ISTITUTO NAZIONALE DOCUMENTAZIONE INNOVAZIONE RICERCA EDUCATIVA

# Le STEM nella Rete

# Scientix Italia

## Raccolta di Esperienze

## Scuola Secondaria II Grado

SCIENTIX
The community for science education in Europe

*Responsabile scientifico:*
Jessica Niewint-Gori, INDIRE

*Team editoriale Ambasciatori Scientix:*
Costantina Cossu, Marilina Lonigro, Francesco Maiorana

*Autori delle esperienze riportate in ordine alfabetico*
Emma Abbate, Edoardo Acotto, Giuseppina Addeo, Cristina Albin, Riccardo Barone, Paolo Bernardi, Rosanna Busiello, Claudia Califano, Teresa Cecchi, Francesca Cimmino, Carmelita Cipollone, Angela Colli, Gabriele Corti, Costantina Cossu, Lorenzo Farin, Mario Di Fonza, Nadia Gambon, Paolo Gondoni, Sara Labasin, Annamaria Lisotti, Anna Maria Lorusso, Enrica Maragliano, Isabella Marini, Elena Martinotti, Alden Meirzhanovich Dochshanov, Maria Messere, Sabrina Nappi, Michelina Occhioni, Nicolò Ravasio, Giulia Realdon, Simone Riccio, Chiara Schettini, Alice Severi, Michela Tramonti, Maria Zambrotta

*Si ringraziano per la collaborazione:*
Ciro Minichini, INDIRE
Serena Goracci, INDIRE
Francesca Pestellini,INDIRE

*Pubblicato online sul sito di Indire - Scientix Italia, Aprile 2023*

*Si prega di citare questo contributo come: Niewint-Gori et al. (2023). Le STEM nella Rete Scientix Italia: Raccolta di Esperienze. Scuola secondaria II grado. Aprile 2023, Indire, Firenze.*

*ISBN: 979-12-80706-49-2*
**Copyright © INDIRE 2023**

# Sommario

INTRODUZIONE ..... 5

L'ECVAM 3 D LAB E IL POLLINATOR PARK: DUE AMBIENTI IMMERSIVI DELLA COMMISSIONE EUROPEA PER L'INSEGNAMENTO DELL'EDUCAZIONE CIVICA ..... 9

CREATIVITA' NELLE STEM ..... 22

CASE STUDY SU CLIL E CYBERSECURITY: LA SQL INJECTION ..... 28

STEREOTIPI DI GENERE: LE RADICI DEL PREGIUDIZIO ..... 34

STEM E LINGUE CLASSICHE: UN BINOMIO POSSIBILE ..... 41

CROMATOGRAFIA ANIMATA ..... 49

APPRENDIMENTO INTEGRATO DELLE STEM, PROPOSTE E RISORSE ..... 55

BIG DATA & OPEN DATA  OPPORTUNITÀ PER UN FUTURO SOSTENIBILE ..... 64

OPERE DI SCIENZA ..... 71

BIODIVERSITA' IN CITTA': TUTELA DEGLI INSETTI IMPOLLINATORI ..... 77

PHY6GAMES.COM: GIOCHI ONLINE DI FISICA IN TEMPI DI PANDEMIA ..... 81

INTELLIGENZA ARTIFICIALE – ETICA E ATTUALITÀ ..... 85

IL PROGETTO BRAIINS (BRING AI IN SCHOOLS) & INTERNATIONAL TEACHERS' SUMMER SCHOOL 2023 ..... 92

ECOWORLD: SOGNO O REALTÀ? CON IL FUTURO TRA LE MANI, PER UN MONDO PIÙ VERDE! ..... 98

LE ROTOTRASLAZIONI NELLA DIDATTICA STEAM ..... 105

UN VECCHIO SAGGIO SPERIMENTALE PER E-STUDENT: QUANTE PROTEINE CI SONO NELL'ALBUME D'UOVO? ..... 109

MATEMATICA CREATIVA ..... 114

STEM IN & OUT ..... 121

L'INTEGRAZIONE DEI LABORATORI VIRTUALI NELLA METODOLOGIA INQUIRY: L'ECOSISTEMA GO-LAB ..... 127

SDG12: COME RECUPERARE E DARE NUOVA VITA A MATERIALI OBSOLETI ..... 133

PERCORSI IN CONTINUITA' ..... 140

AVATAR A CHI? ..... 140

L'ONDA LUNGA DELL'INNOVAZIONE ..... 146

FORMAZIONE DEGLI INSEGNANTI DI SCIENZE NATURALI IN COLLABORAZIONE CON L'UNIVERSITÀ: UNA PROPOSTA INNOVATIVA ..... 153

INSEGNARE LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NEI MONDI VIRTUALI ..... 161

DALL'OCEAN LITERACY ALLA RETE DELLE EUROPEAN BLUE SCHOOLS ..... 168

THE THREE RS AND ANIMAL USE IN SCIENCE PROJECT ..... 175

TEAM_STAR: Enhancing enTreprenEuriAl steM Skill for new digiTal cAreeRs ..... 181

# INTRODUZIONE

Questa pubblicazione è nata in seguito della conferenza Scientix Italia 2022 con l'obiettivo di condividere con gli insegnanti italiani di tutti i gradi scolastici le esperienze didattiche nate all'interno della rete Scientix.

La rete Scientix è una comunità finanziata dall'Unione Europea di educatori, ricercatori e responsabili politici impegnati a migliorare l'educazione scientifica, tecnologica, ingegneristica e matematica (STEM) in Europa. La rete mira a promuovere la collaborazione e lo scambio di buone pratiche tra gli educatori STEM, a promuovere l'innovazione nell'educazione e ad aumentare la partecipazione e l'interesse dei giovani nei settori scientifici e tecnologici.

La rete Scientix fornisce una serie di risorse e servizi a sostegno dell'istruzione STEM in Europa. Questi includono:

- Conferenze e webinar Scientix, che riuniscono educatori ed esperti per discutere gli ultimi sviluppi dell'istruzione STEM.
- Un archivio online Scientix, che fornisce l'accesso a migliaia di materiali didattici e di apprendimento STEM gratuiti e di alta qualità.
- Corsi di formazione e MOOC Scientix, che offrono agli educatori l'opportunità di sviluppare le proprie competenze e conoscenze nel campo dell'istruzione STEM.
- Progetti Scientix, che riuniscono educatori di diversi Paesi per collaborare a iniziative innovative nel campo dell'educazione STEM.

La rete sostiene inoltre la comunità educativa STEM attraverso varie attività di advocacy e sensibilizzazione, come l'annuale STEM Discovery Week, un'iniziativa a livello europeo volta a promuovere l'educazione STEM attraverso attività ed eventi pratici. Nel complesso, la rete Scientix svolge un ruolo importante nella promozione dell'istruzione STEM e nella

promozione di una comunità di educatori e stakeholder STEM impegnati a migliorare l'istruzione STEM in Europa.

Nella scuola dell'infanzia e nella scuola primaria, l'educazione STEM può assumere molte forme diverse. Alcuni approcci prevedono l'utilizzo di un apprendimento basato sul gioco per introdurre i concetti STEM di base, come l'ordinamento, il conteggio e il riconoscimento dei modelli o di condurre semplici esperimenti e indagini che aiutino i bambini e studenti a sviluppare le loro capacità di osservazione e di pensiero critico. Incorporare la tecnologia nelle attività di apprendimento, come l'uso di tablet o computer per esercitarsi nel coding o per esplorare risorse online relative è un approccio molto consolidato. Bambini e studenti possono essere coinvolti in attività pratiche che permettano loro di esplorare materiali e costruire oggetti, come costruire strutture con i blocchi o progettare macchine semplici. Questo può incoraggiarli fin da piccoli a fare domande e a pensare in modo creativo a come funzionano le cose, contribuendo a promuovere un senso di curiosità e l'amore per l'apprendimento.

L'integrazione dell'educazione STEM nelle scuole superiori ha molti punti di forza che si estendono dalla preparazione all'università e alla carriera, preparando gli studenti a proseguire gli studi e a intraprendere future carriere nei settori STEM. Le attività STEM spesso prevede un apprendimento pratico e basato su progetti e attraverso la sperimentazione e l'esplorazione, gli studenti imparano ad applicare i concetti STEM alle situazioni del mondo reale e a sviluppare competenze pratiche utili in diversi settori. Attraverso l'esperienza pratica con concetti STEM avanzati viene a sua volta potenziato la capacità di pensiero critico e di risoluzione dei problemi a supporto del successo formativo nei corsi STEM di livello universitario e per perseguire carriere legate a questo settore. L'insegnamento delle STEM nelle scuole superiori spesso prevede progetti di collaborazione che richiedono agli studenti di lavorare insieme per risolvere problemi complessi. Questo può aiutare gli studenti a sviluppare capacità di lavoro di squadra e di comunicazione, utili in qualsiasi campo e

a sviluppare competenze richieste dal mondo di lavoro, tra cui per esempio, quelle relative alla codifica e l'analisi dei dati. Gli progetti educativi messo in atto possono ispirare gli studenti a sviluppare nuove idee e innovazioni legati alle discipline STEM e esporre gli studenti a ricerche e sviluppi all'avanguardia, che a loro volta possono essere il volano per intraprendere carriere nel settore STEM e a dare un contributo importante al progresso scientifico.

Però anche nelle scuole superiori l'insegnamento delle discipline STEM può presentare alcune sfide uniche. Tra quelle più emergenti si può osservare le difficoltà legate all'integrazione del curriculum e la valutazione dell'apprendimento. La mancanza di risorse, vincoli di tempo o limitate opportunità di collaborazione interdisciplinare possono ostacolare l'integrazione delle attività STEM. Anche i processi di valutazione possono risultare impegnativi, in quanto i metodi di verifica tradizionali possono non essere sufficienti per misurare le competenze pratiche e l'esperienza pratica. I docenti sono chiamati di utilizzare una serie di metodi di valutazione per valutare i progressi degli studenti e identificare le aree in cui potrebbe essere necessario un ulteriore supporto. La preparazione pedagogica del docente è un elemento chiavo in quanto deve essere a supporto degli approcci centrate sullo studente e basate sull'indagine e design spesso potrebbero richiedere un ulteriore sviluppo professionale e di formazione. Come anche le conoscenze focalizzati su un ambito disciplinare, possono chiedere uno sforzo ulteriore al docente per costruire percorsi STEM integrate e transdisciplinari. Va inoltre sottolineato l'importanza di prestare attenzione alla tematica dell'inclusione nei settori STEM. Gli educatori dovrebbero sforzarsi di creare ambienti e attività che favoriscano e dimostrano l'inclusione e la diversità

Nel complesso, l'istruzione STEM nelle scuole superiori è un elemento importante per preparare gli studenti al futuro successo accademico e professionale, sviluppando competenze richieste, promuovendo la collaborazione e ispirando l'innovazione futura, l'istruzione STEM. Fornendo

un'istruzione STEM di alta qualità, i docenti stessi possono contribuire a costruire una solida base di conoscenze e competenze che possono servire agli studenti per tutta la vita non solo per il successo professionale ma anche come cittadino consapevole e riflessivo.

# L'ECVAM 3 D LAB E IL POLLINATOR PARK: DUE AMBIENTI IMMERSIVI DELLA COMMISSIONE EUROPEA PER L'INSEGNAMENTO DELL'EDUCAZIONE CIVICA

**EMMA ABBATE**

emma.abbate@liceodiazce.edu.it

Liceo Scientifico Statale Armando Diaz

Grado Scolastico

Scuola Secondaria di secondo Grado

Parole chiave

3D, ambienti immersivi, Realtà Virtuale, Educazione Civica, Sperimentazione animale, Sostenibilità

Modalità di lavoro

In ambienti immersivi

### Punti di forza percepiti

La didattica immersiva / aumentata esperita grazie all'uso dei due applicativi e l'approccio esperienziale / laboratoriale da essi facilitato, hanno consentito agli alunni di apprendere in un ambiente 3D online multisensoriale e interattivo nel quale si sono confrontati con due problemi reali e concreti da risolvere attraverso compiti autentici di realtà: il passaggio a una scienza in cui è bandito l'uso di animali per la ricerca e la minaccia di estinzione per gli insetti impollinatori.

Per individuare criticità e punti forti dell'attività prosta, è stato chiesto agli studenti di rispondere "a caldo", cioè appena terminata l'esperienza immersiva in ognuna delle due piattaforme, a interviste informali che hanno confermato l'entusiasmo degli allievi e la buona riuscita del percorso didattico nel suo complesso (comprensione dei contenuti esperiti, coinvolgimento negli esperimenti del Lab e nell'esplorazione del Parco, gradimento della grafica e degli ambienti). Più nello specifico, la reazione degli studenti è stata sondata attraverso due questionari Google anonimi da compilare a casa, i cui risultati hanno confermato un'ottima riuscita del progetto in termini di gradimento, anche se va detto che, nel nostro caso, disponevamo di un'aula immersiva e del set per la RV; quindi, il senso di "assorbimento" e di immersione per quanto riguarda il Parco degli insetti Impollinatori (l'ECVAM Lab non è in RV) esperito dagli alunni è stato elevato.

I docenti coinvolti nelle due UDA hanno confermato buoni livelli di acquisizione dei contenuti disciplinari che sono stati veicolati attraverso questa modalità tanto inusuale quanto coinvolgente perché basata sull'associazione di attività pratiche a concetti teorici. La valutazione dei prodotti finali (il *debate* per l'ECVAM LAB e la campagna per la salvaguardia delle specie impollinatrici a rischio estinzione per il Pollinator Park) ha evidenziato, in entrambi i casi, il raggiungimento degli obiettivi previsti. Il carattere ludico dell'esperienza ha contribuito ad innalzare la soglia di attenzione degli alunni così come la loro capacità mnemonica, per tale

motivo entrambi gli ambienti immersivi descritti si prestano ad essere utilizzati come piattaforme di e-learning alternative a quelle di uso comune e alla tradizionale lezione frontale. Infine, va sottolineato che il raccordo fra le materie del curricolo, elemento essenziale per attuare pienamente la trasversalità (carattere, questo, peculiare dell'insegnamento dell'educazione civica) è stato facilitato e potenziato dalle numerose possibilità di collegamento ai programmi disciplinari offerti da entrambi gli applicativi: in un unico ambiente di apprendimento è stato, pertanto, possibile mettere in comunicazione i diversi contenuti in un'ottica realmente interdisciplinare.

### Difficoltà Incontrate

La distribuzione delle ore e la divisione dei compiti fra le varie materie coinvolte nelle due UDA ha rappresentato la principale criticità incontrata e ha richiesto un'attenta progettazione prima dell'avvio del modulo. Inoltre, trattandosi di due ambienti immersivi in Lingua Inglese, per poter fruire pienamente dei contenuti disciplinari da essi veicolati, gli studenti dovrebbero possedere un livello di competenza linguistica pari al B2 del Quadro Comune di Riferimento Europeo per le lingue (QCER). Se i docenti delle varie discipline non conoscono l'Inglese, si suggerisce la compresenza con il/la docente di Inglese.

L'utilizzo dell'aula immersiva, unica nella nostra scuola, andava pianificato con largo anticipo per prenotare lo spazio che comunque non può accogliere più di 20-25 alunni: una classe più numerosa non avrebbe potuto partecipare alla sperimentazione.

I visori a nostra disposizione erano solo due, inoltre con le restrizioni dovute alla pandemia, l'utilizzo degli stessi era fortemente limitato (andavano sterilizzati a ogni cambio di alunno). Va comunque detto che anche senza l'uso di un kit di RV, l'esperienza del Pollinator Park rimane suggestiva e coinvolgente.

## Descrizione dell'esperienza

### MOTIVI DELLA SCELTA DEGLI AMBIENTI IMMERSIVI PER L'INSEGNAMENTO DELL'EDUCAZIONE CIVICA

Sul piano pedagogico, la validità in ambito didattico delle soluzioni immersive attraverso piattaforme di realtà virtuale e/o aumentata è stata ampiamente dimostrata[9], ciononostante gli esempi di applicazione pratica restano ancora piuttosto limitati: nostro intento è stato quello di sperimentare tali soluzioni nell'insegnamento dell'Educazione civica, materia trasversale del curricolo che prevede la trattazione di argomenti che offrono spunti di riflessione comuni alle varie discipline. A tale scopo sono state realizzate due unità didattiche di apprendimento: una basata sul principio delle 3 R, *Replace-Reduce- Refine*[10] (1 quadrimestre a.s. 2021-22), e una sullo sviluppo sostenibile e la biodiversità (2 quadrimestre a.s. 2021-22).

Gli applicativi di cui ci siamo serviti sono frutto di due progetti della Commissione Europea: *l'ECVAM Lab* e *il Pollinator Park*, due ambienti immersivi di facile e immediato utilizzo, dotati di grandi potenzialità a livello pedagogico. L'implementazione è avvenuta nel corso del passato anno scolastico in tre classi di prima Liceo Scientifico (una di indirizzo tradizionale, una di informatica e una di Liceo biomedico).

### L'ECVAM LAB

*L' ECVAM Lab*, sostenuto dai fondi della Comunità Europea, è stato messo a punto dall' *European Union Reference Laboratory for Alternative to Animal Testing (EURL)*, il Centro Europeo di riferimento per la ricerca e la validazione di metodi alternativi alla sperimentazione animale, in collaborazione con il Joint Research Centre (JRC), il Centro Comune di ricerca, che fornisce un sostegno scientifico e tecnico alla progettazione, allo sviluppo, all'attuazione e al controllo delle politiche dell'Unione europea.

Nell'alveo di iniziative condotte dall'EURL rientra anche il MOOC (Massive Open Online Course) di *European Schoolnet*[11] "The three Rs Animal Use in Science" del 2020 (un'altra edizione dello stesso corso si è tenuta nel 2022) pensato soprattutto per i docenti, allo scopo di introdurli al principio delle 3 R (Rimpiazzare, Ridurre e Rifinire) che postula un trattamento *cruelty -free* e a basso impatto delle cavie da laboratorio e il ricorso a metodi *human-based* alternativi agli esperimenti sugli animali.

Il programma può essere installato solo su pc, non su cellulare, da questo link: una volta lanciato, l'utente si ritrova immerso in un Laboratorio in 3D realmente esistente in Finlandia, nel quale si pratica la coltivazione in vitro su cellule staminali senza ricorrere alla sperimentazione animale, nel pieno rispetto delle ultime direttive europee in materia di utilizzo degli animali a fini scientifici[12].

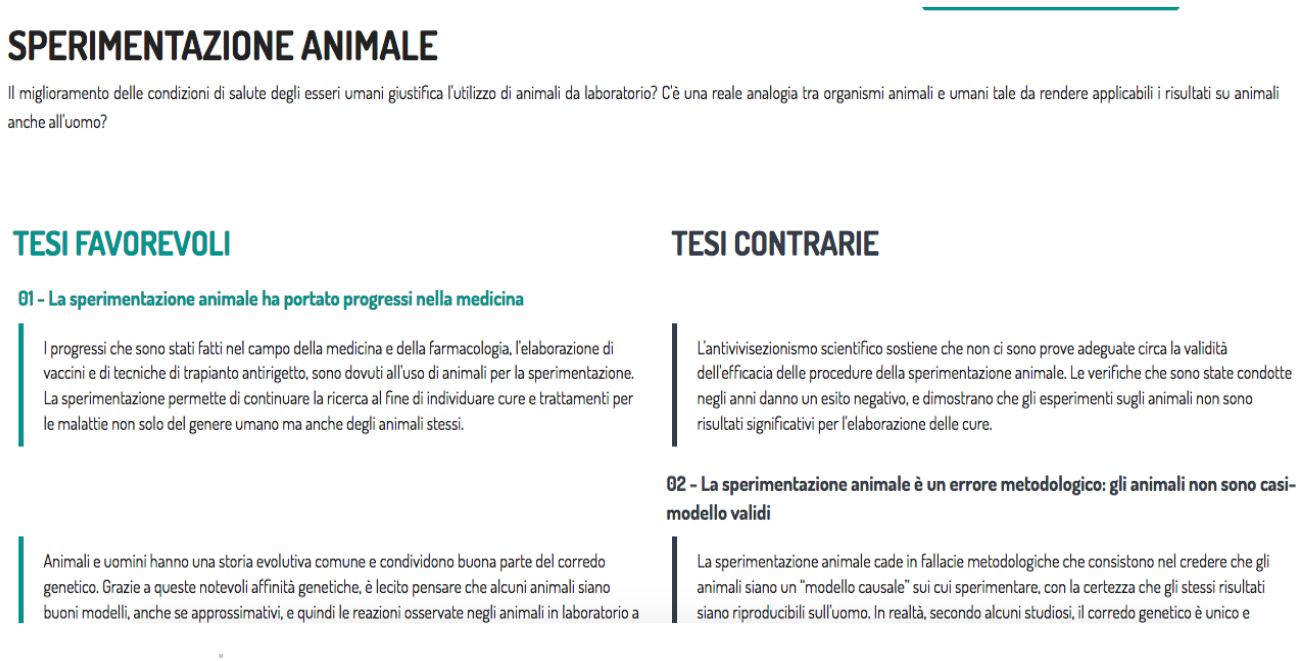
Un semplice tutorial (in lingua inglese) sul funzionamento del 3 D ECVAM Lab è disponibile qui, mentre in questo video si assiste a un breve tour esplorativo dell'ambiente.

In questo laboratorio virtuale è possibile esaminare la strumentazione in uso attraverso la simulazione realistica ed accurata di un esperimento sugli effetti del Rotenone (un insetticida-erbicida) sulle cellule umane (neuronali); nello specifico, la strumentazione consiste in:

- Incubatore cellulare- un dispositivo che fornisce le corrette condizioni ambientali per la coltura delle cellule.
- Una cappa a flusso laminare - per la protezione dell'operatore e dell'ambiente circostante da parte di agenti biologici, consente un lavoro in condizioni di sterilità eliminando la possibilità di contaminazioni incrociate.
- Pipetta - per trasferire le sostanze.
- Piastra di Petri –recipiente in vetro di forma cilindrica per contenere le cellule e le sostanze da testare.
- Piastra a 96 pozzetti per le colture cellulari.
- Robot ad alta produttività o robot di manipolazione dei liquidi.

*Figura 1: l'interno del Laboratorio 3D ECVAM EURL*

Nell'ECVAM Lab lo stesso esperimento può essere condotto sia manualmente che in maniera automatizzata mettendo a confronto le due modalità. L'esperienza consiste, come accennato, nel testare gli effetti di una sostanza, il Rotenone (un alcaloide utilizzato in agricoltura come repellente, insetticida ed acaricida) sulle cellule del cervello umano. La simulazione può essere facilmente implementata in una lezione di scienza / biologia ma si presta anche a un approccio interdisciplinare: la sperimentazione animale è, infatti, un tema molto controverso analizzabile da diverse prospettive/ punti di vista, perfetto quindi per l'organizzazione di un avvincente dibattito in classe[13] sull'utilizzo degli animali nei laboratori scientifici, una questione di rilievo nel panorama culturale, in cui entrano in gioco sia le direttive Europee (e quindi la legislazione) che regolano l'uso degli animali nei laboratori scientifici (Diritto), sia la storia dell'utilizzo degli animali ai fini di ricerca e sperimentazione (Storia, Italiano, Arte).



SPERIMENTAZIONE ANIMALE

Il miglioramento delle condizioni di salute degli esseri umani giustifica l'utilizzo di animali da laboratorio? C'è una reale analogia tra organismi animali e umani tale da rendere applicabili i risultati su animali anche all'uomo?

TESI FAVOREVOLI

01 - La sperimentazione animale ha portato progressi nella medicina

I progressi che sono stati fatti nel campo della medicina e della farmacologia, l'elaborazione di vaccini e di tecniche di trapianto antirigetto, sono dovuti all'uso di animali per la sperimentazione. La sperimentazione permette di continuare la ricerca al fine di individuare cure e trattamenti per le malattie non solo del genere umano ma anche degli animali stessi.

Animali e uomini hanno una storia evolutiva comune e condividono buona parte del corredo genetico. Grazie a queste notevoli affinità genetiche, è lecito pensare che alcuni animali siano buoni modelli, anche se approssimativi, e quindi le reazioni osservate negli animali in laboratorio a

TESI CONTRARIE

L'antivivisezionismo scientifico sostiene che non ci sono prove adeguate circa la validità dell'efficacia delle procedure della sperimentazione animale. Le verifiche che sono state condotte negli anni danno un esito negativo, e dimostrano che gli esperimenti sugli animali non sono risultati significativi per l'elaborazione delle cure.

02 - La sperimentazione animale è un errore metodologico: gli animali non sono casi-modello validi

La sperimentazione animale cade in fallacie metodologiche che consistono nel credere che gli animali siano un "modello causale" sui cui sperimentare, con la certezza che gli stessi risultati siano riproducibili sull'uomo. In realtà, secondo alcuni studiosi, il corredo genetico è unico e

*Figura 2: il dibattito può essere organizzato anche su una piattaforma di e-debate*

Il collegamento immediato con l'Educazione Civica è attraverso il nucleo tematico *Costituzione italiana*, con particolare riferimento ai primi 3 articoli, alle leggi a tutela degli animali (L. 189/2004 in particolare) e ai temi di legalità e cittadinanza attiva (come l'UE protegge il benessere degli animali da laboratorio).

