che desiderano iniziare nelle loro classi percorsi di educazione digitale, una serie di materiali già molto strutturati e nel contempo però assolutamente adattabili alle diverse esigenze degli insegnanti.

Il sito presenta due diversi percorsi uno libero, l'altro invece necessita di iscrizione tramite *l'account*

² I link al sito [Benessere digitale](https://www.benesseredigitalescuole.it)

Google o Microsoft; la differenza fra i due itinerari è che nel secondo oltre ai moduli c'è anche l'accesso al test, agli esercizi finali e al *feedback*.

Il test, come spiega l'introduzione sul sito, è uno dei pochi presenti in Italia, che misura le competenze digitali degli studenti e volendo anche dei docenti ed è basato sul *framework* europeo DigComp 2.0.



Benessere Digitale Scuole

Figura 1 - La homepage del sito benesseredigitalescuole.it



Figura 2 - I due accessi al sito; libero e con la registrazione

Il test può essere somministrato all'inizio e alla fine dell'attività; è composto da 32 domande prese in modo casuale da un contenitore di più di cento quesiti, questo per evitare che lo studente debba rispondere due volte allo stesso questionario. Con la duplice somministrazione il docente può rilevare se

tra l'inizio e la fine del corso c'è stato qualche cambiamento nella preparazione digitale dello studente. Una volta fatto l'accesso al portale ci si trova subito nella possibilità di accedere ai moduli oppure al test.

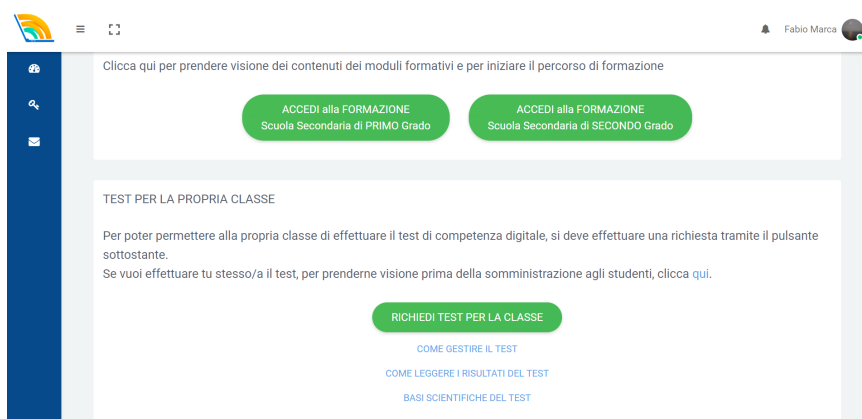


Figura 3 - Dopo l'accesso al sito le diverse opzioni

Insieme al test ci sono una serie di link aggiuntivi che spiegano come gestirlo, come leggerne i risultati e infine quali sono le sue basi scientifiche.

Aggiungerei qualche parola di spiegazione per i primi due punti. Partiamo dalla gestione del test; anzitutto il docente può fare personalmente il test per capire meglio com'è strutturato, basta cliccare sulla parola "qui" alla fine del paragrafo introduttivo. Ma dopo ciò, se è convinto della sua utilità, può richiederlo per la propria classe, facendo *clic* sull'omonimo pulsante. A questo punto basta compilare i campi del questionario che sono quasi tutti obbligatori. Infatti tramite queste indicazioni verrà preparato il test su misura per la classe del docente che lo richiede.