Il protagonismo dei giovani studenti e il loro attivismo e impegno civile possono essere opportunamente stimolati chiedendo loro un appassionante compito autentico di realtà: organizzare e condurre una campagna per il bando a livello globale (in alcuni Paesi come la Cina la legislazione applicata è diversa da quella europea) dell'utilizzo di animali come cavie di laboratorio

Nel nostro caso gli studenti hanno ideato una campagna di sensibilizzazione all'utilizzo di prodotti per il *make-up* e l'igiene personale totalmente non sperimentati su animali.

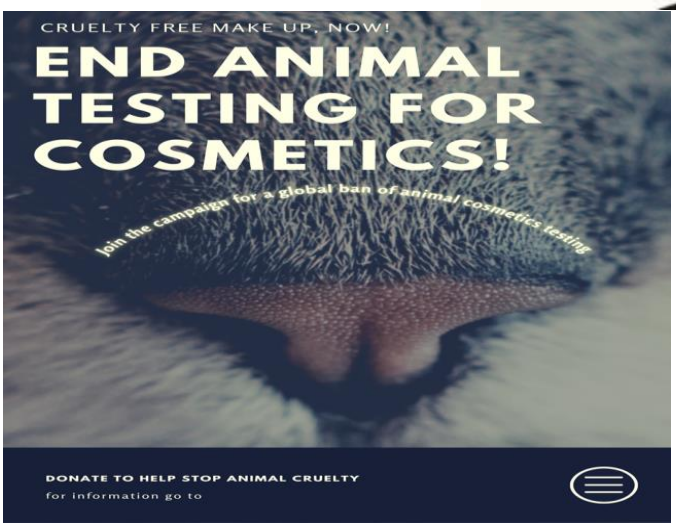



*Figura 3: esempio di due poster creati dagli studenti con Canva (https://www.canva.com/) per la campagna sull'utilizzo di cosmetici cruelty -free.*

L'esperienza nel laboratorio virtuale si svolge in lingua Inglese, ciò rende naturale coinvolgere anche la/il docente di questa disciplina che, ricorrendo alla metodologia CLIL[14] (*Content and Language Integrated Learning*), può dare il suo apporto al percorso di apprendimento al fine di sviluppare le competenze comunicative degli allievi nella Lingua *target* o Lingua veicolare[15], facilitando così l'acquisizione dei termini chiave (*key terms*) legati alla disciplina (*subject specifc language*) e al contenuto (*content specific language*).

**IL POLLINATOR PARK**

Il secondo ambiente immersivo sperimentato è stato il *Pollinator Park*, una esperienza di realtà virtuale molto suggestiva: a metà tra il museo digitale e il parco dei divertimenti, rappresenta un classico esempio di *edutainmen*t, ovvero di come si possa istruire divertendo, grazie a una veste grafica ed una struttura spiccatamente ludica (approccio *gamified*).

Il Pollinator Park rientra nell'alveo delle iniziative dell' European Green Deal, un programma della Commissione Europea avviato nel 2019[16] con lo scopo di attuare una serie di strategie per azzerare le emissioni di gas effetto serra facendo così raggiungere all'Europa la neutralità climatica entro il 2050. In particolare, questo parco tematico virtuale è strettamente collegato al progetto europeo Natura 2000 e alle politiche UE di tutela della biodiversità e della sopravvivenza degli insetti impollinatori, adottate già a partire dal 2018.[17]

La visita al Pollinator Park ci proietta in un futuro distopico ed apocalittico nel quale la sopravvivenza dell'intero ecosistema mondo è minacciata da una crisi climatica ed ecologica causata dall'uomo. *Pollinator Park* è stato progettato in collaborazione con l'*archibioteca* belga Vincent Callebaut: visitarne il sito ufficiale, in cui compaiono le sue avveniristiche creazioni, oltre a dare un'idea delle suggestive architetture del parco, servirebbe ad introdurre i nostri alunni al concetto di "archibiotica"[18], l'architettura sostenibile, futurista ed ecologica di cui Callebaut è il maggiore esponente e che ha come scopo quello di ri-naturalizzare le nostre città.

L'utilizzo di questa piattaforma si inserisce, pertanto, in una unità didattica di apprendimento di educazione civica incentrata sullo sviluppo sostenibile e l'educazione ambientale.

Il percorso museale si snoda attraverso cinque stanze che accompagnano il visitatore alla scoperta di un luogo idilliaco nato per la cura e la salvaguardia degli insetti impollinatori a rischio estinzione.

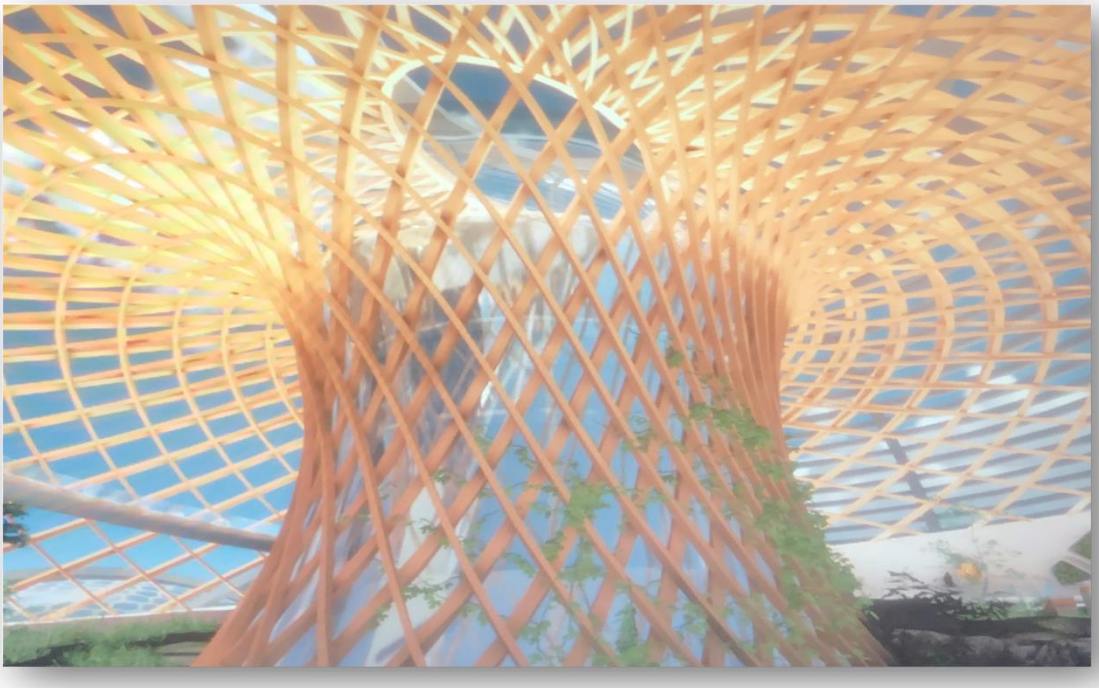


*Figura 4: un esempio di architettura futuristica all'interno di Pollinator Park*

Quando si accede, il sistema ci consente di scegliere la lingua della visita fra sei disponibili (Inglese, Francese, Tedesco, Olandese, Spagnolo e, solo recentemente, Montenegrino): ciò fa sì che anche questo ambiente, così come il precedente, rappresenti un *setting* ideale per l'applicazione della metodologia CLIL.

A fare da guida la voce della ideatrice del parco, Beatrice Kucak, personaggio di fantasia che, come la Beatrice di Dante con cui condivide,

non a caso, il nome, ci accompagna in un viaggio virtuale in grado di toccare cuore e mente.

Le pagine del suo diario, che collezioniamo di stanza in stanza come pezzi di un puzzle, ci raccontano dettagliatamente la visione e gli ideali che hanno dato vita al progetto.

*Figura 5: il diario di Beatrice nel Pollinator Park*

Figura 5- Il diario di Beatrice nel Pollinator Park

Il personaggio della dottoressa Kucak e il suo diario sono materiali sui quali è possibile costruire alcune interessanti attività: la/il docente di Italiano, coadiuvata dalla collega di Lingua Inglese, può utilizzare il diario per chiedere agli studenti di proseguire la narrazione delle vicende oltre l'ultima data (20 marzo 2050, giorno della inaugurazione del museo) immaginando cosa sia accaduto a Beatrice negli anni a venire (esercizio di scrittura creativa); si possono evidenziare analogie e differenze tra la figura della fondatrice e altri personaggi del mondo della fantasia facendo riferimento al genere dei romanzi/ racconti fantasy ambientati in un futuro distopico o a quello dei film hollywoodiani post apocalittici, ma è possibile anche il

confronto con persone reali impegnate nella salvaguardia dell'ambiente come l'eco - attivista Greta Thunberg, esempio di giovane donna battagliera e coraggiosa.

L'insegnante di Scienze- Biologia ha potuto contare su di un valido strumento didattico per spiegare/approfondire il processo dell'impollinazione grazie alle tante informazioni e installazioni che troviamo lungo il percorso che ci consentono di apprendere facilmente i nomi degli insetti e i fiori e le piante variopinte che li ospitano e di osservarli da vicino anche meglio di quanto talvolta avvenga nella realtà. I nostri alunni, col docente d'Arte, possono provare a riprodurre tutto questo su foglio (anatomia degli insetti, piante, fiori) con pennelli, matite, acquarelli, ed essere avviati, così, al disegno naturalistico nella tecnica preferita. Un discorso a parte merita la Storia dell'Arte: l'architettura futuristica e sostenibile del Parco si fonde con il paesaggio circostante inglobandolo e custodendolo, questa sua caratteristica consente di introdurre agli alunni il concetto di bioarchitettura e *green urbanization*. Col docente di scienze motorie, invece, gli studenti hanno scoperto quali alimenti saranno scomparsi in seguito all'estinzione degli impollinatori, ragionando di diete del futuro condizionate dalle diverse disponibilità di frutta e verdura, stilando tabelle nutrizionali e individuando menù alternativi ma ugualmente nutrienti. Con l'insegnante di matematica, infine, è stato possibile fare previsioni a lungo termine su come salirà il prezzo di mercato di alcuni alimenti negli anni, facendo raffronti col passato, il tutto con l'aiuto di grafici, proiezioni e statistiche.

Queste sono solo alcune dell'attività possibili all'interno del parco virtuale, che offre un'esperienza formativa stimolante e arricchente che può essere facilmente declinata in un modulo di educazione civica (si veda la programmazione dell'UDA in questa scheda).

**CONCLUSIONI**

Il ricorso ai due ambienti immersivi descritti in questo nostro contributo ha consentito agli alunni di apprendere in maniera più immediata gli argomenti

correlati ai temi di educazione civica: l'esperienza si è rivelata in entrambi estremamente dinamica perché incoraggiava gli studenti a scoprire da soli gli scenari di apprendimento il che stimolava la curiosità, le *investigation skills.*

lL'implementazione dell'ECVAM Lab e di Pollinator Park nel curricolo di educazione civica ha anche offerto una preziosa opportunità di cooperazione tra colleghi: non è sempre facile trovare spazi e tempi di collaborazione nelle nostre scuole, questi applicativi hanno incentivato a farlo. Anche l'interazione tra studenti migliora perché la componente ludica facilita le relazioni.

Infine, la tecnologia immersiva permette di personalizzare l'ambiente di apprendimento anche per quegli studenti che hanno bisogni educativi speciali.

# CREATIVITA' NELLE STEM

**GIUSEPPINA ADDEO**

PROF.ADDEO@LIBERO.IT

Polo Liceale "Mattioli" Vasto (Chieti)

Grado Scolastico

Scuola Secondaria di secondo Grado

Parole chiave

Creativita', pensiero laterale, Cooperative learning

Modalità di lavoro

Misto

Punti di forza percepiti

E' una attivita' giocosa che favorisce la socializzazione e l'interazione, stimola a riflettere su se stessi e sulle proprie attitudini e offre stimoli per migliorare.

Difficoltà Incontrate

Non tutti i ragazzi/e sono disposti a interagire e a mettersi in gioco e per coinvolgerli occorre mettere in atto strategie adeguate per stimolarli a partecipare.

## Descrizione dell'esperienza

### INTRODUZIONE

La forza lavoro STEM è uno strumento fondamentale per rispondere ai bisogni della società del XXI secolo e ha un ruolo cruciale nello sviluppo sostenibile. Inoltre, siccome oggigiorno le forze di mercato stanno

trasformando il mondo delle industrie, per poter affrontare le sfide chiave del futuro, gli studenti hanno bisogno di forti capacità comunicative, capacità di pensiero innovativo e creativo e competenze sociali ed emotive. Queste sono conosciute come "abilità del 21° secolo" e includono capacità e concetti di apprendimento che sono stati identificati negli ultimi tempi, dagli istituti di istruzione e da influenti figure politiche, imprenditoriali e accademiche, come davvero importanti per essere preparati nel 21° secolo. Non solo, gli studenti hanno bisogno di essere incoraggiati a cercare modi interdisciplinari e creativi per risolvere i problemi e anche di essere supportati nella ricerca di idee innovative e approcci alternativi per affrontare questioni complesse, come la globalizzazione, il cambiamento climatico o la digitalizzazione. Gli insegnanti hanno, quindi, un ruolo importante da svolgere, giacché si tratta di implementare l'innovazione nelle scuole e nei sistemi educativi. Ed anche a loro è richiesto di essere creativi nell'esercizio della propria professione e di innovare l' approccio alle scienze. Forse è quello che è davvero essenziale per raccogliere le grandi sfide degli anni a venire.

L'obiettivo del workshop è incoraggiare gli studenti a riflettere sulla creatività, su cosa significa questa parola, sulla sua importanza per le materie STEM e come poterla potenziare e sviluppare.

**WORKSHOP**

L' attività è divisa essenzialmente in tre fasi. Nella prima parte gli studenti, mediante supporti multimediali, vengono stimolati a riflettere singolarmente sul significato della parola creatività e sulla sua importanza nelle scienze; le domande ed esercizi appropriati proposti, guidano gli studenti a prendere consapevolezza delle proprie capacità creative. La riflessione personale viene poi condivisa in piccoli gruppi, questo perché solo dal confronto con gli altri è possibile acquisire una giusta comprensione delle proprie potenzialità e del grado della propria attitudine all'essere creativi.

La seconda fase del workshop prevede un'attività in cooperative learning, per favorire negli studenti lo sviluppo delle "soft skills" , tra le quali la capacità di lavorare in team; lavorare in modo collaborativo, infatti, permette ad ogni persona di contribuire in maniera uguale al processo di apprendimento. Sulla base dei materiali multimediali, come video, audio e di altri documenti come articoli, brevi saggi, ecc., forniti dall' insegnante, nella seconda parte del workshop viene richiesto agli studenti di decidere insieme quali tipo di strumento può' essere utile per stimolare la creatività di una giovane mente qual è la loro. Nell'attività di cooperative learning l' apprendimento si basa sulla risoluzione di problemi in maniera creativa (PBL), così gli studenti vengono stimolati a prendere insieme delle decisioni e a comprendere come ciò può influenzare la loro vita reale. Inoltre, è noto che la PBL risulta essere un tipo di strategia di apprendimento inclusivo permettendo a tutti la possibilità di interagire e di esprimere le proprie opinioni. Nella terza fase, al termine della loro indagine e discussione, sotto la supervisione e le azioni di facilitazione dell'insegnante, ad ogni gruppo viene chiesto di rispondere a delle domande specifiche su un modulo google predisposto dall'insegnante. L'obiettivo di quest'ultima attività non è solo quello di formalizzare le conclusioni a cui sono giunti i vari gruppi, ma anche avere delle risultanze oggettive su cui basarsi per poter effettuare la valutazione dell'attività svolta nei singoli gruppi. A conclusione del workshop è prevista una discussione con i gruppi coinvolti sui risultati ottenuti ed anche un feedback sull'attività' svolta. L'apprendimento basato su problemi aiuta gli studenti a pensare come gli scienziati e il lavoro di squadra aiuta a stimolare il pensiero associativo che va di pari passo con la creatività …a pensarci bene, anche la scienza è creatività! più o meno come l'arte, la musica e la letteratura.

**DESCRIZIONE DELLA PRIMA PARTE**

Con la guida del power point (presente nei materiali)

1ª slide – introduzione al tema: spiegare che il workshop riguarda la creatività, far riflettere se pensano di essere persone creative, stimolarli a spiegare il motivo per cui non pensano di essere creativi o a descrivere un'attività in cui sono stati creativi.. possono rispondere alzando la mano o in chat (fisicamente o virtualmente).

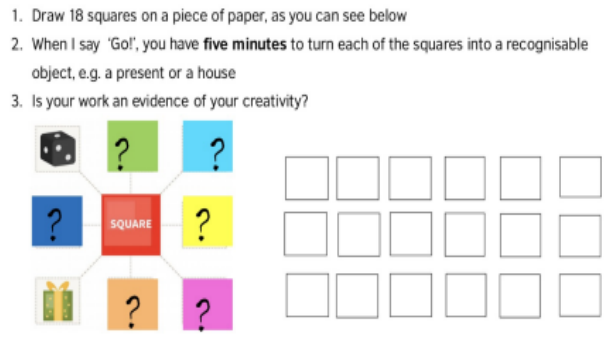
2ª slide – attività di riscaldamento: viene chiesto di scrivere, utilizzando la finestra di chat o una lavagna la prima parola o frase che associano alla "creatività".

3ª slide – introduzione alla creatività: visione del video 1 su cos'è la creatività.

4ª slide – riflettere su cos'è la creatività: stimolare a riflettere sulle domande suggerite dalla visione del video 1, come si può definire la creatività? È qualcosa che si può imparare?, adesso hai un'idea diversa della tua creatività?, e cos' via. Si chiede di riflettere personalmente e di appuntare le proprie riflessioni.

5ª slide – spiegare la creatività: visione del video 2. Definire la creatività aiuta a trovare gli strumenti per poterla sviluppare.

6ª slide – test sulla creatività: si chiede di disegnare 18 quadrati vuoti e al segnale dell' insegnante di iniziare a disegnarli..dare cinque minuti cronometrati per questo compito.

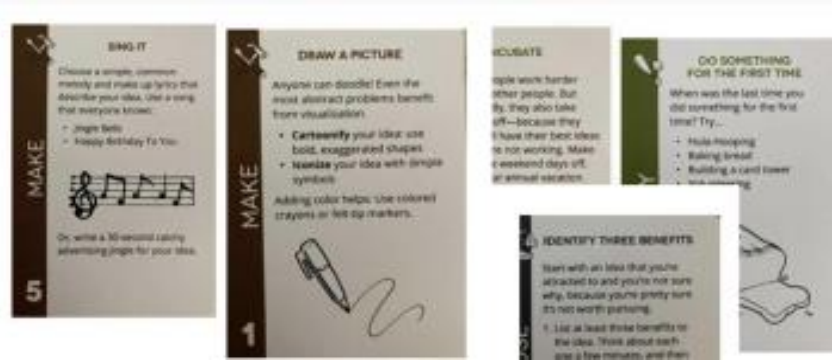



7ª slide – riflessione in gruppi di 3-4: si chiede di condividere i propri disegni del test svolto con quelli degli altri componenti del gruppo e di confrontarsi

sull'idea di creatività a partire dalla loro esperienza personale. C'è qualcuno/a che può dichiararsi più creativo degli altri? Come si fa ad essere più creativi? Viene chiesto di appuntare in gruppo le domande suscitate e le eventuali risposte.

8ª slide – stimolare al incrementare la creatività: visione del video 3. La creatività è un'abilità che va coltivata, e lavorando in gruppo può essere ulteriormente stimolata.

9ª ,10ª, 11ª, 12° slides – attività di gruppo PBL: Si distribuiscono a i gruppi tre tipologie diverse di materiali (testi, schede, video) che offrono diversi suggerimenti per essere più creativi. I componenti del gruppo, visionando i materiali insieme devono decidere quali suggerimenti sono più adatti a giovani come loro e stilare una graduatoria.




Esempio di materiale fornito

**DESCRIZIONE DELLA TERZA PARTE**

**Con la guida del power point (presente nei materiali**)

13ª slide – attività conclusiva: compilare il modulo google predisposto per indicare la graduatoria stilata dal gruppo e rispondere a domande di autovalutazione sull'attività svolta.

14ª slide – conclusioni: discussione plenaria sui risultati ottenuti , sintesi del processo e feedback sull'attività' svolta.

**VIDEO**

https://youtu.be/tTtjETjGDFY

video 1- what is creativity - https://www.youtube.com/watch?v=trUVJfu3XGE

video 2 - the secret to creativity - https://www.pbs.org/video/braincraft-secret-creativity/

video 3 – How to Become More Creative - https://www.youtube.com/watch?v=RqO8AU_R4_w

video for students - 3 tools to become more creative - https://www.youtube.com/watch?v=g-YScywp6AU

**BIBLIOGRAFIA**

Sirajudin N., Suratno J. and Pamuti 2020 Developing creativity through STEM education

Journal of Physics: Conference Series Volume 1806 International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE) 2020 14-15 July 2020, Jawa Barat, Indonesia

Kennedy TJ, Odell MR 2014 Engaging students in STEM education Science Education International 25 3 246-58.

SHARP, C. and LE METAIS, J. (2000). The Arts, Creativity and Cultural Education: An International Perspective (International Review of Curriculum and Assessment Frameworks) [online].

**SITOGRAFIA**

www.refocus-cambridge.co.uk

www.ncaction.org.uk/creativity

# CASE STUDY SU CLIL E CYBERSECURITY: LA SQL INJECTION

**PAOLO BERNARDI**
PAOLO.BERNARDI@CASAGRANDECESI.EDU.IT

I.I.S. "Casagrande-Cesi"

## Grado Scolastico

III anno scuola secondaria superiore

## Parole chiave

Cybersecurity, CLIL, database, SQL, SQL injection, web

## Modalità di lavoro

Lingua inglese: studio di glossari tratti dal mondo professionale e discussione di articoli in lingua sulla tematica.

Sperimentazione della SQL injection: attività laboratoriale di gruppo (2-3 persone per gruppo) con role playing attaccante-difensore

CLIL: tutte le spiegazioni ed il materiale sono stati forniti in lingua inglese

## Punti di forza percepiti

La cybersecurity in laboratorio ha catturato l'interesse degli studenti

L'uso di glossari ed articoli tratti da casi reali si è rivelato vincente

L'interazione in lingua inglese ha rafforzato il coinvolgimento degli studenti

## Difficoltà Incontrate

Il ripasso propedeutico sulle query SQL avrebbe dovuto essere più approfondito

## Descrizione dell'esperienza

### PIANIFICAZIONE

L'attività didattica, svolta nel mese di aprile dell'A.S. 2021-22, si inserisce in un contesto classe in cui i concetti di database e query SQL sono già stati affrontati. La SQL injection, infatti, è una tecnica di attacco informatico che consente l'accesso non autorizzato a sistemi protetti mediante l'abuso delle query di selezione comunemente utilizzate per controllare la correttezza del nome utente e della password. In considerazione di ciò l'attività richiede soltanto un ripasso di tematiche trattate in precedenza, unitamente allo studio di un glossario di termini specialistici inglesi associati alla tematica degli attacchi informatici di tipo SQL injection, effettuato in collaborazione con la docente di lingua inglese. A queste attività introduttive seguirà l'attività in lingua inglese sugli attacchi SQL injection ed una fase finale di raccolta del feedback degli studenti e di debriefing con gli stessi.

Il seguente diagramma di Gantt descrive la successione temporale delle varie fasi dell'attività didattica:

### STUDIO DELLA TERMINOLOGIA INGLESE

Il glossario da utilizzare è un sottoinsieme di quello fornito dall'istituto SANS[19], un'organizzazione statunitense privata specializzata nella sicurezza

dei sistemi informatici, opportunamente integrato con vocaboli relativi alla gestione delle basi di dati. Sono stati inoltre analizzati e discussi con il docente di lingua articoli in inglese riguardanti casi reali di attacchi con SQL **injection.**

**RIPASSO DI QUERY SQL E WEB APPLICATIONS**

Il ripasso delle tematiche relative alle web application e all'interrogazione dei database tramite query SQL è stato effettuato tramite lezioni nel laboratorio di informatica in cui il docente di Tecnologie della comunicazione spiega brevemente l'argomento (10 minuti), propone degli esempi pratici (10 minuti, una semplice web application in linguaggio Python, inizialmente in grado di restituire solamente contenuti statici ed integrata nella seconda lezione con delle query SQL eseguite su un database di tipo SQLite3) e lascia che gli studenti analizzino e modifichino gli artefatti proposti a piacimento, facendo uso dei computer del laboratorio (30-40 minuti) ponendosi a disposizione per chiarimenti ed osservazioni.

**LA SQL INJECTION IN LABORATORIO**

Anche l'attività in lingua inglese sugli attacchi SQL injection si è svolta nel laboratorio di informatica ed è stata suddivisa in queste fasi:

**Spiegazione:** partendo dalla web application oggetto delle due lezioni di ripasso, (volutamente strutturata per essere vulnerabile agli attacchi SQL injection), il docente spiega come un attaccante possa violare la sicurezza del software e come sia possibile modificarne il codice al fine da rendere la SQL injection impossibile.

**Assegnazione dei ruoli:** gli studenti sono suddivisi in coppie (più un gruppo da tre) in cui uno studente assume il ruolo dell'attaccante e l'altro (o gli altri due) sarà il "difensore". Ciascun gruppo scarica una copia della web application e del database associato, la esegue e ne verifica il funzionamento in condizioni normali.

**Attacco:** l'attaccante cerca di violare l'applicazione tramite SQL injection.

**Difesa:** una volta che l'attaccante ha eseguito la SQL injection con successo (eventualmente con indicazioni da parte del docente), il difensore deve modificare l'applicazione in modo da rendere impossibile questo tipo di attacchi.

L'attività didattica si conclude con la raccolta del feedback degli studenti mediante un questionario i cui risultati sono stati anche discussi in classe.

Tutti i contenuti delle lezioni sono stati resi disponibili agli studenti su Google Classroom, la piattaforma utilizzata nell'I.I.S. "Casagrande-Cesi".

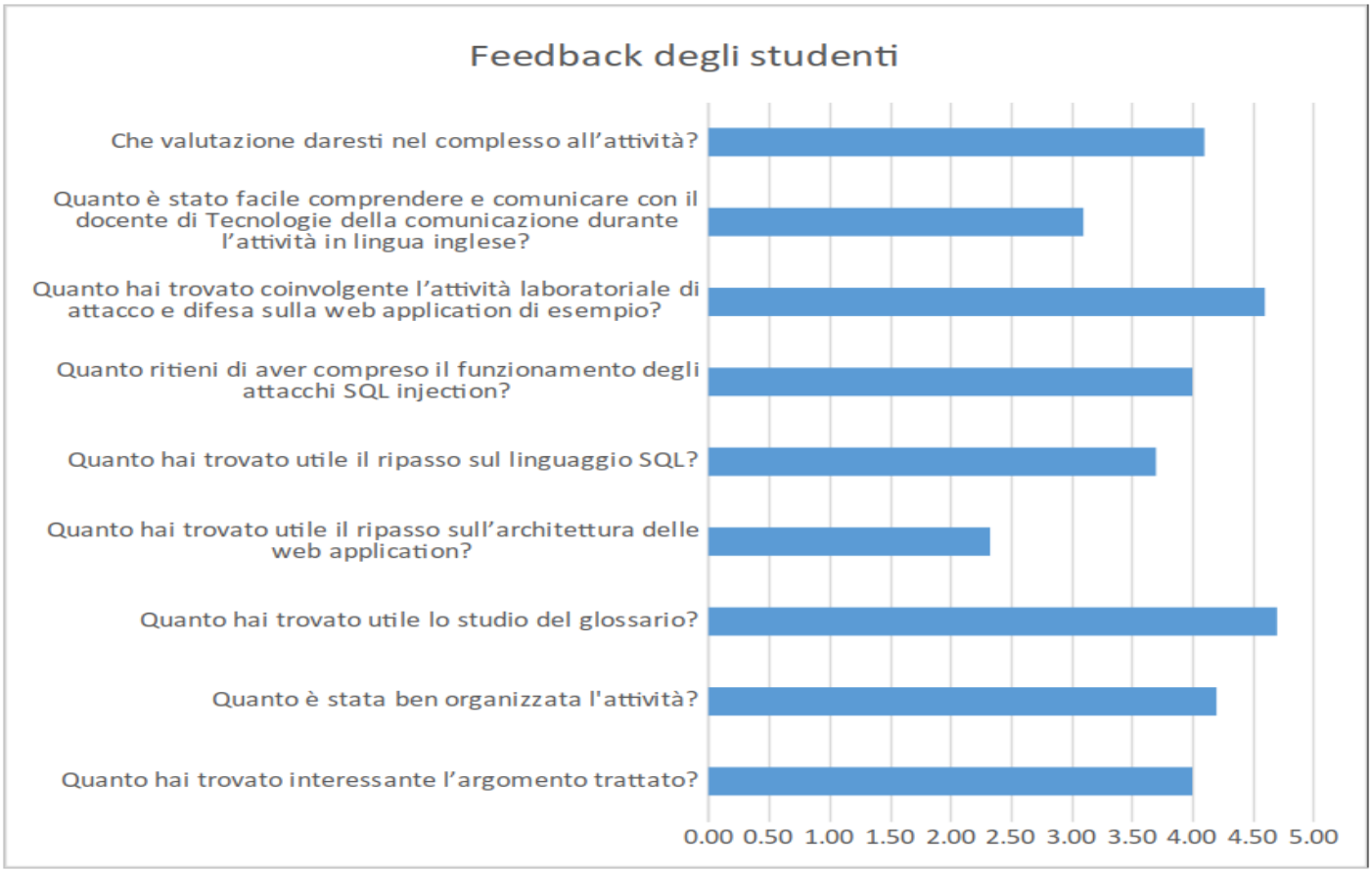
**FEEDBACK DEGLI STUDENTI**

Il feedback degli studenti è stato raccolto mediante il seguente questionario, somministrato mediante Google Forms su Google Classroom. La scala va da 1 a 5, dove 1 è il giudizio più negativo e 5 quello più positivo.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Quanto hai trovato interessante l'argomento trattato? | | | | | |
| Quanto è stata ben organizzata l'attività? | | | | | |
| Quanto hai trovato utile lo studio del glossario? | | | | | |
| Quanto hai trovato utile il ripasso sull'architettura delle *web application*? | | | | | |
| Quanto hai trovato utile il ripasso sul linguaggio SQL? | | | | | |
| Quanto ritieni di aver compreso il funzionamento degli attacchi SQL injection? | | | | | |
| Quanto hai trovato coinvolgente l'attività laboratoriale di attacco e difesa sulla *web application* di esempio? | | | | | |
| Quanto è stato facile comprendere e comunicare con il docente di Tecnologie della comunicazione durante l'attività in lingua inglese? | | | | | |
| Che valutazione daresti nel complesso all'attività? | | | | | |

I

risultati raccolti sono i seguenti:

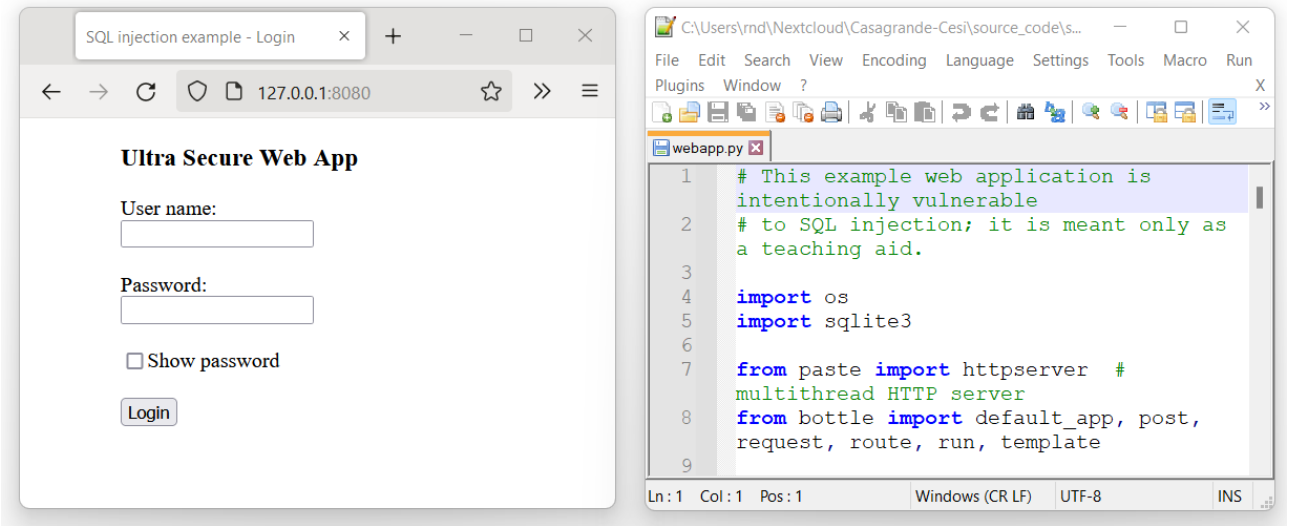



## LA WEB APPLICATION DI ESEMPIO

La web application di esempio è scritta in linguaggio Python e fa uso della libreria "Bottle" per le funzionalità web e del database embedded SQLite3.

L'applicazione funziona correttamente in qualunque sistema operativo supporti una versione di Python 3 recente ma è specificatamente ottimizzata per Windows: la liberia Bottle e l'interprete Python standard per questa piattaforma sono inclusi nella distribuzione, che può quindi essere usata senza installare software aggiuntivo. È anche presente l'applicazione SQLite Database Browser per Windows, che consente di esplorare il contenuto del database di supporto.

Questa semplice web application di test è disponibile in modalità opensource su GitHub.




## RISORSE

*Glossary of Security Terms*, SANS Institute
https://www.sans.org/security-resources/glossary-of-terms/

*Esempio di articolo in inglese su un caso reale di SQL injection*
https://www.theguardian.com/business/2016/oct/05/talktalk-hit-with-record-400k-fine-over-cyber-attack

*Sito della libreria Python Bottle*
https://bottlepy.org/docs/dev/

*Web application di esempio*
https://github.com/casagrandecesi/sqlinjection/

# STEREOTIPI DI GENERE: LE RADICI DEL PREGIUDIZIO

**ROSANNA BUSIELLO**
BUSIELLOROSANNA@GMAIL.COM

Liceo Scientifico e delle Scienze Umane S. Cantone

## Grado Scolastico

Secondaria di secondo grado

## Parole chiave

Gender, Stereotipo, Pregiudizio, STEM

## Modalità di lavoro

Lavoro di gruppo , cooperative learning

## Punti di forza percepiti

I punti di forza sono la possibilità di poter svolgere l'attività in gruppo favorendo la relazione tra gli allievi. Inoltre, adottando il cooperative learning è possibile mantenere tra loro "interdipendenza positiva" cioè ognuno ha un ruolo specifico e deve dare un suo specifico contributo al gruppo, infine, si mettono in gioco competenze sociali come acquisire informazioni dal compagno, saper valutare i diversi punti di vista, arrivare a una mediazione che soddisfi tutti prima di prendere una decisione

## Difficoltà Incontrate

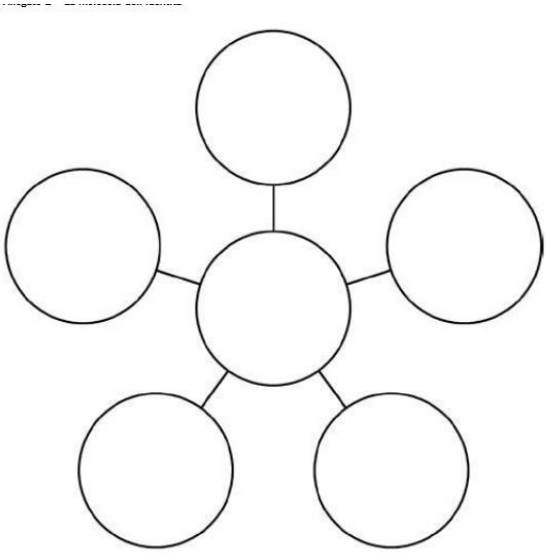
Le criticità riscontrate riguardano essenzialmente il fatto che pochi insegnanti e Dirigenti non hanno maturato una piena consapevolezza sull'incisività che il loro ruolo ricopra per abbattere le barriere della segregazione femminile e degli stereotipi di genere.

## Descrizione dell'esperienza

L'attività si svolge in 3 fasi e inizia mostrando agli studenti alcune immagini che mostrano diversi giocattoli

L'obiettivo di questa attività è aiutare gli studenti a riflettere su come il pregiudizio inizia fin dalla tenera età con i giocattoli impostati per ragazzi o ragazze. Introdurre il concetto che i giochi attivano numerose funzioni: esplorazione, espressione, comunicazione, movimento, costruzione e ragionamento. Idee su cosa ragazzi e ragazze possono o dovrebbero fare. Non ci sono azioni più adatte a femmine o maschi perché non c'è "predestinazione biologica". Dopo un breve brainstorming, gli studenti rispondono a questa domanda su un Padlet (le risposte possono essere anonime). Ma se dovessimo scegliere i giocattoli per i bambini, proponendoli solo per i maschi o solo per le femmine, questo non intaccherebbe la loro identità? Quanto i bambini sono influenzati nelle scelte dei giochi?

Nella seconda fase si utilizza la Molecola dell'identità.



Questa attività promuove la consapevolezza di sé, incoraggia la condivisione e stabilisce una definizione più ampia di diversità in un gruppo apparentemente omogeneo.

In particolare sarà richiesto agli studenti di riflettere sui concetti di identità e discriminazione. Chiedendo loro di riflettere su vari descrittori/aspetti dell'identità sociale e culturale.

Dopo aver consegnato ad ognuno una copia di della molecola dell'identità si chiede loro di scrivere il proprio nome nel cerchio centrale e successivamente di scrivere cinque descrittori/aspetti della loro identità negli altri cerchi. Gli studenti devono identificarsi utilizzando 5 descrittori sociali (es. etnia, genere, orientamento sessuale, ecc.). Una volta che tutti hanno completato la loro molecola, chiedi agli studenti di camminare per la classe e condividere la loro molecola con gli altri studenti. Ogni volta che trovano un altro studente (partner) con una caratteristica comune, scrivono il nome dell'altra persona sul foglio. Dopo dieci minuti, si invitano gli studenti ad avviare una discussione sulla base di queste domande/proposte:

- Perché hai scelto questi 5 descrittori/aspetti per rappresentare la tua identità?
- È stato difficile scegliere 5 descrittori/aspetti?
- Questi 5 descrittori/aspetti sono gli unici che abbiamo?
- Questi descrittori/aspetti sono dati, scelti o creati?
- Questi descrittori/aspetti sono visibili?
- Quali descrittori/aspetti comuni hai trovato?

Nella terza ed ultima fase gli studenti riflettono sui termini "genere" e "ruolo di genere" nonché sulle differenze tra sesso e genere, che spesso sono date per scontate o non del tutto comprese.

L'identità di genere è una percezione personale e interna di se stessi e quindi la categoria di genere con cui qualcuno si identifica potrebbe non corrispondere al sesso assegnato alla nascita.

Questa lezione aiuta a chiarire le diverse componenti del genere e come le aspettative sociali costringano le donne e gli uomini a ruoli che non sono naturali ma socialmente costruiti

**PRIMA PARTE**

Dopo aver diviso la classe in gruppi di 3-4 si distribuiscono alcune fotografie con immagini di moda femminile e maschile.

Successivamente si chiede agli studenti di riflettere sui messaggi che ricevono da queste riviste.

- Come sono rappresentati uomini e donne in queste riviste?
- Come sono fisicamente?
- Come si comportano?
- Quali ambizioni hanno?

Dopo una discussione di 15 minuti in gruppo, scrivi su un poster "UOMO" e su un altro poster "DONNA". Successivamente l' insegnate chiede di condividere ciò che è stato discusso annotando le riflessioni degli studenti

sui poster. L'insegnante incoraggia la classe a pensare anche ad altri esempi di riviste, film, programmi televisivi e su come vengono mostrati ragazzi e ragazze.

**SECONDA PARTE**

Il dovente divide la classe in due sottogruppi e si distribuisci un cartoncino ciascuno.

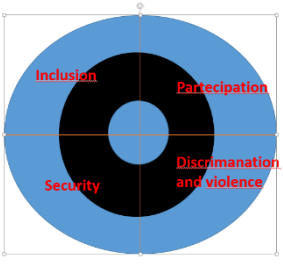
Partendo da quanto emerso nel brainstorming iniziale, un gruppo dovrà fare la presentazione di un "UOMO" e l'altro di una "DONNA" secondo i canoni della nostra società ("UOMO VERO" e "DONNA REALE").

N.B. l'insegante , chiederà ai due gruppi di tenere in considerazione i seguenti elementi durante la creazione delle loro presentazioni:

- Come dovrebbe essere un uomo?
- Come dovrebbe essere una donna?
- Come dovrebbero vestirsi?
- Che idea dovrebbero avere di se stessi?
- Quali ambizioni, aspirazioni e sogni dovrebbero avere?
- Quali linee guida dovrebbero esserci per innamorarsi?

Chiedere ai gruppi di presentare i loro poster e facilitare il dibattito a partire da queste domande guida:

- Quanti di noi si riconoscono in questi modelli?
- È possibile soddisfare tutte queste aspettative?
- Quali sono le principali differenze tra ciò che ci si aspetta da un uomo e da una donna?




Questa attività si conclude con l'utilizzo del Human Rights Friendly Target . L'Human Rights Friendly Target è uno strumento visivo che consente alla classe o alla comunità scolastica di riflettere e comprendere quali risultati hanno raggiunto nel percorso per diventare una "Scuola attiva contro gli stereotipi di genere ". Questo è un metodo rapido che aiuta a valutare ciò che è stato fatto nella scuola in termini di:

- Inclusione: promozione del principio di non discriminazione, rispetto, dignità di ogni persona, accoglienza.
- Partecipazione: sviluppo del potenziale e partecipazione di tutti alle attività scolastiche.
- Sicurezza: garantire la sicurezza di tutti, rendendo la scuola un luogo sicuro.
- Lotta: contro ogni forma di discriminazione e violenza: attraverso azioni concrete, anche attraverso specifiche politiche/risoluzioni scolastiche.

Come si usa:

1. L'insegante disegna il "bersaglio amico dei diritti umani" su una lavagna e spiega il significato dei quattro quadranti. Successivamente viene chiesto alla classe di riflettere su alcuni cambiamenti chiave che possono rappresentare al meglio gli eventi accaduti durante la partecipazione della scuola al progetto "Scuola attiva contro gli stereotipi".

2. Nella fase successiva ogni studente di disegna un punto sul target per rappresentare graficamentele modifiche identificate. La maggiore vicinanza al centro del target indica che il cambiamento ha avvicinato le scuole all'obiettivo di diventare "Scuole attive contro il pregiudizio".

3. L'insegante consente al gruppo di discutere e concordare dove posizionare il cambiamento. (Nb. Se vengono identificate modifiche negative, posizionarle nel cerchio più esterno, contrassegnandole con un segno meno.)

4. Continuare a lavorare fino a quando il gruppo non decide che lo schema rappresenta effettivamente la maggior parte dei cambiamenti che sono avvenuti nella loro scuola mentre procedevano.

## RISORSE

"leksak" Sjöberg, Axel (1865-1936), Malmo Museum, Scandinavia

"Magic pad" – Delta Toys -1981, Deventer Musea, Netherlands

" Fashion Shoot" - Armet Francis- 1973, Victoria and Albert Museum , United Kingdom

Human Rights Friendly Target

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

http://www.scientix.eu/networking-event/stem-female-leaders

https://paroleostili.it/

# STEM E LINGUE CLASSICHE: UN BINOMIO POSSIBILE

**CLAUDIA CALIFANO**
CLAUDIA.CALIFANO@NOSTROREPACI.EDU.IT

Istituto di Istruzione Superiore Nostro Repaci di Villa San Giovanni (RC)

## Grado Scolastico

Secondo biennio della Scuola Secondaria Superiore

## Parole chiave

Tecnologie -Ambienti di Apprendimento-Nuclei fondanti

## Modalità di lavoro

Il percorso PCTO è stato realizzato in modalità mista (in presenza e a distanza). Il docente tutor scolastico è stato facilitatore del percorso, per la cui realizzazione gli studenti hanno lavorato sia individualmente che in gruppo, a seconda del modulo e del tipo di attività previste. I materiali utilizzati per lo studio dei vari moduli sono stati ideati e prodotti dall'Ente Partner Cervellotik Education che ha messo a disposizione una piattaforma dedicata, in ambiente moodle, denominata "School Up". L'ambiente digitale è divenuto il punto d'incontro fra le abilità linguistico-espressive e quelle tecnologiche

## Punti di forza percepiti

Nel caso del PCTO, la declinazione analitica di fasi, tempi e metodi di lavoro e studio e la natura pratica del percorso hanno rappresentato un elemento di grande positività, ma il vero punto di forza è stato l'aver saputo creare un terreno comune ove integrare la tecnologia con le discipline linguistiche,

quali l'italiano e l'inglese. La motivazione e l'interesse, inizialmente scarsi nei confronti di un mondo, quello dei blog, cui spesso gli studenti si avvicinano per curiosità ed intuito, si è mano a mano accresciuto fino a coinvolgere molte ore in più rispetto a quelle previste. Il binomio possibile fra STEM e lingue classiche si gioca dunque sul terreno dei processi mentali comuni ad entrambe, attivabili nella fase di realizzazione di attività didattiche mirate e integrate, che favoriscano l'adozione di precise strategie di apprendimento negli studenti. Superare la distinzione fra STEM e discipline umanistiche significa leggerle come una meta-disciplina, particolarmente motivante per il miglioramento dei risultati anche negli apprendimenti curricolari.

### Difficoltà Incontrate

Le maggiori difficoltà incontrate durante la realizzazione del PCTO sono consistite nella necessità di conciliare le esigenze di lavoro con le consuete rigidità ovvero con il rispetto dell'orario scolastico. In qualche caso, gli studenti meno abili sul piano delle abilità informatiche si sono avvalsi della collaborazione dei compagni oltre che dell'aiuto del docente tutor. Per quanto riguarda la progettazione *dell'UdA mista*, le difficoltà consistono nel superamento delle rigidità della scuola italiana, a partire dalle resistenze dei docenti delle classi che dovrebbero essere coinvolte nell'attuazione *dell'UdA* e della gestione del tempo scuola, non ancora modulare come occorrerebbe.

## Descrizione dell'esperienza

### PREMESSA

Alcuni nuclei fondanti delle STEM e delle lingue classiche, ad esempio il greco antico, sono affini fra loro; di conseguenza è auspicabile progettare *UdA miste* che implichino la messa in campo di abilità comuni, analitiche, logiche e di sintesi, finalizzandole al rinforzo o alla costruzione di competenze comuni. Creare Ambienti di Apprendimento condivisi fra STEM

e lingue classiche, secondo una linea di sviluppo in parte già tracciata e relativa alle nuove frontiere per l'insegnamento delle discipline umanistiche significa innovare radicalmente il setting di apprendimento, connettere cervello-apprendimento e prassi, adottando un approccio multidisciplinare e introdurre specifici format in cui siano centrali le metodologie CBL per migliorare i livelli di competenza degli studenti anche nelle discipline di base. Gli Ambienti di Apprendimento virtuali implicano l'uso autentico o consapevole della tecnologia, a partire dalla loro progettazione ed anche nell'ottica del semplice gestore o fruitore, favoriscono le c.d. *digital skills* che rappresentano uno dei punti di convergenza fra STEM, lingue classiche e discipline umanistiche. Nell'ambito delle nuove tecnologie s'impone, quell'integrazione dei saperi settoriali, disciplinari attorno a cui è necessario intervenire per ritornare al concetto del "sapere" pre-umanistico, tanto più necessario quanto più si considera che è proprio la tecnologia che oggi richiede il possesso di competenze trasversali e comuni a vari campi del sapere. Del resto, di ricomposizione della cultura scientifica ed umanistica in un sapere unitario parlava fin dagli anni 80' Bruno Gentili ed oggi la diffusione di Internet e il ruolo dell'Informatica non possono che favorire questo processo, aprendo al futuro del sapere con un chiaro ritorno al passato. Quel passato, cioè, che come dice il prof R. Maragliano, in un suo post su Facebook, *ci sollecita a liberarci di una visione rigida e univoca dell'alfabetismo …per andare ad una fame di sapere che muove nella direzione dell'apertura…sollecitando un'intelligenza di tipo connettivo*. In quest'ottica è evidente il valore formativo dello studio dei processi linguistici, lessicali e morfo-sintattici del greco antico, che è la lingua della logica, come e molto di più del latino. C'è chi ha definito l'apofonia del greco antico e la struttura delle classi verbali come elementi algebrici e, personalmente aggiungerei che analizzando, con approccio computational thinking, i meccanismi di funzionamento sintattico del greco antico e di composizione delle voci verbali, ci si accorge di come essi implichino gli stessi processi di apprendimento che sono tipici delle strutture matematiche semplici e complesse. Scomporre una voce verbale greca ad esempio

dedoika o elabomen significa comprendere come i suoi elementi sono assemblati l'uno dopo l'altro secondo un meccanismo del tutto analogo a quello della programmazione a blocchi. La transocodifica di un testo dal greco antico all'italiano sollecita ambedue i tipi di ragionamento analitico (retroattivo e progressivo) che ritroviamo nell'apprendimento della matematica e di molte discipline STEM. Di conseguenza è naturale pensare, ipotizzare di poter integrare STEM e lingue classiche, nel curricolo di un Liceo Classico, progettando e, auspico, anche sperimentando una *UdA mista* di cui cercherò di delineare le coordinate essenziali.