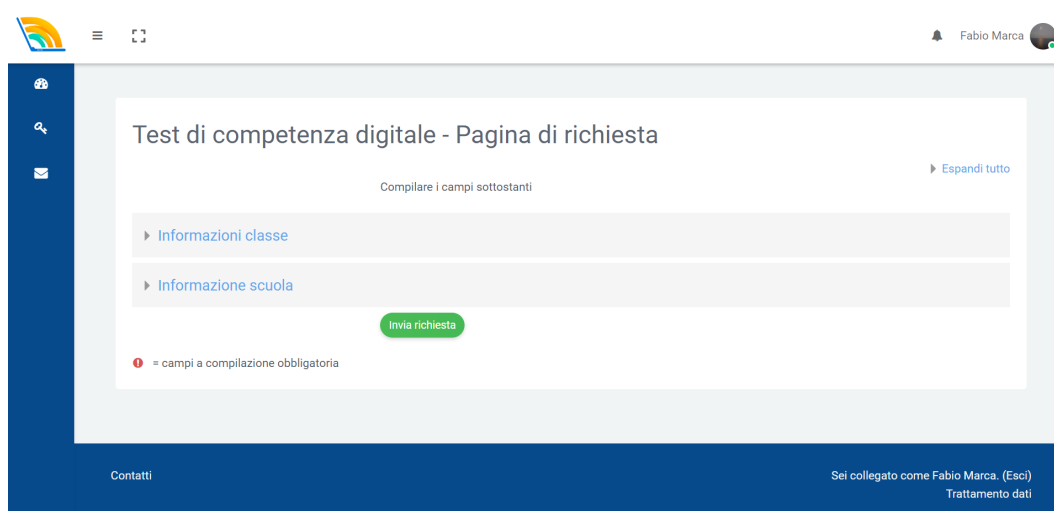


Figura 4 - Le due sezioni del questionario da compilare per accedere al test

Bisogna precisare che i dati inseriti nel questionario non sono affatto personali, non vengono raccolti i nomi e i cognomi degli studenti né altri dettagli specifici, ma solo elementi generali necessari per creare il

test. Infatti, una volta compilato il questionario, il docente si vedrà recapitare nella propria casella *mail*, che ovviamente dovrà fornire, i dati di accesso al test per gli studenti. In particolare riceverà *user id* anonimi, tanti quanti il numero di alunni della classe che avrà fornito, con altrettante *password*. Gli studenti accederanno con tali credenziali al sito, mantenendo quindi l'anonimato, e con esse svolgeranno il test. Sta poi all'insegnante continuare a mantenere gli studenti come insiemi casuali di numeri e lettere, oppure abbinare ciascun codice di accesso al nome dello studente che ne ha usufruito, se vorrà considerare e valutare i risultati ottenuti da ognuno nel test.

	username	password
1		
2	mbps2400023c730-0	K5J91
3	mbps2400023c730-1	J17V
4	mbps2400023c730-2	RTJ1
5	mbps2400023c730-3	UWV
6	mbps2400023c730-4	E185
7	mbps2400023c730-5	YWJ7
8	mbps2400023c730-6	9ECK
9	mbps2400023c730-7	6B81
10	mbps2400023c730-8	LW6
11	mbps2400023c730-9	98U
12	mbps2400023c730-10	OM2
13	mbps2400023c730-11	4P1
14	mbps2400023c730-12	CD3
15	mbps2400023c730-13	5FC
16	mbps2400023c730-14	280
17	mbps2400023c730-15	T6U
18	mbps2400023c730-16	H6L4
19	mbps2400023c730-17	OUE

Figura 5 - le credenziali per gli studenti inviate dal portale per accedere al test

Per quanto riguarda il risultato ottenuto nel test, è ancora il sistema che si incarica di fornire al docente un report finale con i punteggi parziali per ciascuna domanda e un punteggio finale, tutti espressi in percentuali, grazie ai quali è possibile se si desidera anche attribuire un voto alla prova secondo i propri parametri di valutazione.

Come abbiamo già accennato il test rappresenta l'inizio e eventualmente la fine del percorso su benessere digitale, ma la parte centrale del lavoro è costituita dai moduli, che considerano 4 questioni fondamentali della relazione dei giovani col mondo digitale.

The screenshot displays a digital course interface with a blue sidebar on the left. The main content area is divided into four sections, each representing a module. Each module has a title, a brief description, and a dropdown arrow on the right. The modules are:

- MODULO 1 - GESTIONE DEL TEMPO E DELL'ATTENZIONE**: Il modulo affronta le sfide portate dalla "connessione permanente", come la frammentazione dell'attenzione, l'uso eccessivo degli schermi, la gestione del tempo in un ambiente iperstimolante. Le attività aiutano a progettare una gestione strategica del tempo e dell'attenzione, che la recente ricerca mostra essere uno dei fattori essenziali per raggiungere un buon livello di "benessere digitale".
- MODULO 2 - COMUNICAZIONE E COLLABORAZIONE**: Il modulo mira a sviluppare nei ragazzi alcune importanti dimensioni della competenza digitale presenti nel framework DigComp 2.1 alla voce Communication. Esso si concentra in particolare sulla comprensione delle dinamiche di relazione online, sul concetto di "identità digitale" e sul concetto di "netiquette".
- MODULO 3 - RICERCA E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI**: L'obiettivo del modulo è migliorare le competenze di ricerca e valutazione delle informazioni degli studenti. Più specificamente, il modulo mira a migliorare le conoscenze relative alla ricerca e selezione delle informazioni, fornendo anche gli strumenti per acquisire dimestichezza nella verifica delle validità delle fonti (DigComp 2.1).
- MODULO 4 - CREAZIONE DI CONTENUTI DIGITALI**: In questo modulo si intende sviluppare il senso di responsabilità e una maggiore consapevolezza rispetto al processo di produzione e pubblicazione di contenuti online, di qualsiasi natura, con particolare attenzione ai processi metacognitivi e auto-riflessivi legati al senso del contenuto che si vuole realizzare e diffondere, e ad alcuni aspetti legali, quali la privacy e il diritto d'autore.

Figura 6 - I quattro moduli del percorso Benessere Digitale

Il **primo modulo** è dedicato alla gestione del tempo e dell'attenzione in rete, un tentativo importante per promuovere una riflessione su quanto si sta online e per rendersi conto del tempo speso nelle varie attività digitali.

Il **secondo modulo** entra nel merito degli aspetti qualitativi dello stare in rete, cercando di stimolare l'idea che anche in questa circostanza debbono essere seguite regole di comportamento, che eliminino lo scontro e promuovano la collaborazione e la cooperazione.

Il **terzo modulo**, veramente fondamentale e molto originale, riguarda la ricerca delle informazioni sulla rete, con consigli e suggerimenti su come evitare le "bufale", cioè le false notizie che continuamente imperversano sulla rete e dalle quali è sempre più difficile difendersi.

L'**ultimo modulo** infine è il più creativo e concerne la produzione dei contenuti digitali, dei quali i giovani sono sicuramente produttori e nello stesso tempo grandi fruitori, mettendo però l'accento su dettagli che spesso vengono poco considerati, come ad esempio il rispetto della *privacy* oppure il *copyright*.

Come si potrà notare, esaminando e confrontando i contenuti, i moduli hanno tutti una struttura simile: si parte con dei materiali preparatori costituiti quasi sempre da brevi video (3-4 minuti); seguono poi i materiali della lezione vera e propria che trattano l'argomento in questione e che sono così suddivisi: una *lesson plan*, alcune pagine sull'argomento tratte dal libro "Benessere digitale a casa e a scuola" scritto dai ricercatori della Bicocca³, le *slide* già pronte per la lezione, che ovviamente si possono integrare e modificare, gli approfondimenti e infine, chiudono l'attività, un questionario di *feedback* e un breve quiz per monitorare quanto è stato appreso dagli studenti.

È importante notare e sottolineare che nelle attività di approfondimento sono inclusi dei lavori pratici da assegnare agli studenti. Ad esempio, nel primo modulo viene richiesto ad ogni studente di quantificare il tempo speso in rete, tramite apposite applicazioni oppure gli stessi *device* utilizzati, per valutarne l'impatto su una giornata tipo.

Oppure nel modulo due si chiede agli studenti di scrivere una *netiquette*, cioè regole di comportamento in rete da condividere e da seguire poi come classe.

Molto interessante anche l'attività proposta per il terzo modulo; dopo avere dato criteri per individuare le *fake news*, si invitano gli studenti ad analizzare contenuti della rete, per distinguerli tra notizie vere e infondate, motivando le loro scelte.

Infine nel quarto modulo agli studenti è richiesta la costruzione di un "meme" con un contenuto ironico composto da immagini e parole su un personaggio noto o anche su una persona conosciuta direttamente, che rispetti la *privacy* e che non sia offensivo.