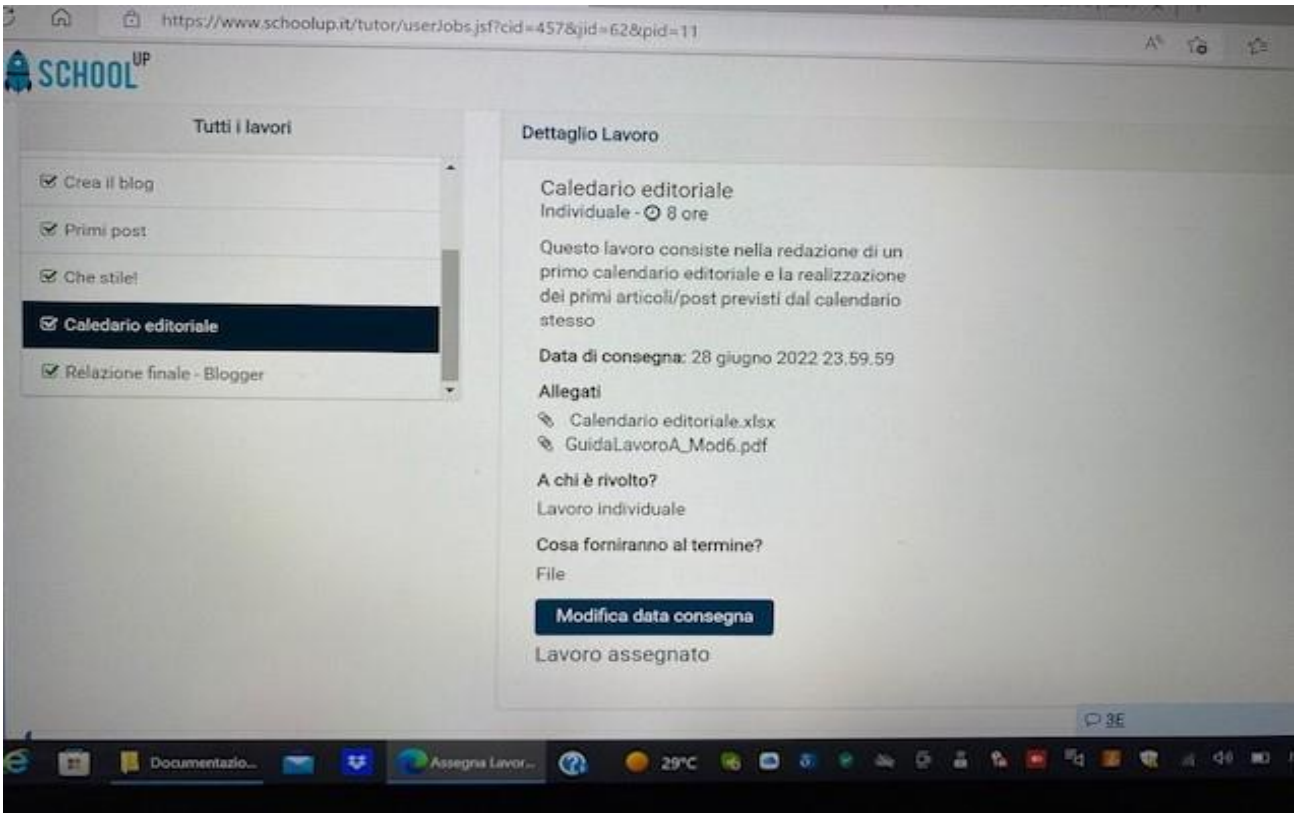



Fig. 1: il template dell'ambiente di formazione on-line

## PCTO COME AMBIENTE DI APPRENDIMENTO

Fig.2: lavori in corso nel Laboratorio di Informatica dell'Istituto

Il percorso PCTO, dal titolo *Professione Blogger*, ha riguardato una classe terza del Liceo delle Scienze Umane opzione Economico-Sociale del Liceo Nostro-Repaci di Villa San Giovanni; gli sono stati coinvolti 18 studenti, i quali hanno terminato con successo il percorso di complessive 38h (vd immagine n 3). Ente Partner è stata la *S.R.L. Cervellotik Education*, con sede a Potenza, il cui amministratore delegato è il dott Ivo Marino. In qualità di tutor scolastico, ho seguito quello che è stato uno dei quattro percorsi PCTO che la Scuola di Villa San Giovanni ha realizzato nel corso dell'anno scolastico 2021-2022, coniugando tecnologia, mondo imprenditoriale e discipline linguistiche. L'esperienza che descrivo brevemente è parte di un processo di promozione delle discipline STEM attualmente in fase di implementazione, anche tramite l'acquisto di

strumentazioni idonee alla realizzazione di esperienze di altre esperienze didattiche. Il PCTO *Professione Blogger* è stato gestito tramite la piattaforma appositamente predisposta dall'Ente Partner e denominata *School Up,* un esempio del cui template, relativo ad uno dei moduli del percorso è nell'immagine n 1. La seconda foto, viceversa, documenta un momento dei lavori che sono stati condotti in larga parte nel Laboratorio di Informatica di una delle sedi dell'Istituto.

**PROFESSIONE BLOGGER-ASPETTI DIDATTICI**

<table>
<tr><td colspan="3">Percorso Formativo (on-line) su piattaforma dedicata<br>Piattaforma dedicata SCHOOL UP per 18 studenti</td></tr>
<tr><td>Modulo Formativo</td><td>Competenze attese</td><td>h per singolo modulo</td></tr>
<tr><td>MODULO 1-la blogosfera</td><td rowspan="7">Realizzare un blog partendo da un argomento a scelta<br>Padroneggiare le tecniche di naming e per la realizzazione di un semplice logo<br>Realizzare contenuti digitali per il web<br>Realizzare elaborati digitali<br>Costruire un calendario editoriale base per l'implementazione del blog<br>Illustrare in modo agevole i propri elaborati in pubblico</td><td>h 3,5</td></tr>
<tr><td>MODULO 2-Naming e Logo</td><td>h 5</td></tr>
<tr><td>MODULO 3-Creare un blog</td><td>h 3</td></tr>
<tr><td>MODULO 4-Contenuti</td><td>h 5,5</td></tr>
<tr><td>MODULO 5-Personalizzazione</td><td>h 4</td></tr>
<tr><td>MODULO 6-Gestione, promozione e guadagno</td><td>h 11</td></tr>
<tr><td colspan="2">Monte ore complessivo:</td><td>32</td></tr>
</table>

Fig. 3- Articolazione del percorso

*Il Piano Didattico*, di cui riporto un breve estratto in questa sede, ha previsto la messa in atto di abilità tecniche per la creazione e gestione di un blog e linguistico-comunicative, oltre che di uso corretto delle strutture linguistiche dell'italiano scritto e orale.

Le *Competenze di riferimento per la valutazione degli elaborati digitali previsti al termine di ogni singolo modulo e del percorso* (Soft skills) sono state le seguenti: Autonomia, Digitale, Organizzazione e rispetto dei tempi, Creatività e innovatività, Precisione/attenzione ai dettagli, Capacità comunicativa

*Obiettivi didattici al termine del percorso, in termini di competenze acquisite*:

- competenze comunicative nell'espressione scritta e nella comunicazione on-line
- competenze relative alla salvaguardia della salute e della sicurezza nel posto di lavoro
- competenze relative alla tutela della privacy, dei dati personali, delle immagini
- competenze necessarie a comprendere le dinamiche della rete, con particolare attenzione al mondo dei blogger, degli influencer e dell'e-commerce

**UDA LOGIC@MENTE: UN ESEMPIO DEL POSSIBILE BINOMIO FRA STEM E CURRICOLO DEL LICEO CLASSICO**

*Nucleo fondante:* relazioni e variabili

Destinatari: classe del secondo biennio del Liceo Classico

Competenze focus (Raccomandazione Europea del 2018): competenza multilinguistica, competenza digitale

Competenze correlate: risolvere problemi, progettare (DM 139/2007), individuare relazioni

Metodologie: approccio laboratoriale, PBL (problem based learning), interdisciplinare

Abilità sottese: logico-analitiche-sintesi, ragionamento analitico (retroattivo e progressivo)

Processi di apprendimento attivati: schematizzare, memorizzare

Discipline coinvolte: Italiano, Latino, Greco, Matematica, Scienze, Informatica, Filosofia

Nuclei tematici: il funzionamento della lingua italiana-i connettivi morfo-sintattici nel meccanismo di ampliamento della frase; Suffissi temporali, vocali tematiche e desinenza, nel verbo latino e greco; meccanismo di composizione del verbo latino e greco; apofonie; scambio di materia e di energia-il codice genetico; principi fondamentali dell'argomentazione filosofica; struttura generale di un sistema di elaborazione dati; gli algoritmi; principi della programmazione a blocchi; codifica dei dati; calcolo delle probabilità; probabilità, scomposizione dei polinomi; condizionata; variabili matematiche e morfo-sintattiche.

Tempi: 30 h (antimeridiane)+ 5h di formazione docenti su modello TPACK

Verifica finale: compito autentico da definire in chiave interdisciplinare

**BIBLIO-SITOGRAFIA**

Ostinelli-Laderosa, Parallelismi e analogie fra italiano e matematica: suggerimenti e proposte di segmenti curricolari e di brevi percorsi di apprendimento, Palermo 2013

F. Nobile, le abilità logico-matematiche nei bambini, in Rivista della Scuola, n 15 Aprile 2006 e n 16 Maggio 2006

https://www.fanpage.it/cultura/greco-e-latino-se-mettiamo-le-lingue-classiche-a-confronto-ci-si-apre-un-mondo/

https://www.youmath.it

https://www.educare.it/j/temi/scuola/didattica/1208-la-didattica-della-matematica-secondo-dienes/

https://liceosteam.it/

Educare.it - Il modello TPACK: idee per un approccio misto tra i social media for teaching e la flipped classroom

# CROMATOGRAFIA ANIMATA

**TERESA CECCHI**
CECCHI.TERESA@ISTITUTOMONTANI.EDU.IT

ITT Montani, Corso Marconi 35, 63900 Fermo FM Italy

## Grado scolastico

Scuola Secondaria di secondo grado per l'elaborazione del progetto; Scuola secondaria di primo grado e scuola primaria per la fruizione dell'esperienza

## Parole chiave

Chimica Analitica, Cromatografia, Gamification, STE(A)M genere, CLIL, Drama Science, Embodiment

## Modalità di lavoro

in gruppo, all'aperto e in laboratorio

## Punti di forza

Per quanto riguarda l'azione didattica svolta come docente per i miei studenti del triennio di un ITT ad indirizzo Chimico si sottolinea che:

- la visualizzazione a livello personale delle interazioni molecolari all'interno di una colonna cromatografica aumenta il coinvolgimento e l'interesse per aspetti scientifici complicati, permettendo di sviluppare modelli che portano a una comprensione profonda dei meccanismi molecolari e dei concetti scientifici alla base della cromatografia;
- l'uso della metodologia CLIL è "naturale" dato che i software cromatografici con i quali familiarizzano gli studenti in laboratorio hanno una interfaccia completamente in inglese;

- l'uso del linguaggio gestuale e audiovisivo con sviluppo di abilità di filming e videomaking sono amate dai giovani;
- gli studenti hanno molta libertà di apprendimento rimanendo focalizzati sull'autocontrollo richiesto per portare a termine la realizzazione della drammatizzazione della cromatografia, le riprese, le fotografie ed il montaggio; ciò promuove l'interazione sociale, il dibattito, e lo spirito di gruppo.

Per quanto riguarda l'azione didattica svolta dagli allievi che hanno a loro volta organizzato questa esperienza come tutors per spiegare la cromatografia a studenti più piccoli (secondaria di primo grado o della scuola primaria) in eventi interattivi di edutainment come il Tombolone Scientifico al Montani (28 Dicembre 2022, 16° Edizione) ed il Festival della Scienza FermHamente (21-23 Ottobre 2022), la peer education permette da un lato di far acquisire competenze comunicative ai tutors e dall'altra di comunicare in modo estremamente efficace il fascino della scienza, catturando l'immaginazione e stimolando la creatività dei più piccoli.

### Criticità incontrate

Le principali criticità incontrate sono state relative agli aspetti logistici (richiesta delle autorizzazioni necessarie per l'occupazione del suolo pubblico alla polizia municipale, reperire 60 sedie uguali, le magliette di diverso colore, gli strumenti musicali ed altri materiali necessari)

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### DRAMA SCIENCE, EMBODIMENT E VIDEOMAKING

L'esperienza didattica sviluppata permette di drammatizzare una tecnica analitica estremamente comune nei laboratori chimici, la cromatografia, mediante una immersiva esperienza CLIL di embodiment.

Durante questo anno scolastico sono state fatte uscite didattiche per realizzare video pitch che vedono le studentesse e gli studenti protagonisti

della simulazione di questa tecnica che è intrinsecamente separativa e dunque preziosa per il chimico che deve sempre rispondere a domande del tipo: "Cosa c'è qui dentro? Quanto ce ne è?".

Per poter rispondere serve prima separare le varie sostanze in miscela. Alla base dell'idea didattica vi è un motto che vale per le persone quanto per le molecole: "Dimmi come ti muovi e ti dirò chi sei!". Per separare una folla di persone mescolate o una folla di molecole mescolate basta farle correre dato che al traguardo non arriveranno tutte insieme. Una volta separate si possono essere riconosciute con opportune strategie.

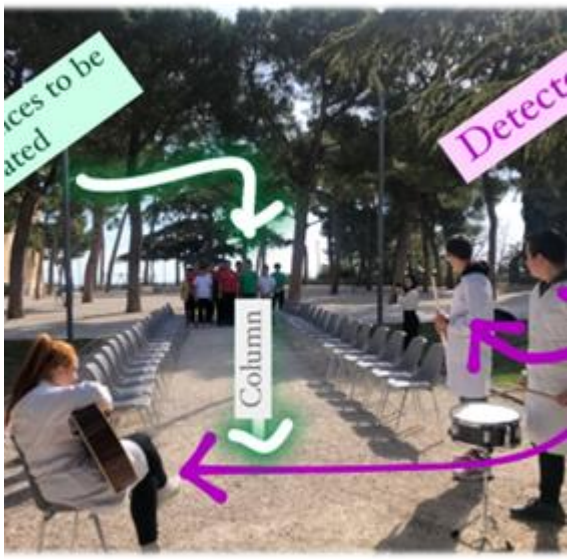
Se al posto delle molecole pongo delle persone si riescono a visualizzare i principi teorici della cromatografia e a favorire l'apprendimento significativo.

I/le ragazzi/e con magliette di diverso colore mimano il fato delle molecole di diverse sostanze mescolate insieme e soggette a separazione in una colonna cromatografica. Le studentesse e gli studenti sono invitati a muoversi in un percorso; come accade alle molecole all'interno del sistema cromatografico si separano in base alla diversa velocità media con cui attraversano uno stesso spazio, fermandosi su sedie sistemate in un viale per tempi diversi in base al colore della loro maglietta (cioè al tipo di molecola che impersonano). Tre musicisti mimano l'azione di un detector che rivela l'identità delle diverse sostanze analizzate suonando note diverse in base alla loro diversa natura. Anche la quantità di una sostanza in arrivo al photofinish molecolare può essere scoperta, dato che il segnale sonoro è più o meno intenso in base alla sua quantità.

In questo modo risulta comprensibile e piacevole un meccanismo spesso difficile da spiegare a livello didattico agli studenti del corso di chimica perché si attivano meccanismi di cooperazione e divertimento che stimolano l'apprendimento.

I giovani amano il linguaggio del video per cui le fasi di montaggio costituiscono ulteriore motivo di engagement specie per le ragazze sempre

molto attente all'immagine. Al posto del solito ballo ripreso e lanciato sui social una corsa molecolare non è certamente meno affascinante



**APPROFONDIMENTO TEORICO PER GLI ALUNNI DELLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO AD INDIRIZZO CHIMICO IN MODALITÀ CLIL**

La drammatizzazione della cromatografia permette anche di

- visualizzare un cromatogramma in cui i picchi sono i gruppi si studenti con le magliette del medesimo colore;
- di quantizzare le molecole di diverse sostanze, presenti in numero proporzionale al numero di studenti con la maglietta dello stesso colore;
- di studiare cosa accade se nella colonna cromatografica ci sono troppe molecole e dunque la colonna è sovraccarica: in tal caso l'isoterma di adsorbimento devia dalla linearità e si hanno i fenomeni del tailing o del fronting

- di studiare cosa accade se si abbassa (o se si alza ) la temperatura della colonna ed il desorbimento, essendo endotermico, diventa sfavorito (o favorito);
- di studiare cosa accade se si cambia la polarità dell'eluente in fase normale ed in fase inversa;
- di sperimentale la diffusione assiale, la resistenza al trasferimento di massa e i cammini preferenziali che rappresentano le tre cause di allargamento della banda cromatografica descrivibili mediante l'equazione di van Deemter.

La verbalizzazione tecnica di ciò che accade alle persone come alle molecole in corsa permette l'esplicitazione del microlanguage tecnico, che è uno degli obiettivi del CLIL, insieme al riflettere sulla pratica, al rendere reale ciò che si studia.

Dopo la drammatizzazione si arriva al thinkering che si realizza mediante la manipolazione laboratoriale di campioni, attrezzature, dispositivi, e software in laboratorio. Ogni parametro software trova collocazione in un vissuto "drammatizzato" all'aperto (si è scelto un luogo denso di storia, infatti abbiamo praticato la cromatografia animata sui resti di Firmum, città romana, in un parco naturalisticamente affascinante).

L'importanza di questa tecnica nel campo ambientale, alimentare, farmaceutico eforense corrobora il piacere di apprenderla, prima giocando, poi verbalizzando, poi studiandone gli aspetti matematici.

## UN'ESPERIENZA DI SERVICE LEARNING

L'esperienza didattica, in un'ottica di apprendimento utile come servizio alla comunità in cui si opera è diventata un laboratorio per gli studenti della secondaria di primo grado e per i bambini della primaria. L'obiettivo è stato far scoprire loro un aspetto importante del lavoro dei chimici. Si è realizzato un laboratorio per il Festival della Scienza FermHamente ripetuto 12 volte dal 21 al 23 Ottobre a Fermo e uno dei 90 exhibit del Tombolone Scientifico

al Montani, un gioco scientifico la cui XVI edizione si svolgerà il 28 Dicembre 2022.

**ELENCO DI RISORSE**

Video cromatografia animata

https://youtu.be/fnzzFjvmgU4

La cromatografia animata a FermHamente 2022

https://www.fermhamente.it/medie-cecchi?fbclid=IwAR3zAMgBCV08rTfzjZR3zC-5iG21GNGM8SCY5y9XDe1UIo96zOxLJmWsyvQ

# APPRENDIMENTO INTEGRATO DELLE STEM, PROPOSTE E RISORSE

**CARMELITA CIPOLLONE**
carmelita.cipollone@gmail.com

Liceo Scientifico Corradino D'Ascanio, Montesilvano

## Grado scolastico

Scuola secondaria di primo-secondo grado

## Parole chiave

Scientix, Carriere STEM, Inquiry-Based-Science-Education (IBSE), Project-Based Learning (PBL), STE(A)M-IT, CLIL

## Modalità di lavoro

Collaborazione docenti, didattica laboratoriale, didattica esperienziale, cooperative learning, Didattica a Distanza

## Punti di forza

Lo sperimentare l'insegnamento Integrato delle STEM ha comportato l'essere coinvolta in attività di ricerca-azione che promuovono l'acquisizione di "soft skills" sia negli insegnanti, che negli studenti. Inoltre, l'apprendimento Integrato delle STEM sposta il focus sugli studenti nel consentire l'acquisizione e il consolidamento sia di conoscenze e abilità disciplinari, che delle Competenze del 21° secolo. Nel "Progetto STE(A)M-IT", lavorando in team con i colleghi della mia scuola e confrontandomi con insegnanti provenienti da altre realtà europee, ho potuto cimentarmi nel collaborare sia nella progettazione, che nella realizzazione degli "Scenari di apprendimento integrato STEAM". Dall'utilizzo di metodologie e approcci interdisciplinari sono emerse le connessioni tra le diverse discipline, aspetto

che ha contribuito al processo educativo, aiutando gli studenti a prendere coscienza della correlazione tra ciò che studiano e il mondo che li circonda, a sperimentare la cultura come conoscenza integrata e a costruire una personale consapevolezza di cittadinanza. Dalla mia personale esperienza, in accordo con la ricerca didattica, ho verificato quanto un metodo di lavoro applicato in collaborazione tra docenti e centrato sul coinvolgimento attivo degli studenti favorisce l'apprendimento significativo. Per quanto ho potuto sperimentare con il progetto STE(A)M-IT, ho trovato un maggiore coinvolgimento degli studenti, si sono mostrati incoraggiati e disponibili a partecipare attivamente anche coloro che si applicano con poca costanza e anche il profitto ne ha trovato beneficio; d'altro canto, è necessaria una sceneggiatura delle attività condivisa sia tra gli insegnanti, che con gli studenti e la consapevolezza di tempi e sforzi diversi rispetto a quelli della didattica frontale

### Difficoltà Incontrate

L'ostacolo principale è stato quello di lavorare da remoto da casa a causa dell'emergenza sanitaria da Covid-19: sia io che i miei colleghi abbiamo cercato di realizzare a distanza l'approccio laboratoriale in cooperative learning su cui avevamo impostato la versione iniziale del nostro learning scenario e trovato il modo di far svolgere a casa alcune delle esperienze che intendevamo realizzare nei laboratori di fisica e scienze della nostra scuola.

Inoltre, considerato che i tempi di realizzazione di tali percorsi sono più ampi di quelli della didattica frontale, abbiamo condiviso quanto sia importante che i docenti individuino le tematiche che permettano di sviluppare i nuclei fondanti disciplinari. Inoltre, l'attività di ricerca-azione e di lavoro in collaborazione tra docenti di diverse discipline comporta un impegno e un carico di lavoro più intensi rispetto a quello atteso da una didattica "tradizionale". Secondo me gli insegnanti sarebbero più motivati a sperimentare la collaborazione per una didattica integrata delle STEAM se il sistema educativo e di valutazione lo prevedesse in modo esplicito e strutturato. Per quanto riguarda l

# DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

## PROGETTO STE(A)M-IT

Questo contributo è relativo all'esperienza di sperimentazione didattica da me realizzata nell'ambito del Progetto Europeo STE(A)M-IT, iniziativa che si è sviluppata nel biennio 2020-2021 con il coordinamento di European Schoolnet, in collaborazione con gruppi di ricerca didattica europei, tra cui INDIRE.

Hanno partecipato al progetto, per selezione di candidature, 7 team di insegnati di scuola secondaria da Cipro, Croazia, Italia, Romania, Polonia, Portogallo, Svezia e 4 team di insegnanti di scuola primaria da Cipro, Croazia, Italia, Portogallo.

Ho avuto l'opportunità di partecipare come lead teacher per la scuola secondaria italiana al suddetto progetto, iniziando la sperimentazione a maggio 2020 in una classe quarta di Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, e proseguendo nell'anno scolastico successivo sempre con la stessa classe.

STE(A)M-IT ha previsto diverse fasi intervallate da incontri di formazione e cooperazione tra i lead teacher e i coordinatori di European Schoolnet e delle agenzie partner. Purtroppo, a causa dell'emergenza COVID che abbiamo vissuto dal 2020, tutti gli incontri sono avvenuti in modalità a distanza.

A ciascun team di docenti sono stati assegnati i seguenti compiti principali:

- elaborare un percorso didattico strutturandolo seguendo il template di "Lerning Scenario" (LS) elaborato dal gruppo di coordinamento,
- sperimentare il LS elaborato dal team in una classe comune agli insegnanti del team (nella prima annualità del progetto),
- sperimentare uno dei LS elaborati da un altro team (nella seconda annualità del progetto),

- confrontarsi all'interno del team in merito ai traguardi di apprendimento degli studenti,
- restituire feedback sulle sperimentazioni,
- rispondere ad interviste del gruppo organizzatore,
- partecipare a dei co-creative workshop per condividere lo stato dell'arte.

**LA SPERIMENTAZIONE NELLA MIA SCUOLA**

Per realizzare questo progetto nella scuola in cui insegno ho avuto la collaborazione di due miei colleghi: Massimiliano Dirodi, insegnante di scienze naturali (biologia e chimica) e Tiziana Pezzella, insegnante di disegno e storia dell'arte. Insieme abbiamo studiato il template del learning scenario, deciso la tematica del percorso, le competenze di riferimento, la tipologia di attività, le metodologie e gli approcci.

L'aspetto che ho apprezzato maggiormente dell'esperienza STE(A)M-IT è stato il coinvolgimento di colleghi di discipline diverse dello stesso consiglio di classe, sia nella fase di progettazione, che in quella di sperimentazione. Il tipo di lavoro collaborativo e cooperativo che abbiamo sperimentato per questo progetto non è consuetudine nella scuola secondaria di secondo grado.

È stato anche interessante condividere idee, approcci, metodi e strumenti con colleghi di scuola secondaria di altre nazionalità, anche se purtroppo non c'è stato mai modo di farlo in presenza. Già il primo incontro fissato per il 28 febbraio 2020 a Bruxelles è stato riorganizzato in modalità a distanza causa Covid.

Abbiamo sperimentato il LS nella prima annualità (maggio 2020) in modalità esclusivamente a distanza, con incontri in sincrono su piattaforme Zoom e Webex, condivisione di risorse e materiali, assegnazione di compiti, svolgimento di verifiche sulla piattaforma Moodle di istituto www.formazionedascanio.it. Fortunatamente nella seconda annualità (marzo-aprile 2021) abbiamo potuto sviluppare la modalità mista, con

incontri sia in presenza, che a distanza. In ogni caso, tutte le attività che abbiamo svolto le abbiamo preventivamente "sceneggiate" insieme utilizzando come brogliaccio il template di LS ideato dagli organizzatori del progetto. Il LS elaborato dal team da me coordinato è disponibile sui portali STE(A)M-IT e Scientix , sui quali si possono trovare anche i LS progettati dagli altri team STEAM-IT e altre risorse didattiche (1).

Nel seguire il framework STE(A)M-IT per il lavoro di progettazione, abbiamo principalmente individuato un problema di vita reale come punto di partenza per la progettazione delle attività; abbiamo poi progettato le attività e scelto le metodologie sceneggiando approcci mirati a favorire l'acquisizione delle competenze del 21° secolo.

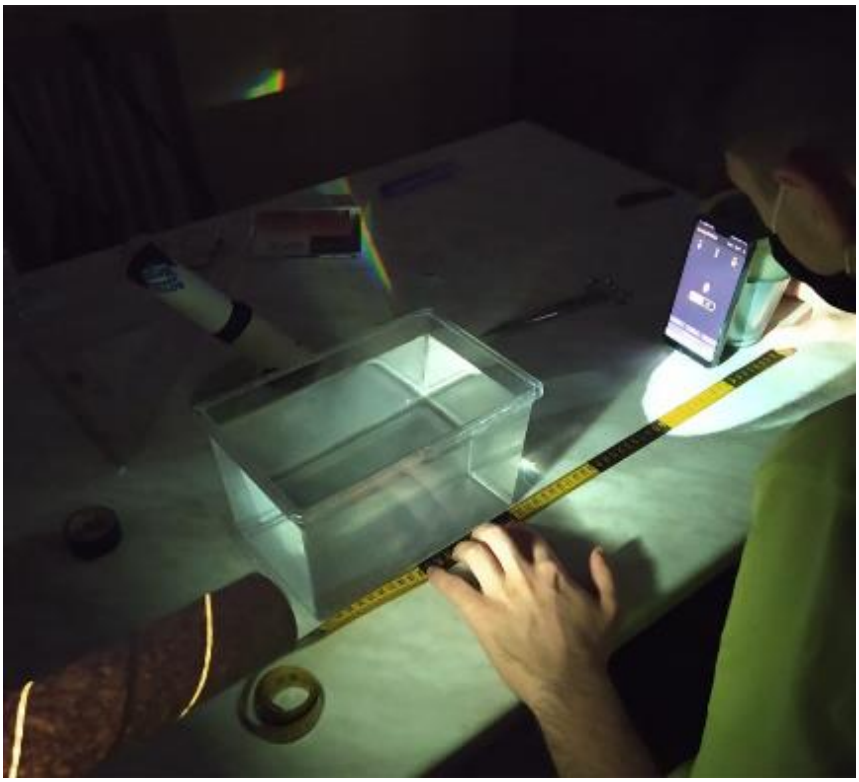
Avendo come classe in comune nella prima annualità una quarta di liceo scientifico delle scienze applicate, per noi era importante riuscire sia a contestualizzare, che a integrare tra loro nel percorso, in modo logico e non forzato, i contenuti disciplinari del curricolo. Il problema "inquinamento luminoso" è stato il mezzo attraverso il quale abbiamo sviluppato i contenuti del curricolo.

Abbiamo utilizzato diversificati strumenti digitali -answergarden, padlets, Kahoot, piattaforma Moodle di istituto, piattaforme per lezioni in videoconferenza, suite Physics_toolbox_sensors, video youtube, fogli di calcolo, presentazioni – e approcci e metodologie - Brainstorming, flipped-classroom, jigsaw, role playing, gruppi di studio, peer to peer, attività sperimentali di fisica e di chimica, i Inquiry-Based-Science-Education (IBSE), Project-Based Learning (PBL), problem posing, problem solving, CLIL -

Abbiamo progettato le nostre attività in modo che potessero favorire l'acquisizione di abilità comunicative, di collaborazione, di pensiero critico e di creatività, che non possono essere acquisite solo studiando sui libri. Nonostante la difficoltà di dover realizzare quasi tutte le attività a distanza, abbiamo cercato di mettere gli studenti il più possibile in situazione attraverso attività in cui potessero osservare, riflettere, porsi domande,

riconoscere problematiche, proporre soluzioni, discutere criticamente, sperimentare il lavoro collaborativo e cooperativo, per renderli consapevoli del loro apprendimento integrato e protagonisti nella sfida di proporre soluzioni concrete in risposta a questioni aperte e di attualità.

*Esperimento sulla fotosintesi svolto dagli studenti a casa e trasmesso al docente in video-registrazione*



*Esperimento sulla diffusione della luce svolto dagli studenti a casa in video collegamento con la docente*

*Scheda di disegno tecnico e storia dell'arte elaborata da uno studente*

Per creare un esplicito collegamento tra le carriere STEM coinvolte nella ricerca di soluzione al problema di vita reale scelto, non potendo organizzare incontri in presenza con esperti a causa dell'emergenza sanitaria in atto, abbiamo organizzato un incontro-intervista con un architetto e ragionato sulle interviste raccolte sulla piattaforma STE(A)M-IT https://steamit.eun.org/category/stem-careers/page/5/ .

Dalle sperimentazioni realizzate abbiamo osservato un propositivo coinvolgimento degli studenti, anche di quelli che abitualmente si applicano con poca volontà allo studio.

**LA PIATTAFORMA SCIENTIX**

Durante la realizzazione del progetto sono state di supporto e riferimento, oltre le opportunità di formazione offerte dagli organizzatori, anche le risorse della piattaforma Scientix http://www.scientix.eu/ portale la cui navigazione è disponibile in 24 lingue dell'UE, che raccoglie e presenta materiali didattici, attività e risultati di progetti didattici STEM finanziati da enti pubblici nazionali o internazionali o da società private, attività e risultati di corsi di formazione, collegamenti a eventi, conferenze, webinar, pubblicazioni e video.

Abbiamo trovato particolarmente utile la repository della piattaforma Scientix http://www.scientix.eu/resources, nella quale sono raccolte risorse di alta qualità nell'educazione STEM relative a nuovi approcci pedagogici, materiali didattici (animazioni, piani di lezione, giochi online, siti Web, ecc.), lesson plan, report di progetti inclusi nella Biblioteca Scientix, studi e/o report di ricerca didattica pubblicati da una istituzione dell'UE o da altri enti nazionali o internazionali, materiali di insegnamento e apprendimento relativi ad altre attività supportate dalla Commissione europea (ad es. Etwinning Toolkit, ecc.), dai governi nazionali o da organismi internazionali, linee guida e pubblicazioni di corsi di formazione. Le risorse sono disponibili gratuitamente, grazie ai progetti europei che li hanno sviluppati.

**CONCLUSIONI E PROPOSTE DI AVVIO DI SPERIMENTAZIONI**

Dalla sperimentazione STE(A)M-IT e dalla personale esperienza ho trovato conferma sulla necessità di possedere, in qualità di insegnante STEM, strumenti per:

interessare e coinvolgere gli studenti;

impostare l'insegnamento coerentemente ai riferimenti pedagogici sulle metodologie didattiche e alle Indicazioni Nazionali, integrando conoscenze e abilità cognitive con capacità personali, sociali, relazionali;

elaborare attività curriculari correlate a situazioni di vita reale vicina agli interessi degli studenti.

È importante riuscire a porre enfasi sull'apprendimento scientifico attivo, spostando il focus dalla presentazione di informazioni che coprano tutti gli argomenti contenuti nel libro di testo al favorire un apprendimento significativo negli studenti. Applicare diversificate metodologie (IBSE,...) per favorire la Scientific Literacy e aprire l'istruzione alle nuove tecnologie, offrendo la possibilità di realizzare percorsi interdisciplinari che, partendo da tematiche attuali, interessino e motivino gli studenti e permettano la realizzazione di una didattica attiva e partecipata.

Ritengo che una didattica STEM / STEAM integrata può essere realizzata solo attraverso una continua collaborazione/cooperazione tra insegnanti dello stesso consiglio di classe. La proposta è quella di sperimentare tale collaborazione prendendo spunto dalle risorse dei repository Scientix http://www.scientix.eu/resources e STE(A)M-IT https://steamit.eun.org/.

**LINK AD ALTRE RISORSE**

http://steamit.eun.org/more-light-less-lighting/

http://www.scientix.eu/resources

http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=28404&action=viewReportForm&t=1617015991017

http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=3200

http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=21444

http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=21445

http://forum.indire.it/repository_cms/working/export/attachments/6644/textual/6644_ver_1.pdf

# BIG DATA & OPEN DATA OPPORTUNITÀ PER UN FUTURO SOSTENIBILE

**COSTANTINA COSSU**

IIS E. Fermi –Liceo scientifico Alghero

EFT Regione Sardegna

Équipe Formativa Sardegna

## Grado Scolastico

Attività adatta alla secondaria di 1 e 2 grado

## Parole chiave

Open Data Laboratoio Cittadinanza Digitale Data Journalism Big Data Educazione Civica Orientamento

## Modalità di lavoro

In gruppo o singolo

## Punti di forza percepiti

Potenza dei Big Data ed Open Data nella formazione del cittadino del domani, ecosostenibilità, vita quotidiana e creazione di impresa.

Consapevolezza dell'opportunità dei data: un dato può essere un'immagine, un testo, il numero di una fattura. La visione della realtà derivante dall'elaborazione e interpretazione di questi dati portano all'informazione, da qui alla conoscenza. Il momento in cui siamo connessi a Internet, cerchiamo su motori di ricerca, inviamo un messaggio su WhatsApp, usiamo e generiamo dati. Questa enormità di dati, detti "All Data ", include i" Big Data", i dati generati dall'interazione sui social network, da un click su un sito web, dai nostri smartphone interconnessi: una mole di dati eterogenei, analizzabili in tempo reale. Le opportunità economiche, sociali, ambientali e didattiche sono enormi. Voglio fare impresa?... mi serve una indagine di

mercato, uso gli Open Data, allo stesso modo mi comporto se voglio analizzare lo stato di salute del pianeta o conoscere gli ultimi traguardi nel campo della ricerca. Si apre un mondo innovativo che grazie a tool open source permette una didattica laboratoriale e coinvolgente.

### Difficoltà Incontrate

Gli Open Data per essere definiti tali devono possedere delle caratteristiche specifiche:

- in primo luogo devono garantire la disponibilità e l'accesso nella loro interezza, gratuitamente, con accesso preferibilmente mediante download su Internet;
- devono essere modificabili;
- devono essere riutilizzabili;
- devono consentire la partecipazione di tutti qualunque sia la ideologia o pensiero religioso;

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### OPEN DATA… PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Non esistono limitazione nell'uso sono "liberamente fruibili in ambito educativo", dallo sportivo, didattico, commerciale, economico, ludico. Esistono 8 set di dati pubblici utilizzabili gratuitamente, consultabili nella piattaforma di analisi visiva Tableau1: Google trends, National Climatic Data, Dati dell'Osservatorio mondiale della sanità, Data.gov.sg, Earthdata, CERN Data, Registry of Open Data on AWS di Amazon Web Services e Pew Internet.

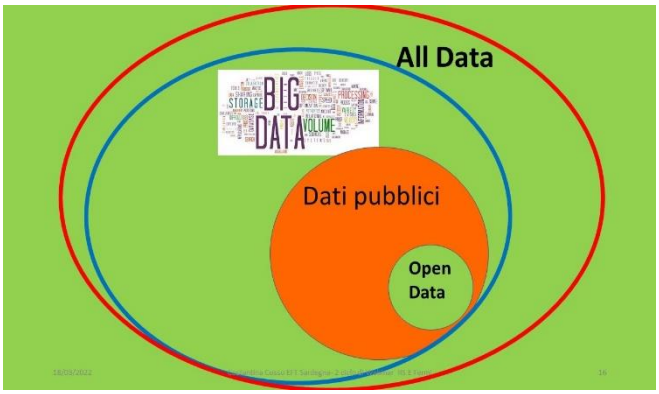



Figura 1 - Classificazione dei DATA

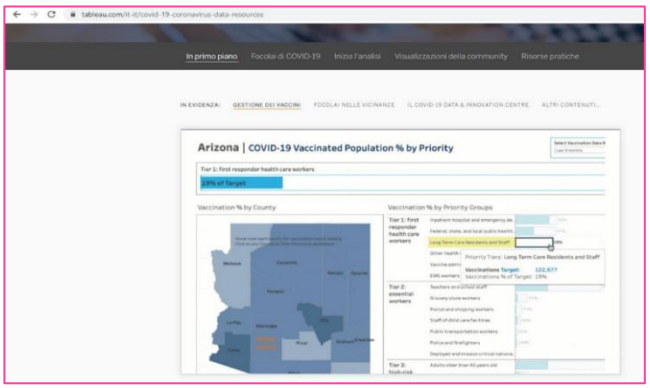



Figura 2- Dati vaccinazioni COVID19, piattaf. Tableau

## REPERIRE GLI OPEN DATA

L'uso e il riuso degli Open Data aumentano la conoscenza e le competenze di noi tutti, ma come è possibile districarsi in questo mare magnum? Dove cercare gli open data, come utilizzarli a volte diventa il problema più grande che ci porta ad abbandonarli. Il portale Open Data dell'Unione europea dichiara: *"Tutti i dati reperibili attraverso questo sito possono essere utilizzati e riutilizzati liberamente a fini commerciali o non commerciali".* Vedi portale europeo di O.D. 3.

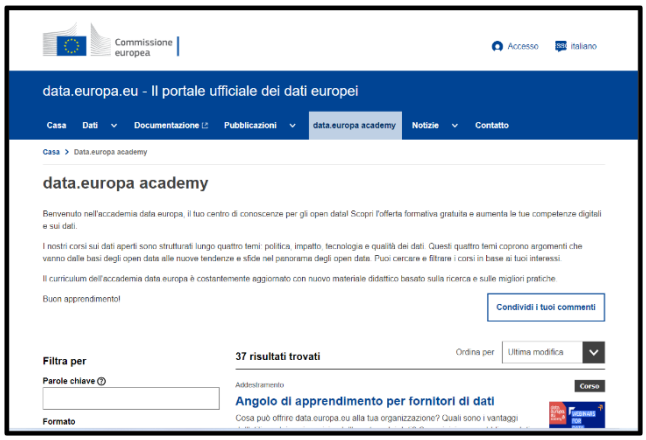



Figura 3 - Portale Open Data EU

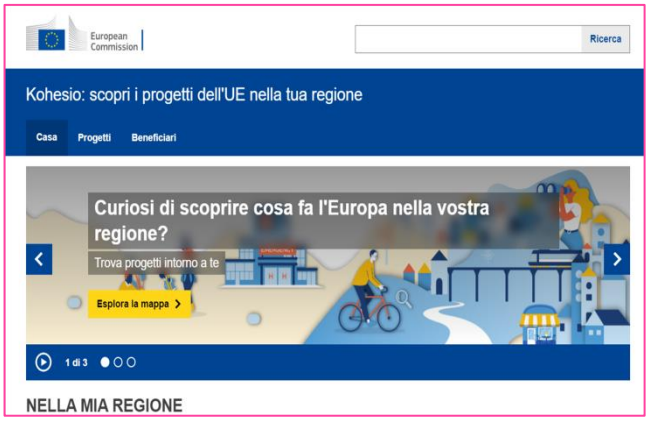



Figura 4 - Portale Kohesio-I progetti della EU

## APPLICAZIONI DIDATTICHE - CONOSCERE PER PROGETTARE

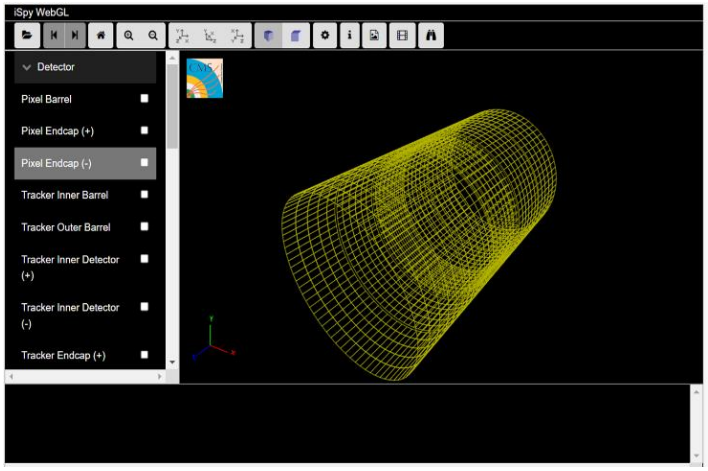
### OPEN DATA IN KOHESIO

**"Kohesio"** è la piattaforma pubblica online multilingua che raccoglie 1,5 milioni di progetti di tutti i 27 Stati membri, finanziati da FESR, FC e FS. È la prima volta che una simile piattaforma globale di dati, relativi ai progetti è messa a disposizione di tutti. La sua creazione ha richiesto una stretta cooperazione con le autorità di gestione dei diversi Stati membri o regioni, in quanto i progetti di coesione, sono gestiti dalle autorità nazionali e regionali.

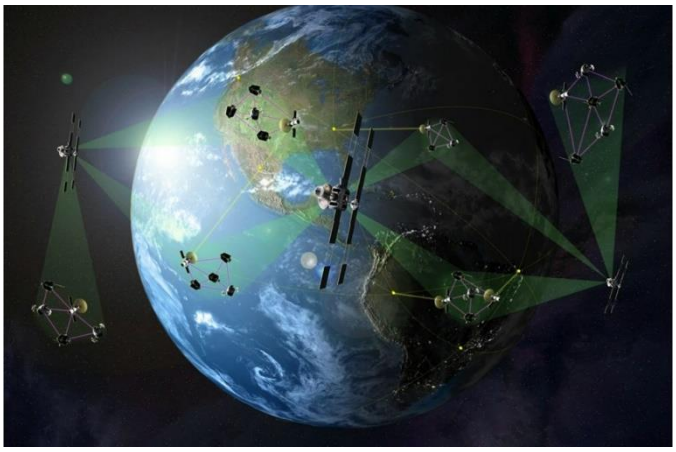
### OPEN DATA CERN

Nell'Open *Data Portal* possiamo reperire i dati relativi alla fisica delle particelle, vedere le collisioni protone-protone stando ad esempio a scuola. Con un computer ed una connessione Internet è possibile accedere ad una parte dei dati registrati dagli esperimenti al Large Hadron Collider (LHC). Sono accessibili per applicazioni educative e di ricerca. Sul portale è anche reperibile il software (open *source*) per decodificare, analizzare e visualizzare gli Open Data CERN.

Collisioni fra particelle




La terra nei minimi dettagli



## OPEN DATA ED INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Everyeye- La terra senza segreti grazie alla collaborazione degli esperti della London's Global University (UCL), e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), che hanno realizzato immagini della Terra ad alta risoluzione. Il progetto, chiamato WorldStrat, comprende quasi 10.000 km² di immagini satellitari gratuite, che vanno dalle aree urbane a quelle utilizzate per l'agricoltura, praterie, foreste, città, deserti e calotte polari. Tali open data consentirà inoltre l'analisi mondiale del terreno, così da poter affrontare le sfide globali quali le calamità naturali e i disastri causati dall'uomo. Renderanno più semplice la gestione delle risorse naturali e la pianificazione urbana.

## ASOC- A SCUOLA DI OPENCOESIONE

Iniziativa di open government sulle politiche di coesione in Italia ed in Europa. Sul portale sono presenti Open Data su tutte le risorse programmate e spese a livello locale, regionale e nazionale". È possibile cercare i vari progetti finanziati, per localizzazioni, ambiti tematici, soggetti programmatori e attuatori, tempi di realizzazione e pagamenti. Da vari anni si stanno sensibilizzando le scuole con il progetto ASOC, un percorso didattico innovativo finalizzato a promuovere e sviluppare nelle scuole principi di cittadinanza attiva e consapevole, attraverso attività di ricerca e monitoraggio civico dei finanziamenti pubblici europei e nazionali che si avvale degli Open Data in Opencoesione5.

## IL LABORATORIO DI OPEN DATA

Come poter usare questa enorme mole di informazioni a scopo didattico? Sembra qui utile fornire una proposta di laboratorio con l'utilizzo degli open data, che attraverso metodologie di ricerca e strumenti digitali user friendly, elaborando dati aperti e sperimentando attività di monitoraggio civico, possa formare cittadini consapevoli e non influenzabili da messaggi distorti. Questa esperienza formativa si riferisce al terzo macro tema dell'educazione civica cittadinanza digitale ed è adattabile agli studenti della scuola secondaria di 1 e 2 grado e persino della scuola primaria. Si possono

proporre temi vari che spaziano dall'ambiente, all'immigrazione/emigrazione, all'Europa e Stati Nazionali o altro. Supponiamo che venga scelto un laboratorio sui cambiamenti climatici, argomento molto vicino alla sensibilità degli studenti della generazione "Fridays for Future". Il sito https://www.noaa.gov offre un'enormità di dati. Come analizzarli, catalogarli, per comprendere il fenomeno

Figura 8 - Rappresentazione Open Data sito NOAA

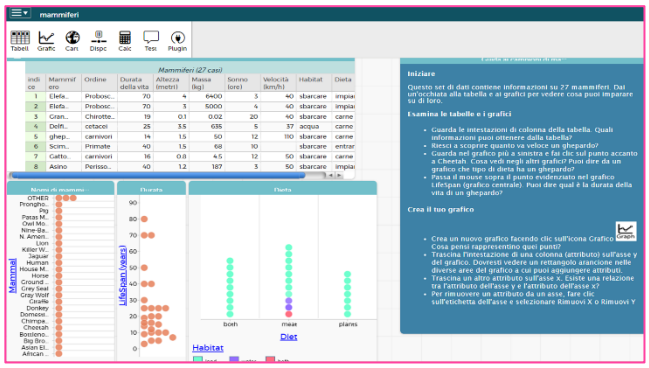



Figura 9 - Una rappresentazione di CODAP dinamico

Ottenuti i dati, è necessario mostrarli con una rappresentazione grafica di facile lettura. A tal fine si può utilizzare uno dei tanti tool disponibili gratuitamente in rete per realizzare dei grafici perfetti, quale ad esempio la webapp **Datawrapper**6.

Per gli studenti più piccoli ci viene in aiuto l'ambiente di analisi dei dati **CODAP** (Common Online Data Analysis Platform) di facile utilizzo. Può essere utilizzato in tutto il curriculum per aiutare gli studenti a riassumere, visualizzare e interpretare i dati7. Le attività che si possono svolgere in classe sono molteplici: si possono inserire dati personali trascinando un file CSV o TXT dal computer nel documento CODAP o utilizzare dati presenti nel database che spaziano dai terremoti ai video di tendenza di YouTube.

Un altro interessante laboratorio, specifico per la **Biologia,** che consente di unire gli Open Data all'esperienza diretta è **"Fast Plants**"le piante veloci8. Si parte da un quesito, come possono queste verdure che comunemente

vediamo dal fruttivendolo far parte della stessa famiglia di piante, ma avere un aspetto così diverso?

Figura 10 - Variabilità genetica nelle Brassicacee

Si utilizzano sementi genetici selezionati di piante veloci del Wisconsin (si acquistano in qualunque negozio di agricoltura). Le piante veloci sono utilizzate come organismo modello per studiare variazioni simili a quelle che vediamo nei cavoli. I semi sono venduti inglobati in una struttura classificati in generazioni parentali e filiali, fatti germogliare e in pochi giorni è possibile vedere i differenti fenotipi.