³ Benessere digitale a casa e a scuola, a cura di Marco Gui - Edizioni Mondadori Education - 2019;

Un'attività di questo tipo non può essere portata avanti da un singolo docente, ma il luogo adatto per mettere a punto questo progetto e poi realizzarlo è il consiglio di classe. E ciò per più motivi che ritengo ugualmente importanti.

Prima di tutto siamo davanti ad un'attività di Educazione civica e come è noto questa materia non compete ad un solo docente, ma a tutto il consiglio di classe, tanto è vero che è l'unica disciplina a cui viene attribuita una valutazione comune.

Inoltre il carico di ore non è esiguo; chi ha progettato il lavoro ha calcolato tre ore per modulo, quindi un totale di 12 ore, ma è sicuramente un calcolo per difetto, in quanto argomenti di questo tipo si prestano ad essere non solo esposti dal docente, ma anche discussi all'interno della classe. Quindi è gioco forza che il monte ore da dedicare all'attività si alzi.

E ovviamente questo carico di ore non può gravare su una sola disciplina, ma va spalmato su tutte le materie o per lo meno sul maggior numero di materie possibili.

Lascio per ultima la motivazione più importante che giustifica l'interdisciplinarietà di questo tipo di progetto, che consiste, detto in parole molto semplici, nella rilevanza che esso riveste. Farlo quindi promuovere dai vari docenti del consiglio di classe serve anche a dargli maggior enfasi e quindi, questa è un po' una speranza, maggiore incisività all'interno del processo di formazione di ciascun studente.

Conclusione: uno sguardo al futuro

La prima fase di questo progetto si è formalmente conclusa il 28 ottobre 2022 con un evento finale organizzato dalle scuole della rete presso la scuola capofila: il liceo Antonio Banfi di Vimercate ⁴. Una seconda fase si sta aprendo proprio in questi giorni con la ricostituzione di una rete di scuole che sostengano e diffondano questo progetto nei prossimi anni⁵.

Nel frattempo sono avvenuti due fatti molto importanti che vorrei menzionare: anzitutto l'accesso di un sempre maggior numero di scuole al portale, che ha anche permesso ai ricercatori della Bicocca di pubblicare un testo sulle competenze digitali degli studenti delle superiori⁶. Inoltre il Ministero dell'istruzione alcuni giorni fa ha aperto sul proprio sito web, nella sezione PNSD, una nuova pagina intitolandola "kit di strumenti", dove nella parte dedicata all'educazione ai media, è stato inserito il progetto "Benessere digitale"⁷.

Tutto ciò offre una prospettiva futura a questo progetto. Così diventa importante continuare a seguirlo per raggiungere un obiettivo direi fondamentale: formare un cittadino che abbia una certa sensibilità e

⁴ Il programma completo dell'evento è reperibile al seguente [link](#)

⁵ Se qualche scuola fosse interessata a partecipare e a collaborare si prega di inviare una mail a: teamdigitale@liceobanfi.eu

⁶ La competenza digitale degli studenti della scuola secondaria, Marco Gui, Giulia Assirelli, Tiziano Gerosa - Edizioni Erickson - 2022

⁷ Il [link](#) al sito del Ministero dove è stato pubblicato il progetto

consapevolezza nei confronti del mondo digitale. Ciò significa mettere una seria ipoteca per la vincita di una scommessa altrettanto decisiva per le prossime generazioni: originare una società tecnologica ma nello stesso tempo a misura di essere umano.



Fabio Marca

fabiomarca@liceobanfi.eu

Liceo Scientifico A. Banfi Vimercate (MB)

Laureato in filosofia presso l'Università degli Studi di Milano, insegno da più di 30 anni nella scuola pubblica e da 15 anni al Liceo A. Banfi. Dal 2015 in questa scuola ricopro l'incarico di animatore digitale. Nel 2017-18 ho avuto modo di partecipare ad un progetto Erasmus Exit grazie al quale ho visitato scuole superiori inglesi (in East Anglia) e tedesche (in Franconia) e ho frequentato un corso sull'uso delle nuove tecnologie nella didattica presso il Nile di Norwich.

Lo scorso novembre ho pubblicato un ebook sulla didattica digitale che raccoglie varie esperienze affrontate in questi ultimi anni di insegnamento.

Da molto tempo sono un convinto sostenitore del software libero e del sistema operativo Linux.