**CONCLUSIONI**

Gli Open Data, purtroppo sono ancora sconosciuti ai più. Sono una fonte preziosa per conoscere, incidere nelle scelte politiche ed economiche, confrontarsi e creare nuove prospettive di lavoro. Permettono di migliorare l'insegnamento delle discipline STEM, di risolvere problemi, di prendere decisioni condivise. Con i laboratori si mette in evidenza che l'istruzione ne può trarre beneficio, perché il nostro compito è quello di investire sulle nuove generazioni in modo da garantire loro la possibilità di diventare cittadini attivi, al centro del potere decisionale. (approfondimenti e laboratori vedi **Qr Playlist**)

1https://www.tableau.com/it-it/learn/articles/free-public-data-sets.
2 https://data.europa.eu/euodp/en/home.
3 http://www.datiopen.it/it.
4 https://opendata.regione.sardegna.it/.
5 https://opencoesione.gov.it/it/.
6 https://blog.datawrapper.de/datawrapper-in-italiano/
7 https://codap.concord.org/for-educators/
8. https://fastplants.org/
9 Materiali tratto da un lavoro di Costantina Cossu - 1 ciclo di Webinar "#Lunedì: APPuntamento con l'Équipe" http://www.sardegna.istruzione.it/allegati/2020/m_pi.AOODRSA.REGISTRO%20UFFICIALE(U).0016541.26-10-20 20.pdf

# OPERE DI SCIENZA

**MARIO DI FONZA**

PROFDIFONZA@GMAIL.COM

I.S.I.S. "EUROPA"

Grado scolastico

Scuola secondaria di secondo grado

Parole chiave

STEAM, creatività, digitale

Modalità di lavoro

Team working con gruppi da 3 componenti

Punti di forza

Gli alunni si sono messi in gioco dando il proprio contributo alla creazione di artefatti, rispettando regole e vincoli di accompagnamento alle opere da esporre alla mostra

Difficoltà Incontrate

Le difficoltà hanno interessato più livelli: sforzo creativo, partire da concetti scientifici che a questo livello scolare possono risultare avulsi dalla realtà

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### INTRODUZIONE

Il binomio arte e scienza è spesso considerato "impossibile", venendo enfatizzati comunemente più gli elementi contrastanti che quelli comuni e sinergici. Partendo da questo assunto alcuni docenti dell'ISIS "Europa", scuola secondaria di secondo grado di Pomigliano d'Arco, aderendo al progetto Art & Science across Italy, hanno coinvolto gli alunni in una

situazione sfidante, ossia quella di traslare ed arricchire concetti scientifici in chiave artistica, facendo leva sulla capacità di engagement della richiesta apparentemente *sui generis*, e su una consueta maggiore attrazione delle arti rispetto alle materie scientifiche, ivi inclusa la matematica, tipicamente poco "digerita" da ragazze e ragazzi.

Art & Science across Italy è un progetto Europeo del network CREATIONS (H2020) organizzato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, dal CERN di Ginevra, finanziato anche dal MIUR. L'obiettivo è promuovere la cultura scientifica tra le ragazze e i ragazzi, coniugando i linguaggi dell'arte e della scienza, attivando la produzione del pensiero creativo e logico al fine di creare artefatti concreti o digitali, che permettono l'empatizzazione della percezione di fatti scientifici in fruitori omologhi. L'approccio metodologico è orientato all'applicazione della didattica STEAM, per "includere" studenti a disagio con le materie scientifiche, in accordo con gli studi BERA del 2018, rinforzato da un tinkering digitale.

**LE FASI DEL PROGETTO**

Il progetto è durato da dicembre a maggio ed è stato caratterizzato da tre fasi dove alunni, in stretta collaborazione con gli insegnanti di riferimento di matematica, fisica, progettazione multimediale, produzione di audiovisivi e sotto la supervisione di ricercatori aderenti al progetto, hanno interagito in modo collaborativo e positivo al fine di ideare, progettare e realizzare la propria opera.

Alla fase di formazione iniziale, dove gli studenti hanno partecipato a seminari on line, visite a musei e workshop, su temi di argomenti artistici/scientifici e sui quali si è discusso successivamente anche con i ricercatori in classe (Due incontri tra Arte e Scienza: dalla fisica delle particelle all'estetica "Diavolo di una particella"con Dario Menasce - Spiegare molto con poco, Piccola storia della via estetica per comprendere il mondo con Ezio Sardella; Extension of Man. Arte, scienza e tecnologia con Federico Clapis, rinomato artista contemporaneo, per un dialogo su arte, scienza e tecnologia), è seguita la fase creativo-progettuale durante la

quale gli stessi, organizzati in gruppi di tre hanno ideato progettato e realizzato l'opera con l'uso di software ed app dedicati (Atomi System ActivePresenter, Adobe Illustrator, Canva). Nella fase espositiva finale gli alunni, uscendo dalla mera routine scolastica, hanno sottoposto i loro artefatti ad una commissione di esperti (docenti e ricercatori delle Università Federico II e Parthenope di Napoli) che li ha selezionati ed esposti in una mostra tematica intitolata "I colori della Scienza" al museo MANN di Napoli. Questa fase, che ha previsto non solo una sana competizione tra gli stessi alunni e alunni di altre scuole, ma anche una interazione-collaborazione con i ricercatori inizialmente ed una "diversa" comunicazione del proprio lavoro, esponendo il frutto del processo di apprendimento in una sede inusuale, anche ai loro stessi genitori ed amici, ha rinforzato il senso di autostima, ha dato significativo all'implementazione finale del proprio studio. In definitiva, gli alunni hanno sviluppato competenze trasversali e disciplinari difficilmente raggiungibili in un periodo di tempo così breve.

Ogni gruppo di alunni si è concentrato su un tema scientifico diverso con focus sugli aspetti più teorici o sul riconoscimento dei fenomeni all'Interno delle dinamiche ambientali più complesse: la propagazione della luce, butterfly effect, lo spettro della luce, la riflessione della luce negli specchi e la simmetria, le leggi di Keplero, il riscaldamento globale, la successione e la progressione in matematica. Gli studenti hanno realizzato opere originali e creative, quasi tutte digitali come video, gif animate, audiovisivi, ma anche un flipbook e un ologramma. I docenti hanno affiancato i gruppi ponendosi come facilitatori, aiutando a riflettere sulla scelta dei temi scientifici e consigliando in merito all'opportunità dei supporti utilizzati.

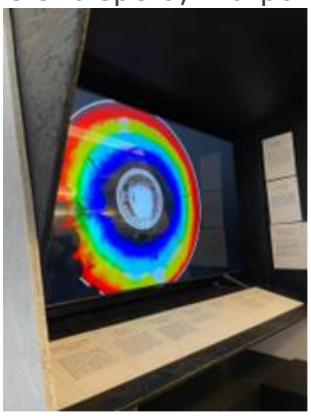
**LE OPERE**

"Immagini in movimento" ha come focus la propagazione della luce attraverso immagini sequenziali che riproducono in un flipbook il Sistema solare. Il movimento fluido che si ottiene è frutto di giochi di luce, di colori,

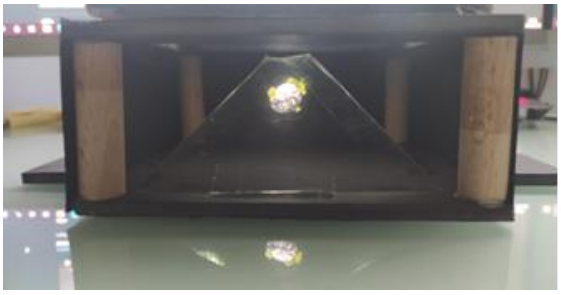
di velocità diverse ottenuti da una serie di immagini di una macchina fotografica e dalla frequenza di campionamento del nostro cervello. I componenti del gruppo, anche in base alle loro abilità e attitudini, si sono divisi i ruoli lavorando con software di grafica digitale, di impaginazione applicando concetti matematici per ottenere la giusta sequenza di immagini progressive.

**Immagine e immaginazione**

I nostri occhi osservano il mondo, ma il nostro cervello elabora le immagini e la mente provvede ad interpretare la realtà e ad andare oltre a ciò che materialmente si vede. La foto di un'ape induce un ragazzo a riflettere sul mondo e pensando ad un "butterfly effect" capisce l'importanza di come un piccolo gesto, come quello di salvare un animaletto, possa migliorare il mondo in cui vive. L'opera "Immagine e immaginazione" raccontata attraverso un video ci invita a riflettere sull'importanza di salvaguardare l' ambiente in cui viviamo. Un ragazzo apre una finestra, guarda fuori e vede incendi, inquinamento, distruzione. Chiude la finestra e si dispera, ma poi appare un'ape e tutto cambia. L'effetto butterfly è un vero e proprio principio di vita, anche la più piccola azione finisce per produrre un grande cambiamento nel breve e nel lungo periodo. Senza scendere nel dettaglio, ovviamente delle equazioni differenziali sottese, il gruppo ha ricondotto lo studio delle funzioni esponenziali agli effetti a lungo termine che piccole e apparentemente trascurabili condizioni iniziali possono avere in natura.



Sempre in linea con le scoperte scientifiche nell'ambito dell'ottica si colloca l'opera "Arcobaleno in un disco": Isaac Newton non avrebbe mai immaginato che lo spettro della luce si poteva ottenere da un supporto



musicale. Un arcobaleno è sempre stato portatore di buona fortuna, ed è per questo che quando si manifesta, esplode tutta la bellezza presente nei colori. Nell'audiovisivo è stato riprodotto il fenomeno della rifrazione per la visione di un arcobaleno artificiale su un CD grazie all'uso di una lampada.

"L'occhio del futuro" è un video in cui si vede un ologramma che rappresenta una Terra in cui gli alberi possono crescere con tutta la loro presenza benefica. L'ologramma è un'immagine tridimensionale e può rappresentare un pensiero che prende forma, come quello di un mondo più verde e sostenibile. È un "gioco" di luce, quella stessa luce che è cibo per le piante e gli alberi. L'ispirazione nasce dalla lettura di un articolo in classe relativo alla riqualificazione della foresta amazzonica.

"Sciart Road" è una gif animata sulla falsariga dell'iconica copertina dell'album dei Beatles "Abbey Road", interpretata come una linea del tempo, e oltrepassata nella giusta prospettiva, da scienziati, letterati e artisti che hanno inciso di più nella storia come Dante Alighieri, Leonardo Da Vinci, Galileo Galilei, Isaac Newton. Un fascio di luce proveniente dall'alto illumina le strisce pedonali e appaiono i personaggi storici in ordine cronologico caratterizzati da una scoperta o dall'opera che li ha resi famosi.

"Ballando con Dawton". La riflessione della luce è da sempre un fenomeno affascinante che non lascia indifferente una giovane ragazza, la quale si lascia rapire da un gioco di specchi in cui personaggi come Dante e Newton si "fronteggiano" su una questione per lei di notevole rilevanza: l'ambiente. Nel video il fenomeno della luce crea un ponte tra passato e presente. Un'alunna durante l'ora di fisica, si addormenta e inizia uno strano sogno. Quando si sveglia incontra Dante e balla con lui. Dante è circondato da

specchi dove viene riflesso un verso del Canto del Purgatorio XV "come quando[...] da lo specchio salta lo raggio a l'opposita parte…", ed un fascio di luce.

Il mondo appare inquinato. All'improvviso compare Newton e l'ambientazione cambia, tutto è sostenibile. Newton e l'alunna (che impersonifica la speranza nell'operato degli uomini e delle donne di scienza) cominciano a ballare felici di vivere in un nuovo mondo, ma ecco arrivare il prof ed il sogno finisce.

**CONCLUSIONI**

Gli alunni si sono messi in gioco dando il proprio contributo alla creazione dell'opera rispettando regole e vincoli di accompagnamento alle opere da esporre alla mostra. Hanno trovato il giusto equilibrio per confrontarsi con i docenti delle materie tecniche, artistiche e scientifiche, nel risolvere problemi di carattere pratico e comunicativo.

Le difficoltà, come si può immaginare, hanno interessato più livelli. Innanzitutto trovare la giusta fonte d'ispirazione, cimentarsi in uno sforzo creativo, partire da concetti scientifici che a questo livello scolare possono risultare avulsi dalla realtà. Ma non solo, l'idea trovata deve essere resa tangibile e problemi di carattere pratico vanno affrontati in prima persona, da qui nasce l'esigenza di selezionare il giusto supporto e il software più appropriato nel mare magnum del mondo digitale.

# BIODIVERSITA' IN CITTA': TUTELA DEGLI INSETTI IMPOLLINATORI

**NADIA GAMBON**

Grado scolastico

Tutti gradi scolastici

Parole chiave

Open schooling, Pulchra, biodiversità, impollinatori, bug hotel, aree urbane

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Il lavoro sulla biodiversità in città e sulla tutela degli impollinatori è stato svolto nei due anni scolastici 2020-2021 e 2021-2022 da tutti gli alunni di tre classi del Liceo scientifico N. Copernico di Udine nell'ambito del progetto europeo Pulchra (Progetto Horizon Europe coordinato in Italia dall'Università degli Studi di Udine).

Il Progetto Pulchra, che ha coinvolto 10 scuole dell'Unione Europea, ha lanciato delle sfide riguardanti la comprensione e lo studio degli ecosistemi urbani attraverso esperienze pratiche da diffondere nella comunità, con l'obiettivo di stimolare negli studenti l'interesse per le scienze.

L'approccio del progetto Pulchra si è basato su azioni riguardanti:

- la comprensione dell'ecosistema urbano;
- il lavoro coordinato di studenti, insegnanti, partner di progetto, cittadini e amministratori
- con la creazione di gruppi di lavoro misti per definire le soluzioni migliori per gestire gli ecosistemi urbani;
- l'attenzione particolare al coinvolgimento della comunità extrascolatica.

I ragazzi delle tre classi del Liceo Copernico, lavorando in gruppi, hanno pensato, progettato, realizzato e divulgato un progetto alla cittadinanza, nella duplice modalità online e in presenza.

Le sfide lanciate da Pulchra hanno stimolato gli alunni a individuare un modo per incrementare la biodiversità in città con un progetto che includesse una metodica facilmente riproducibile da qualsiasi cittadino e a organizzare incontri con partner, con la cittadinanza e con altri docenti e studenti.

Per quanto riguarda biodiversità in città i ragazzi, dopo aver studiato e individuato gli insetti impollinatori presenti in contesti urbani e le piante da loro visitate, considerata la loro importanza per le specie vegetali, hanno concentrato l'attività del progetto sullo studio della modalità di incremento di tali insetti.

Per favorire la salvaguardia degli impollinatori in città hanno quindi ideato dei Bug Hotel, ovvero rifugi per la riproduzione degli insetti che sono stati progettati per essere prodotti con materiali facilmente reperibili ed economici e realizzati in modo semplice da cittadini di qualsiasi età e con qualsiasi manualità.

Il lavoro è stato coadiuvato dagli esperti dell'Università di Udine, che hanno tenuto lezioni sul concetto biodiversità, sulle caratteristiche degli impollinatori, sulle loro modalità di riproduzione, sulle piante visitate e sulle aree di rifugio.

Quindi gli studenti, dopo una prima fase iniziale di raccolta di informazioni, attraverso il lavoro di gruppo hanno progettato un modello di Bug Hotel fatti con materiali quali cannucce di carta di diversa misura, bottiglie di plastica, tubi di carta e contenitori di latta (le bottiglie dell'acqua, i tubi delle patatine, le lattine dei conservati).

Le informazioni raccolte, le fotografie di piante, insetti e bug hotel sono state raccolte in padlet e messe a disposizione di tutti sia sul sito della scuola che su quello del progetto Pulcra.

In seguito i bug hotel sono stati posizionati in diverse aree urbane (giardini e balconi di casa) e i dati relativi alla collocazione, alle condizioni atmosferiche, al numero di fori utilizzati dagli impollinatori sono stati riportati in una scheda appositamente preparata dai ragazzi. I dati sono quindi stati con Excel e hanno permesso di evidenziare qual è la posizione, la dimensione dei fori e il momento ottimale per la collocazione dei bug hotel al fine di ottenere il massimo delle visite e delle occupazioni.

Poiché l'open schooling è uno degli obiettivi del progetto Pulchra, sia durante la fase di progettazione che al termine dell'attività gli allievi hanno organizzato dei workshop che hanno coinvolto sia comuni cittadini che esperti. Il confronto con i partecipanti è stato molto importante nella fase di progettazione perché ha permesso migliorare l'idea progettuale, mentre nella fase finale ha consentito di divulgare le conoscenze acquisite e di mostrare il progetto completato, quindi la modalità di realizzazione dei bug hotel, e della scheda di raccolta dati.

**CONCLUSIONE**

Con il lavoro svolto si è dimostrato che qualsiasi cittadino può contribuire facilmente all'incremento della biodiversità nelle città, costruendo un semplice rifugio per gli impollinatori, e può monitorare i dati utilizzando una scheda di semplice lettura.

L'interesse suscitato nei partecipanti durante i workshop (comuni cittadini, titolari di aziende, soci di associazioni, architetti, naturalisti, docenti di scuole di diverso ordine e grado ecc.) ha dato conferma dell'importanza del lavoro svolto e della possibilità di diffusione su larga scala dei bug hotel. La semplicità di costruzione si è rivelata un aspetto interessante anche per la realizzazione da parte di bambini delle scuole elementari e dell'infanzia. Anche la scheda predisposta per la raccolta dei dati è stata pensata per essere utilizzata da qualsiasi cittadino.

La maggiore difficoltà incontrata è stata lavorare a distanza per quasi tutta la durata del progetto. I ragazzi si sono organizzati con la condivisione dei

documenti e sono comunque riusciti a lavorare in gruppo. E' mancato però in molte fasi, soprattutto nel rapporto con la cittadinanza, il contatto diretto che avrebbe permesso di percepire l'entusiasmo e la partecipazione dei singoli cittadini.

D'altra parte, anche per i workshop nazionali e internazionali l'attività online ha limitato il rapporto sia con i pari che con gli insegnanti delle altre scuole, riducendo notevolmente le possibilità di confronto e di scambio di idee.

L'idea per il futuro è di distribuire alle scuole e alle associazioni un kit per la costruzione del bug hotel corredato di semi per piante utilizzabili dagli impollinatori e di una descrizione degli impollinatori presenti in aree urbane e di specie vegetali visitate così da incoraggiare la comunità a utilizzarli per favorire l'incremento della biodiversità in città

Tutte le fasi del progetto svolto dagli studenti del Liceo Copernico sono state documentate e pubblicate sul sito dedicato a Pulchra (https://pulchra-schools.eu), che raccoglie anche i lavori svolti dalle scuole partner europee e italiane.

I materiali raccolti per lo studio preliminare sono raccolti nei seguenti padlet:

botanica: https://padlet.com/nadiagambon/3c6tsz6xjiqipx6q
entomologia: https://padlet.com/nadiagambon/w9gjmq00p 7qy15yg
bug hotels: https://it.padlet.com/nadiagambon/judyvhnem6hn3yit
https://youtu.be/lIlEhEOKlwg

# PHY6GAMES.COM: GIOCHI ONLINE DI FISICA IN TEMPI DI PANDEMIA

**PAOLO GONDONI*, RICCARDO BARONE, GABRIELE CORTI, NICOLÒ RAVASIO, SIMONE RICCIO**

*contatto: paolo.gondoni@iisbadoni.edu.it

Istituto di Istruzione Superiore "A. Badoni" – Lecco

## Grado scolastico

Scuola secondaria di secondo grado

## Parole chiave

Fisica, Game-based learning, Didattica a distanza, Relatività, Cinematica, Termodinamica

## Modalità di lavoro

DAD

## Punti di forza

Nato come un Modulo Google con il primo quiz nel febbraio 2020, il sito è ormai operativo e attualmente conta oltre 400 utenti iscritti. Il progetto ha ricevuto un prezioso feedback da realtà come l'Associazione per l'Insegnamento della Fisica (AIF) e Science on Stage Italia. Nel settembre 2020, l'AIF ha conferito al progetto il premio "Antonella Bastai Prat" per la didattica della fisica. Nel 2021, il comitato italiano di Science on Stage ha selezionato il progetto tra i delegati italiani al festival europeo di Science on Stage che si è tenuto a Praga nel marzo 2022.

### Difficoltà incontrate

Per come è stato strutturato il progetto, ovvero come un'attività per tenere impegnati e motivati gli studenti in preda al disorientamento del primo lockdown, i giochi sono piuttosto impegnativi e richiedono del tempo per essere risolti seriamente. È inevitabile il rischio che, in caso di difficoltà, possa scattare il meccanismo di rispondere "a caso" a tutte le domande a scelta multipla fino ad arrivare alla fine, il che didatticamente non porta a grandi risultati. Tuttavia, la scelta di non far pesare le domande a scelta multipla sul punteggio permette di identificare chi ha deciso di procedere in questo modo.

Il sito web phy6games.com è una raccolta di giochi online in forma di quiz con una trama strutturata a *escape room* dedicati alla fisica. Il progetto è stato realizzato durante il primo lockdown del 2020, quando la chiusura improvvisa delle scuole ha richiesto di sviluppare attività volte a mantenere agganciati e motivati gli studenti prima che esistessero forme strutturate di didattica a distanza. Il primo gioco, intitolato *Albert contro il coronavirus*, pone il giocatore nei panni di Albert Einstein, chiamato a salvare il mondo dalla pandemia avendo come armi a disposizione le leggi della relatività ristretta. Altri giochi, intitolati *Termodinamica contro il coronavirus* e *La corsa contro il coronavirus*, mantengono la stessa idea ma sono dedicati ad argomenti di fisica classica, ovvero la termodinamica e le leggi dei moti rettilinei. Tutti i giochi sono disponibili sia in lingua italiana sia in lingua inglese, previa creazione di un account sul sito phy6games.com. La creazione dell'account (assolutamente gratuito!) è necessaria per permettere il salvataggio delle partite, essendo alcuni quiz piuttosto lunghi e non semplici da svolgere in un'unica sessione.

La struttura dei giochi è quella cosiddetta a *escape room*: il giocatore può avanzare nella storia solamente rispondendo in maniera corretta ad alcune delle domande. Per mantenere questo formato permettendo al contempo di attribuire punteggi diversi e fornire quindi una possibilità di autovalutazione, si è scelto generalmente di inserire due domande in ogni

livello: una a scelta multipla, obbligatoria per l'avanzamento e che non attribuisce punti, e una che richiede l'inserimento di un valore numerico, non obbligatoria ma con punteggio. In questo modo, per arrivare alla fine del gioco tutti devono rispondere correttamente ad alcune domande (e possono farlo anche per tentativi), mentre i giocatori più bravi otterranno punteggi più elevati in base alle domande facoltative. Inoltre, in caso di errori particolarmente gravi (ad esempio indicare valori di velocità superiori a quelle della luce), il giocatore viene rispedito direttamente al punto di partenza.

Nello scrivere i testi del gioco, si è adottata la scelta di privilegiare un registro ironico e ricco di giochi di parole, mettendo volta per volta il protagonista in situazioni surreali: Einstein che litiga per un parcheggio, calcoli sulla quantità di moto relativistica ispirati dal fatto che in quel parcheggio c'è una grande *quantità di moto*, incidenti in laboratorio nei quali cadono e si rompono le provette, ecc.

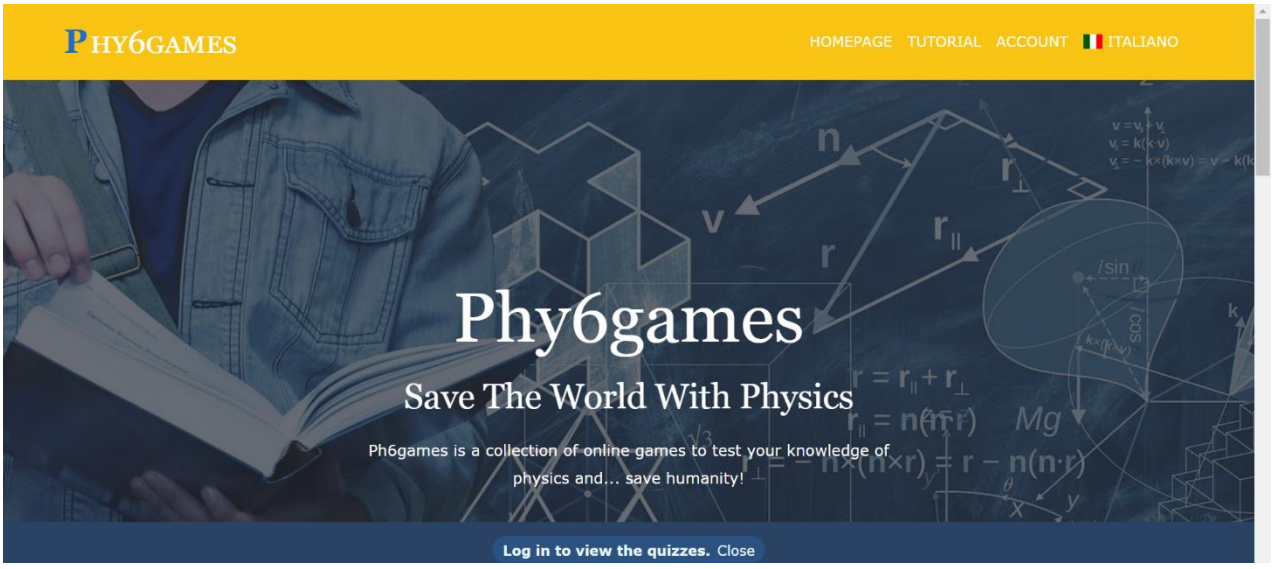



Figura 1: *homepage* del sito phy6games.com

Come accennato in precedenza, i quiz sono pensati per studenti della scuola secondaria di II grado: i giochi sui moti rettilinei e sulla termodinamica sono adatti per qualsiasi indirizzo, che sia liceale, tecnico o professionale, in annualità diverse a seconda delle programmazioni. Per la natura degli

argomenti e per la difficoltà, invece, il gioco sulla relatività ristretta è pensato per l'ultimo anno di liceo scientifico. Dal punto di vista didattico, in ogni caso, lo scopo dei giochi è più di ripasso e autovalutazione che di apprendimento per scoperta: si ritiene preferibile affrontarli dopo che gli argomenti in questione sono già stati, almeno parzialmente, trattati a scuola.

Dal punto di vista tecnico, la realizzazione del sito è stata curata da 4 ex studenti dell'Istituto "Badoni" di Lecco. L'intera piattaforma è gestita su un singolo server, il quale eroga un applicativo web attraverso il quale gli utenti possono prendere parte al gioco. Le pagine web vengono elaborate tramite l'ambiente javascript node.js, che conserva anche i punteggi in un apposito DataBase non relazionale (MongoDB), anch'esso in esecuzione sul server. La grafica è stata realizzata attraverso l'utilizzo di HTML e CSS. Inoltre, per gli amministratori è possibile consultare le statistiche relative agli utenti iscritti al sito, ai punteggi conseguiti nei vari giochi o ai trend di risposta domanda per domanda.

Risorse consigliate: phy6games.com, Science on stage Italia

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE – ETICA E ATTUALITÀ

**SARA LABASIN, CRISTINA ALBIN, ELENA MARTINOTTI, EDOARDO ACOTTO, LORENZO FARIN**

Liceo Scientifico Statale Piero Gobetti

Grado scolastico

Scuola secondaria di secondo grado

Parole chiave

Intelligenza Artificiale, etica, machine learning, sentiment analysis

Modalità di lavoro

In presenza, laboratorio informatica, gruppo di approfondimento, elaborazione singola

Punti di forza

Attualità dell'argomento, intersezione tra competenze scientifiche e etico-filosofiche

Difficoltà incontrate

Difficoltà organizzative, competenze informatiche degli studenti non sempre adeguate

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### PRESENTAZIONE

L'attività è stata proposta all'interno dei PCTO - Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento - si è svolta in due diverse classi quarte, nel

2020/2021 la 4A (liceo scientifico tradizionale), nel 2021/22 la 4SA (liceo scientifico scienze applicate). In generale è stato affrontato il tema dell'Intelligenza Artificiale applicata alla classificazione e si è riflettuto sulle questioni etiche che derivano dall'applicazione di tale classificazione in contesti decisionali.

Nel primo anno sono state analizzate radiografie di un dataset standard per individuare casi di polmonite, nel secondo anno sono stati utilizzati insiemi di Tweet per capire quali messaggi fossero favorevoli alla Russia e quali all'Ucraina. Entrambe le tematiche sono state di interesse e di stringente attualità, gli/le studenti hanno potuto confrontarsi e trarre ispirazione e motivazione da quanto vissuto in pandemia, così come dalla tematica della guerra che non si pensava potesse nuovamente riguardare l'Europa così da vicino.

**2020/21 AI E ETICA DELLE MACCHINE**

Il progetto ha visto la classe impegnata in tre step: l'analisi delle tematiche etiche relative all'AI nelle questioni decisionali, la conoscenza delle tematiche informatiche sull'AI, la produzione di un testo argomentativo sotto forma di articolo, nel quale le conoscenze acquisite nei due precedenti step sono state utilizzate per sostenere una tesi personale.

In particolare relativamente alla dimensione etica sono state affrontate alcune questioni proprie dell'etica applicata alla tecnologia, a partire dalle riflessioni proposte da Hans Jonas in *Il principio responsabilità* e con il contributo della prof.ssa Vera Tripodi, docente di Etica delle tecniche presso il Politecnico di Torino. Gli/le studenti si sono poi soffermati/e sulla lettura e sulla discussione di alcuni contributi di J.H. Moore, in relazione alla possibilità di attribuire alle macchine capacità di decisione etica e alle problematiche connesse a questa possibilità.

I contenuti degli incontri specifici tenuti dal prof. Piccione sono stati:

Introduzione a Colab/kaggle e python:

- primi esempi semplici di operazioni matematiche e su stringhe di caratteri;
- scrittura su schermo e su console;
- introduzione alle funzioni;
- costruzione di classi;
- esempio con i numeri felici.

Presentazione degli reti neurali:

- caratteristiche funzione di attivazione e pesi dei collegamenti;
- introduzione alla backpropagation e all'algoritmo genetico;
- introduzione a pandas e alla rappresentazione grafica su Colab.

Introduzione a Keras e Tensorflow:

- esercitazione su Zalando;
- analisi di come variano i risultati al variare di alcuni parametri.

Applicazione di quanto imparato con Zalando ad altri casi:

- le radiografie al torace;
- i dati di Netflix (eventualmente dopo se la tecnica è troppo diversa).

Dai testi prodotti dagli/dalle studenti alcuni passaggi particolarmente interessanti riguardano la comprensione della specificità dell'etica applicata alla tecnica, dal momento che le questioni poste dalle nuove tecnologie non possono essere affrontate mediante la semplice applicazione di principi di etica teorica. A fronte della capacità di azione e decisione attualmente raggiunta dalle macchine infatti occorre ripensare la tradizione etica che ha generalmente riconosciuto l'essere umano come soggetto etico. E' inoltre emersa la consapevolezza che potenzialità e rischi dello sviluppo tecnologico sono da pensare congiuntamente senza cadere in dualismi semplicistici. Infine la comprensione della complessità della questione ha condotto molti/e studenti a condividere l'idea che lo sviluppo tecnologico

approfondisca e estenda la responsabilità umana, anziché rappresentare un alibi per una sua riduzione.

Nell'organizzazione del percorso si è sottovalutata la scarsa preparazione degli studenti in campo informatico, questo è stato un limite perché pochi sono riusciti a controllare tutti i passaggi di controllo quando si compilava, anche traendo materiale dalla rete, il programma per addestrare la macchina. Di questo fattore si è tenuto conto nella progettazione del percorso per l'anno successivo, dove la classe scelta studia informatica a livello curricolare.

Il percorso è stato molto interessante, il riscontro di interesse degli/delle studenti alto, fatto che è emerso in modo chiaro e talvolta inaspettato nelle presentazioni dei PCTO all'Esame di Stato lo scorso anno.

**2021/22 AI E IL NATURAL LANGUAGE PROCESSING**

L'anno successivo il progetto ha coinvolto la classe 4SA di indirizzo Scienze Applicate, proponendo i seguenti passaggi: introduzione al linguaggio di programmazione Python, alle reti neurali e alla classificazione dei dati; allenamento degli algoritmi prescelti (già scritti) su set di dati noti; test dei medesimi algoritmi su set di dati nuovi, per verificarne l'efficacia predittiva.

Sul piano filosofico sono state affrontate alcune questioni di base sulla natura concettuale dell'IA, a partire da una lettura di alcune pagine di "L'intelligenza artificiale" di Federico Cabitza e Luciano Floridi. In particolare, è stata tematizzata la differenza tra l'AI classica e l'AI moderna (AI riproduttiva vs AI produttiva), nel contesto di una ridefinizione dell'AI come *agere sine intelligere*.

I contenuti degli incontri specifici tenuti in parte dai docenti e in parte dal prof. Piccione sono stati:

- Incontri di introduzione a python e Colab
- Introduzione all'Intelligenza Artificiale
  - Caratteristiche AI;
  - Introduzione reti neurali;

  - attività di esempio: theteachablemachine ML4Kids e playground.tensorflow
  - Introduzione Natural Language Processing; attività su analisi testi e chatbot
  - Introduzione alla sentiment analysis; attività su un codice di esempio con IMDB
  - restituzione
- Lavoro autonomo sulla raccolta di post/recensioni, loro classificazione e addestramento di un modello di AI per l'analisi

Le competenze attese in uscita riguardavano la consapevolezza di cosa sia l'Intelligenza artificiale e delle questioni etiche che l'AI pone alla società contemporanea, la conoscenza del funzionamento dei linguaggi di programmazione e delle piattaforme dati, la consapevolezza dei meccanismi di machine learning e di inferenza a partire dai dati e la conoscenza delle metodologie di sentiment analisys.

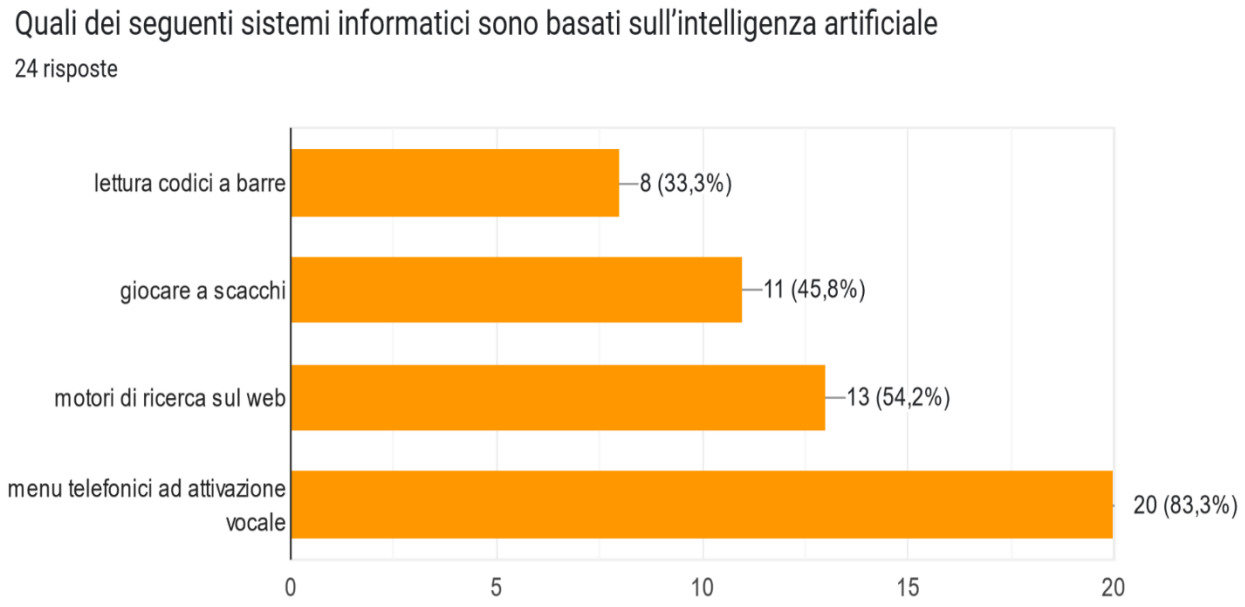
Gli studenti, abituati alla programmazione classica, che a fronte di dati e regole fornisce risposte, hanno assorbito il concetto che il machine learning rovescia la prospettiva e partendo da dati e risposte è in grado di ricavare regole, da applicare poi su nuovi set di dati.
L'approccio alle tecniche di analisi del linguaggio naturale (Natural Language Processing) e l'approfondimento della Sentiment Analysis, attraverso l'esercitazione individuale sull'analisi di recensioni sui film tratte dal database IMDB e di Tweet sulla guerra in Ucraina (pro e contro la Russia), hanno rappresentato un banco di prova piuttosto stimolante per alcuni studenti, ma non per tutti.

Una delle criticità riscontrate è stata la complessità degli algoritmi, che unita alla poca conoscenza del linguaggio Python (pur trattandosi di una classe dell'indirizzo Scienze Applicate, abituata a programmare in C, non conosceva Python), non ha consentito di analizzare a fondo il meccanismo alla base dell'algoritmo, ma soltanto di osservarne le variazioni di output

modificando i parametri. Un altro problema ha riguardato la censura operata da Twitter riguardo ai Tweet pro Russia, che ha reso poco efficace la ricerca dei materiali da confrontare e sottoporre all'algoritmo.

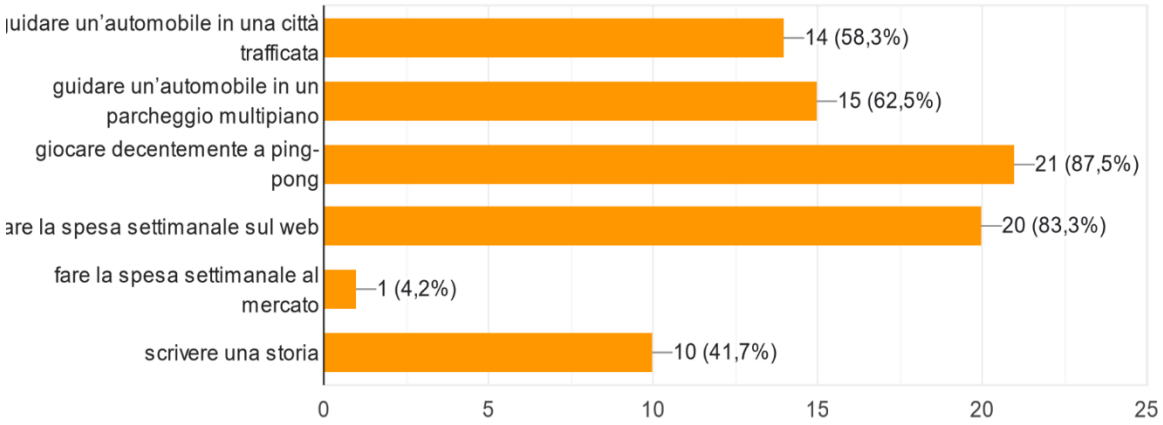
Operando un confronto tra le tematiche affrontate nei due anni, forse il tema della classificazione delle immagini affrontato dalla 4A l'anno precedente, fornendo un immediato riscontro visivo, aveva reso l'analisi più coinvolgente.

Un ultimo passaggio è stato sottoporre la classe a un questionario in uscita, per fare un bilancio sul progetto e sulla percezione delle proprie competenze in materia. Proponiamo di seguito alcuni grafici in merito.

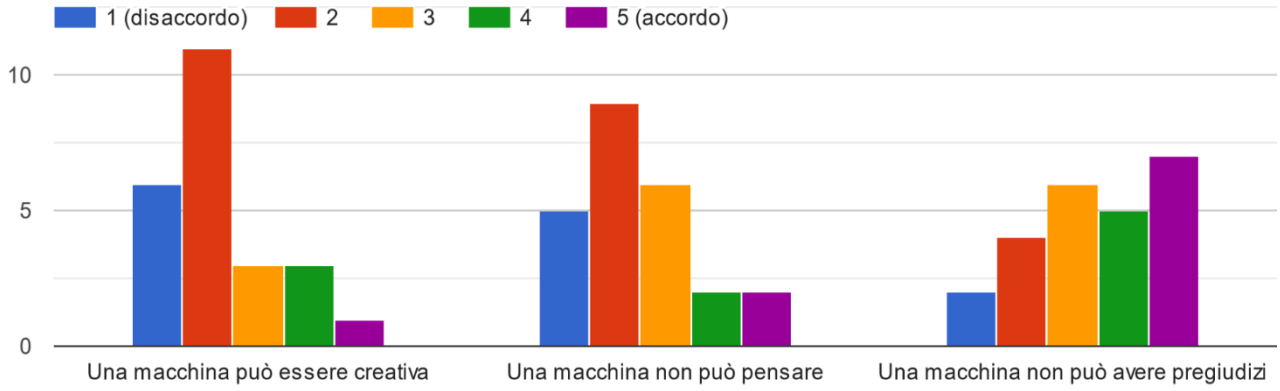


Quali delle seguenti attività possono essere svolte autonomamente da una macchina/computer:

24 risposte




Indica la tua percentuale di accordo/disaccordo con le seguenti affermazioni:



# IL PROGETTO BRAIINS (BRING AI IN SCHOOLS) & INTERNATIONAL TEACHERS' SUMMER SCHOOL 2023

**ANNAMARIA LISOTTI**

LISOTTIANNAMARIA@GMAIL.COM

IIS Cavazzi sez. Liceo Scientifico/Erasmus+ BRAIINS

Grado scolastico

Secondaria di 2 grado

Parole chiave

AI in Education, International Summer School, Formazione docenti, Data Science, Robotica Umanoide

Modalità di lavoro

Progetto europeo, gruppi transnazionali, formazione docenti

Punti di forza

Interdisciplinarietà, collaborazione internazionale

Difficoltà incontrate

Convincere i colleghi che l'AI non è per soli specialisti

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### IL PROGETTO ERASMUS+ BRAIINS

Sull'onda dei recenti e rapidissimi sviluppi, l'Intelligenza Artificiale bussa alla porta della Scuola e costringe ad un ripensamento dell'intero impianto educativo in termini di strumenti, metodologie, approcci e nuove opportunità. È ormai chiaro che l'AI non è solo "cosa per specialisti" - poche

materie tecnico scientifiche - ma riguarda tutti. Anzi, la misura del successo della sua introduzione nelle scuole sarà proprio data dall' impatto sull'insegnamento delle altre materie. La questione centrale non è infatti imparare e sviluppare coding o gestire hardware (entrambi aspetti che pure presentano non poche criticità), quanto piuttosto riuscire ad immaginare nuove applicazioni dell'Intelligenza Artificiale utili al progresso umano ed al benessere della Società. In poche parole, siamo chiamati a creare il futuro anticipandolo ed immaginando nuove modalità di integrazione tra le due culture, quella tecnico scientifica e quella umanistica.

**PARTNER E LINEE DI LAVORO**

Quattro scuole di Italia (IIS Cavazzi, Pavullo), Spagna (IES Navarro Villoslada, Pamplona), Austria (TGM, Vienna) e Grecia (2nd gel Kalimnos) - di cui una tecnica e tre licei- hanno raccolto la sfida all'interno del progetto Erasmus+ KA229 BRAIINS (2020-23). BR
AIINS è l'acronimo di *Bring AI IN Shools* ed i partner stanno appunto testando nuovi strumenti e metodologie ed elaborando esperienze significative per portare l'Intelligenza Artificiale nelle scuole ai fini di una innovazione dei curricoli. Questo sia in termini di nuovi strumenti AI-*driven* che di nuovi approcci che tali strumenti suggeriscono oltre a nuovi argomenti da affrontare nei curricula. La sperimentazione segue alcuni filoni principali: Dati, Etica, Creatività e Robotica Umanoide. All'interno di questi sono poi state sviluppate varie attività che spesso si intersecano a riprova della difficoltà a confinare la tematica secondo i criteri curricolari tradizionali.

**UNA NUOVA VISIONE PER L'EDUCAZIONE STATISTICA E LA DATA SCIENCE**

L'AI- è noto -si nutre di dati e cresce con essi: va da sé quindi il nuovo ruolo richiesto a Statistica e Data Science. Innanzitutto, si tratta di strumenti assolutamente trasversali – nessuna disciplina esclusa - e verticali, in quanto devono accompagnare lo studente in tutto il suo percorso di

Istruzione un po' come leggere e far di conto. Sono inoltre strumenti imprescindibili per comprendere la realtà e agire per cambiarla. Che i dati possano essere strumento di cambiamento è provato da numerosi esempi realizzati da attivisti e istituzioni- ma ciò sarà applicabile solo se i cittadini saranno adeguatamente equipaggiati in termini di conoscenze e competenze e se saranno attivamente coinvolti. Di norma invece la statistica è finora stata relegata quasi esclusivamente al solo curriculum di matematica da svolgersi in anni specifici. Viene affrontata -quando lo è - come un argomento un po' noioso: tante formule, poco spazio alla loro reale comprensione, poca applicazione a dati veri, pochissimo tempo dedicato alla discussione, interpretazione e comunicazione. Considerata facile e proprio per questo snobbata, l'arte dei dati si rivela invece tutt'altro che semplice e scontata: il periodo della pandemia e dello tsunami di fake news ce lo hanno chiaramente insegnato. E a poterne meglio applicare le potenzialità sono proprio altre materie quali educazione civica (questioni etiche e sociologiche); lingue (analisi testuale con metodi computazionali, text mining, ML applicato alla creazione di testi); Fisica e Scienze (laboratori virtuali di con gli Open Data, dati satellitari, dati raccolti da sensori), etc.

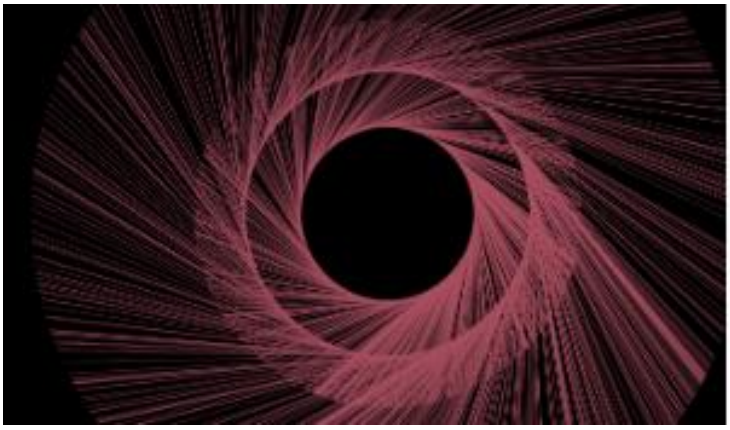
Per trattare dati reali – normalmente I file sono di grandi dimensioni- o fare ML, occorrono però nuovi strumenti digitali, da qui l'introduzione all'uso di KNIME, programmi per l'analisi testuale, Google Colab e Jupyter Notebooks oltreché piattaforme per la visualizzazione dei dati e lo storytelling (infografiche, data journalism, fisicalizzazione dei dati anche in ottica di inclusione).

## RELAZIONE UOMO MACCHINA, ROBOT SOCIALI, ETICA E CREATIVITÀ

L'uso dei dati introduce in modo del tutto naturale considerazioni di tipo etico e sollecita la necessità di una "data awareness" da parte degli studenti, ovvero la consapevolezza di opportunità e rischi connessi riguardanti la privacy, i diritti individuali e la democrazia stessa: attualissimo il tema della repressione digitale. Sempre alla sfera etica si riallacciano anche altre considerazioni quali la responsabilità delle macchine che prendono decisioni autonome e che sempre più spesso ci affiancano nella società, sul lavoro, a scuola, in ospedale, nella nostra casa...

La relazione uomo - macchina sarà un nodo centrale nel prossimo futuro: ne discendono riflessioni di carattere etico per futuri cittadini responsabili dell'era digitale ma anche l'importanza della robotica umanoide nelle scuole. In particolare all'interno del progetto BRAIINS sono stati utilizzati due diversi robot umanoidi: il più conosciuto NAO è stato accompagnato dalla new entry Misty https://www.mistyrobotics.com/. Il Cavazzi è attualmente la prima e forse ancora l'unica scuola in Italia ed una delle pochissime in Europa a possederlo. I due robot hanno avuto ampia applicazione nello sviluppo di attività per l'inclusione di studenti con bisogni speciali o con difficoltà linguistiche. Inoltre sono stati utilizzati in attività di valorizzazione

del patrimonio culturale e di outreach e disseminazione sul tema AI indirizzato alle comunità locali.



Infine la riflessione su cosa distingue uomo e macchina e se l'AI possa dirsi creativa è stato affrontato tramite attività di Arte e Letteratura generative con la realizzazione di quadri e poesie prodotti per via algoritmica e con sistemi opportunamente addestrati. Al di là del risultato già di per sè interessante si è sviluppata negli studenti una maggior consapevolezza dei meccanismi creativi e della struttura del linguaggio nonchè dei caratteri che contraddistinguono un autore od una corrente.

## LA BRAIINS INTERNATIONAL TEACHERS' SUMMER SCHOOL 2023

BRAIINS segue un approccio "teachers to teachers" e ambisce a fornire ai colleghi di tutta UE strumenti, materiali ed esempi di best practices da utilizzare immediatamente in classe e facilmente riproducibili. I materiali saranno liberamente scaricabili dal sito di BRAIINS sotto forma di OER. Nell'ambito della disseminazione si svolgeranno alcuni incontri a modalità mista durante l'anno scolastico 2022-23 ed una Teachers' International Summer School dal 21 al 27 Agosto 2023 a Pavullo nel Frignano sull'Appennino Tosco-Emiliano presso l'IIS Cavazzi istituto capofila di BRAIINS. La settimana di formazione estiva sarà diretta a docenti UE di scuola secondaria di qualsiasi materia, così da favorire il confronto tra ambiti disciplinari e tra Paesi. Come obiettivi primari vi è quello di fornire

un quadro dei più recenti sviluppi dell'AI in Education, mostrare il potenziale interdisciplinare dei nuovi strumenti, promuovere il cambiamento nella pratica didattica e nei curricola suggerendo anche come valorizzare la creatività e la capacità di innovare degli studenti.

Come follow up oltre alla possibilità di rimanere in contatto dopo il corso i docenti interessati potranno richiedere un periodo di jobshadowing presso una delle scuole partner.

L'Istituto Cavazzi non è nuovo ad esperienze di questo tipo: già nel 2017 è stata realizzata con grande successo ed apprezzamento da parte dei partecipanti una Summer School nell'ambito di un altro progetto Erasmus+ MoM (Matters of Matter).

La preregistrazione alla BRAIINS International Teachers Summer School 2023 è già attiva tramite form raggiungibile dal sito e si chiude il 31 gennaio 2023. L'accettazione (max 20 partecipanti) sarà comunicata entro febbraio.

# ECOWORLD: SOGNO O REALTÀ? CON IL FUTURO TRA LE MANI, PER UN MONDO PIÙ VERDE!

**ANNA MARIA LORUSSO**
annamaria.lorusso@posta.istruzione.it

IIS Biagio Pascal - Romentino (NO)

Grado scolastico

Secondaria di secondo grado

Parole chiave

Agenda 2030, Modellazione 3D, Metaverso, Territorio

Modalità di lavoro

Lavoro cooperativo, anche in DAD

Punti di forza

Valorizzazione delle passioni e delle competenze di studentesse e studenti, interdipendenza positiva e inclusività dell'esperienza, motivazione intrinseca e responsabilità condivisa, dimensione autentica e cooperativa della progettazione e dello studio del territorio

Difficoltà incontrate

Alcune rigidità degli applicativi utilizzati per l'utilizzo in cloud a distanza; il mancato riscontro, a livello istituzionale, del lavoro svolto: complice la pandemia non c'è stata occasione di presentare a interlocutori del territorio le idee ed il lavoro di ragazze e ragazzi.

# DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

## INTRODUZIONE

"*Ecoworld : sogno o realtà? Con il futuro tra le mani, per un mondo più verde!*" è un progetto di scoperta e riprogettazione del territorio in cui viviamo: "viabilità sostenibile", "risparmio energetico", "campus", "riqualificazione urbana e ambientale" sono le priorità individuate da ragazze e ragazzi di una classe prima del Liceo Scientifico, opzione scienze applicate, per avviare la ricostruzione in 3D del territorio dell'ovest Ticino in cui vivono e studiano.

Il concorso M9 Contest Urban Landscape ha rappresentato l'opportunità motivante per coniugare la passione degli studenti per i giochi immersivi con lo studio e la ricerca, l'educazione civica e l'attenzione al territorio e all'ambiente. La prima fase è stata di studio e ricerca in rete: ragazze e ragazzi hanno visionato materiali predisposti dall'insegnante nella classe virtuale per familiarizzare con gli obiettivi dell'agenda 2030 (flipped learning) e individuato problemi e priorità del territorio effettuando e documentando in cloud le proprie ricerche (scrittura collaborativa). Divisi in gruppi hanno poi fatto ipotesi ed elaborato progetti, producendo, con applicazioni in rete, video e presentazioni condivise. Definito il progetto complessivo, si è passati al lavoro in 3D in sessioni collaborative a scuola e non, dove i più esperti hanno fatto da tutor ai compagni e responsabili individuati dall'insegnante hanno documentato con foto e relazioni le fasi del lavoro di ricostruzione. Nell'ottica di una didattica per competenze, il progetto ha avuto come obiettivo lo sviluppo e consolidamento della competenza nell'uso orale e scritto della lingua italiana, della competenza digitale, soprattutto di quella personale, sociale, della capacità di imparare a imparare in chiave interdisciplinare e della competenza in materia di cittadinanza, in termini di attenzione, conoscenza, impegno sul territorio e per l'ambiente. A questo si aggiunge l'obiettivo specifico dell'inclusione e integrazione a scuola e nel territorio degli alunni internazionali neo-arrivati

in Italia. Diverse le metodologie replicabili: all'aspetto motivante della gamification si sono coniugati cooperative learning, il problem based learning in contesto autentico, flipped learning. Importante la fase di ricerca per consolidare competenze nell'uso orale e scritto della lingua, nell'individuazione e rielaborazione di contenuti significativi, nella collaborazione e costruzione condivisa della conoscenza. E' stato dedicato per questo all'attività il tempo previsto per recupero, potenziamento ed educazione alla cittadinanza, nell'ottica di una didattica per competenze. Fondamentale è stato disporre di laboratorio informatico, ma molto è stato realizzato anche con i dispositivi personali degli allievi, soprattutto durante il lockdown quando ricostruire la propria scuola è stato un modo per restare uniti e tenere accesa la speranza. Il progetto ha visto grande impegno e partecipazione da parte degli studenti. Molto motivante è stato per loro scoprire con maggiore consapevolezza il proprio territorio, anche intervistando nonni e genitori, interrogarsi sui problemi del presente e pensare di poter fare qualcosa, insieme, per risolverli. Il testo che segue è la relazione conclusiva sul lavoro svolto scritta da studentesse e studenti, con la supervisione dell'insegnante, in modalità collaborativa, a distanza, durante la pandemia (questo giustifica l'uso della prima persona plurale nel corso della restituzione).

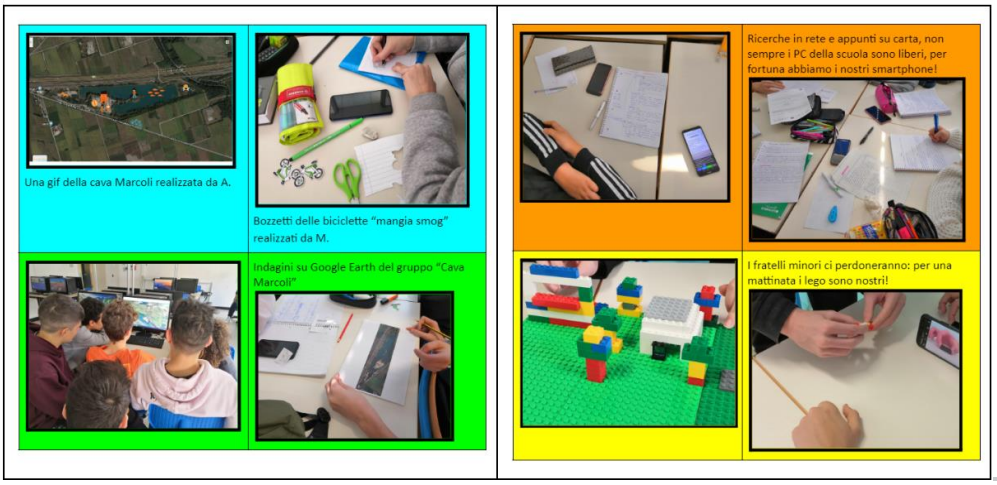
**DA DOVE SIAMO PARTITI: LO STUDIO DEL TERRITORIO**

Il nostro lavoro ha preso avvio dallo studio dell'Agenda 2030: dopo averne approfondito contenuti e obiettivi, ci siamo divisi in gruppi, abbiamo iniziato a studiare il territorio novarese focalizzandoci sui paesi della Provincia di Novara in cui abitiamo: Romentino, Galliate e Trecate in particolare. Per il nostro territorio abbiamo individuato come prioritari cinque obiettivi dell'Agenda 2030: istruzione di qualità, energia pulita e accessibile, comunità sostenibile, consumo e produzione responsabile, agire per il clima. Abbiamo lavorato scrivendo idee e facendo ricerche su internet, tenendo sempre vivo il dialogo tra di noi per riuscire ad avere una visione più ampia del progetto.

Abbiamo individuato infine tre aree d'azione:

- la nostra scuola, ripensata come campus all'insegna della sostenibilità ambientale e aperta al territorio;
- la "cava Marcoli" a Romentino (NO). E' un luogo abbandonato da tempo che abbiamo deciso di trasformare in un parco naturale ed ecologico per la lotta contro il cambiamento climatico (obiettivo 13) e per la salvaguardia delle specie animali e vegetali (obiettivo 15 dell'Agenda 2030: la vita sulla terra).

Abbiamo poi pensato di migliorare il servizio dei trasporti e gli spostamenti nei pressi di Romentino: sono stati riqualificati i mezzi come gli autobus ma sono state ripensate anche le biciclette, dotate di una tecnologia brevettata in grado di "mangiare inquinamento" e produrre energia pulita. Abbiamo progettato una mobilità eco-sostenibile. A questo punto abbiamo realizzato bozzetti e ricostruzioni con il Lego, abbiamo fatto indagini su Google Earth, ci siamo procurati la pianta della scuola in CAD e abbiamo approfondito le nostre intuizioni, per capire se fossero attuabili. Per esempio, abbiamo scoperto che due ingegneri sardi hanno inventato una mattonella che, calpestata, produce energia: abbiamo deciso di riprodurla in 3D (potete vederle in azione al piano superiore della nostra scuola); anche le biciclette che mangiano smog ci sono piaciute molto: abbiamo previsto un sistema di noleggio tramite smartphone nei pressi della scuola e nei punti nevralgici della città. Infine abbiamo pensato di rendere autobus e treni più ecologici con l'installazione di pannelli solari, e confortevoli: abbiamo previsto vagoni palestra e biblioteca; se il tempo viaggio fosse tempo per se stessi, più persone prenderebbero i mezzi pubblici o affitterebbero le biciclette e questo ridurrebbe di molto l'inquinamento atmosferico!

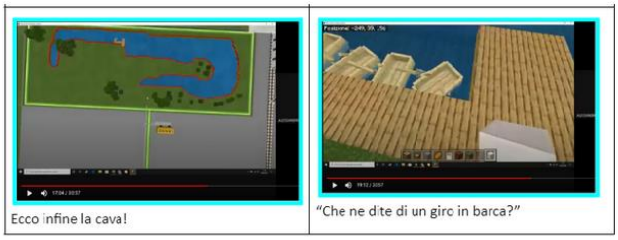



## LA RICOSTRUZIONE IN 3D: STRATEGIE, DIFFICOLTÀ E COME LE ABBIAMO SUPERATE

Abbiamo impostato il nostro mondo in aula di informatica, durante alcune delle ore di italiano e geografia: ad ogni progetto si è dedicato un sottogruppo; in ogni gruppo c'erano uno o più compagni esperti del programma utilizzato che dirigevano i lavori ma anche chi era meno abile nella modellazione dava il suo contributo a scavare la cava, dopo che il perimetro era stato riprodotto fedelmente grazie alle foto da satellite. L'emergenza Covid non ci ha fermati: abbiamo deciso di lavorare tutti insieme a questo progetto, e l'abbiamo portato a termine tutti insieme. Abbiamo lavorato in remoto passandoci il "mondo" e coordinandoci su Meet tra noi e con la Prof.

L'edificio della scuola è stato ricostruito seguendo fedelmente la pianta che ci eravamo procurati. Ecco le nostre soluzioni sostenibili:

Nella scuola potete poi servirvi di frutta ai distributori o rivolgervi agli inservienti della mensa… e andate a visitare il laboratorio di informatica e quello di chimica! Non sono mancate le difficoltà: nella scuola, per esempio, a causa del lag le luci non si accendevano tempestivamente ma non abbiamo voluto inserirne di non ecologiche: meglio produrre nel laboratorio di chimica una pozione per la visione notturna! Per far muovere i nostri autobus abbiamo inserito in quello vicino alla scuola un teletrasporto che vi porterà alla Cava; potete ammirare all'interno una zona libreria e bookcrossing, per trascorrere piacevolmente il tempo del viaggio.



## CONCLUSIONI

In questo progetto c'è stato molto impegno da parte di tutti, a partire dalle persone già abili a modellare a quelle meno abili, che hanno ricevuto un aiuto ogni volta che ne hanno avuto bisogno. Ognuno ha cercato di sfruttare le proprie abilità e in questo modo nessuno ha trovato troppe difficoltà e ostacoli da superare. Nessuna difficoltà, avremmo detto, tranne l'arrivo del Covid-19. Ma abbiamo accolto la sfida: nonostante questa pandemia ci impedisse di lavorare gli uni vicino agli altri, siamo riusciti a scambiarci il mondo e a ritrovarci online. La parte più complessa del lavoro è stata quella di mettere d'accordo tante idee e tante teste diverse. Ma siamo riusciti a ricavarne un grande risultato anche grazie alla collaborazione di tutta la classe e al coordinamento della Prof. Dividendoci in gruppi siamo riusciti a lavorare meglio, svolgendo e scaglionando il lavoro in modo equo. Alcuni di noi sono stati essenziali per la costruzione in 3D con le loro abilità e capacità, altri hanno curato la relazione ma soprattutto hanno presentato i loro pareri e le loro ispirazioni. Abbiamo partecipato con questo progetto alla selezione provinciale del Premio scuola digitale: ci è dispiaciuto non essere premiati ma è stato emozionante parlare del nostro progetto davanti ad un pubblico, ci ha resi più consapevoli. Dopo aver lavorato a questo progetto siamo più uniti, più consapevoli del nostro territorio, più desiderosi di dare il nostro contributo per migliorare le cose… e ci siamo appassionati anche all'uso di programmi di modellazione, con cui abbiamo ricostruito scenari storici e letterari.

# LE ROTOTRASLAZIONI NELLA DIDATTICA STEAM

**ENRICA MARAGLIANO**
ENRICA.MARAGLIANO@GMAIL.COM

Liceo Classico e Linguistico "G.Mazzini", Genova

## Grado scolastico

Secondaria di secondo grado

## Parole chiave

Rototraslazioni, Tassellature, Escher, Matematica, Arte, Geogebra

## Modalità di lavoro

Singolo

## Punti di forza

Attività pratica che permette di comprendere più facilmente le isometrie ed eventualmente le omotetie. Gli studenti si appassionano a questo tipo di attività ed anche i meno interessati alle attività in classe producono i loro lavori in modo attivo.

## Difficoltà incontrate

Nessuna in particolare. Una volta introdotto lo strumento software gli studenti lo utilizzano abbastanza agevolmente. Uso il BYOD per fare lavorare gli studenti in classe

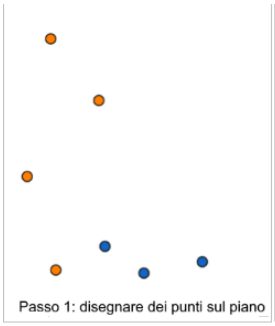
# DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

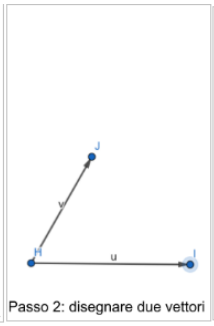
## LA DIDATTICA STEAM E L'INTERDISCIPLINARITÀ

La didattica STEAM prevede una intrinseca interdisciplinarietà e l'insegnamento affrontato da più punti di vista e focalizzato sulla progettualità legata alla soluzione di problemi pratici: nella realtà quotidiana, infatti, per risolvere problemi dobbiamo usare le conoscenze non divise per "materie", sfruttando le abilità che abbiamo acquisito in diversi contesti. Un'attività che, per esperienza, piace molto agli studenti di seconda superiore è quella legata alle tassellature, realizzata usando Geogebra e basata sulle trasformazioni geometriche.

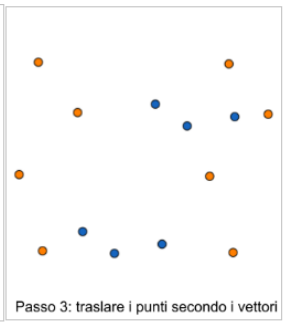
## LE ROTOTRASLAZIONI, GEOGEBRA ED ESCHER

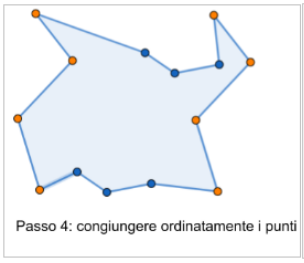
Il mio approccio è insegnare prima le tassellature create usando traslazioni, mostrando come, in questo caso, sia cruciale il concetto del "togliere da una parte per aggiungere dall'altra".

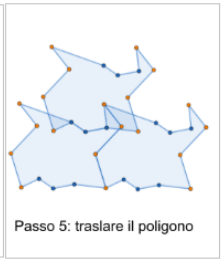

Passo 1: disegnare dei punti sul piano



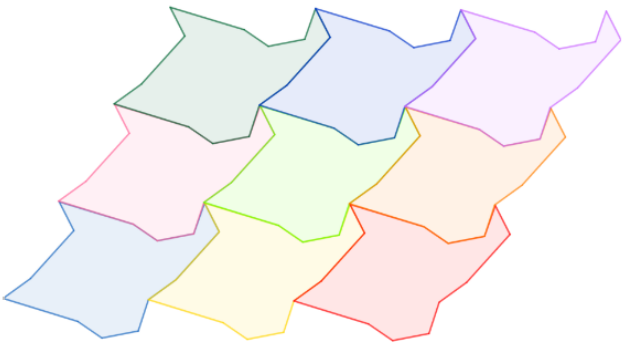
Passo 2: disegnare due vettori


Passo 3: traslare i punti secondo i vettori

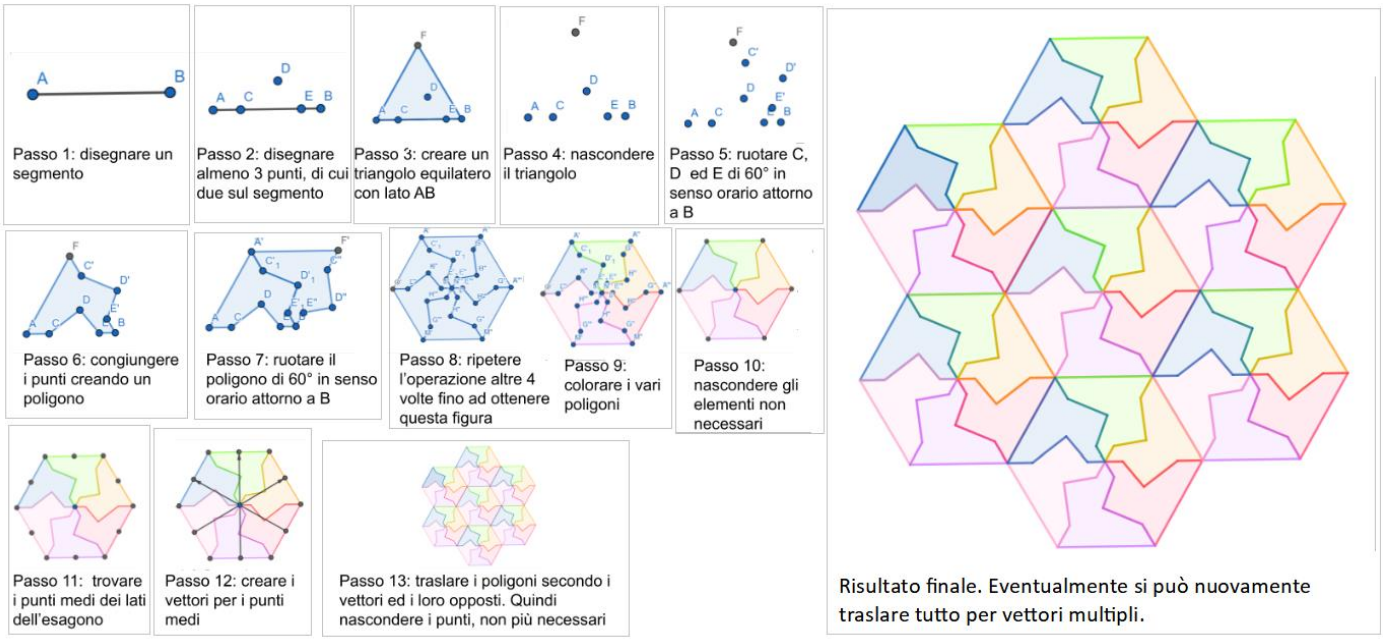

Passo 4: congiungere ordinatamente i punti


Passo 5: traslare il poligono

Passo 6: spostare i punti se necessario e colorare i tasselli

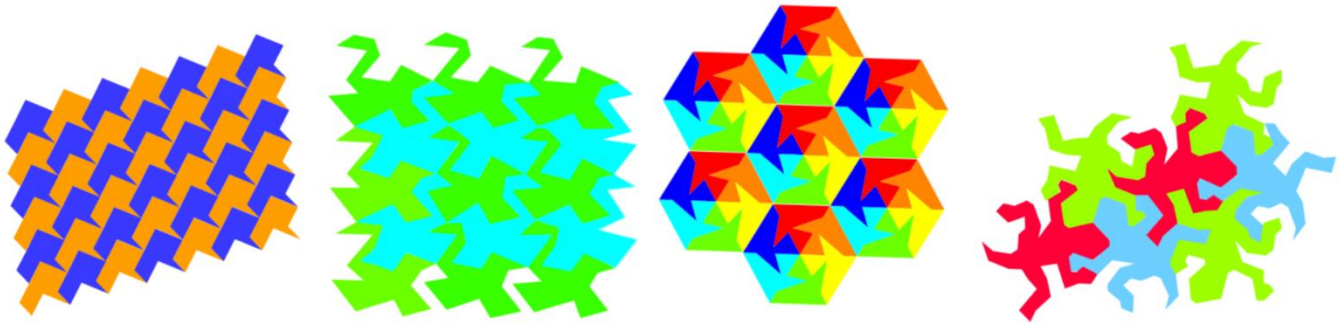

Passo 7: risultato finale, eventualmente si possono aggiungere dettagli con un software di disegno o prima di iniziare le traslazioni.

Successivamente spiego cosa sono le rotazioni, mettendo bene in evidenza che l'angolo per cui avviene la rotazione non può essere un angolo qualunque.




Questa attività è piuttosto semplice da realizzare con Geogebra e, soprattutto se gli studenti sono già in grado di usare questo utilissimo e versatile strumento software, risulta essere molto istruttiva e gratificante.

Gli allievi creano le proprie opere d'arte sullo stile di quelle del grande artista olandese Maurits Cornelis Escher anche senza avere grandi doti manuali. I lavori realizzati si possono stampare ed appendere alle pareti dell'aula, anche per disseminare l'attività svolta.



## LE COMPETENZE SVILUPPATE

Attraverso questa attività si possono sviluppare molte competenze di tipo logico, informatico ed artistico: non serve, infatti, saper disegnare bene per ottenere tassellature piacevoli alla vista. Inoltre, una volta capito come fare, gli studenti possono migliorarsi, usare spunti e suggerimenti dei compagni e di solito tutti, anche quelli più svogliati e disinteressati alle lezioni di Matematica, vengono coinvolti nel cimento artistico. Se si ha più tempo e si vuole fare lavorare i ragazzi in modo "unplugged" è possibile fare ricavare i tasselli di una traslazione con la carta, a partire da una figura base, togliendo da una parte e aggiungendo dall'altra. Un'altra attività che si può fare, nella secondaria di secondo grado, è cercare di riprodurre opere di Escher più complesse, che fanno uso del disco di Poincaré e della Geometria Iperbolica, usando estensioni di Geogebra che si trovano in rete.

# UN VECCHIO SAGGIO SPERIMENTALE PER E-STUDENT: QUANTE PROTEINE CI SONO NELL'ALBUME D'UOVO?

**ISABELLA MARINI**

ISABELLA.MARINI@POSTA.ISTRUZIONE.IT

Liceo Scientifico "Ulisse Dini" Pisa; EFT Toscana; ANISN; Scientix Ambassador

Grado scolastico

Scuola secondaria di secondo grado (secondo biennio e ultimo anno)

Parole chiave

Proteine, Biochimica, apprendimento attivo.

Modalità di lavoro

Piccolo gruppo, DDI, IBL (Inquiry Based Learning).

Punti di forza

La strategia Inquiry, il BYOD e un esperimento che i ragazzi possono condurre in prima persona consentono di affrontare la Biochimica in modo significativo

Difficoltà incontrate

Nessuna

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### INTRODUZIONE

Nel 2020 l'arrivo della pandemia è stato anche una grande emergenza educativa per le scuole; da un giorno all'altro siamo passati alla didattica online integrale, senza alcuna pianificazione precedente, e abbiamo dovuto ripensare le nostre strategie didattiche. Gli antichi latini dicevano *Mater artium necessitas* (la necessità aguzza l'ingegno) e questo problema è stato anche l'occasione per una "grande sperimentazione" che ci ha dato la possibilità di guardare al futuro con soluzioni didattiche innovative integrate con strumenti digitali.

Il dosaggio del biureto (quantitativo) faceva parte del curriculum di Biochimica del mio Liceo ed era un'attività autentica, versatile, ben implementata e ovviamente non più originale; questa è stata l'occasione per riprogettare l'esperimento enfatizzando la formulazione di ipotesi, il disegno sperimentale e potenziando la raccolta, tracciatura, analisi e interpretazione dei dati, utilizzando strumenti digitali, un minikit (Figura 1), un'app per smartphone (BYOD) [1], dati colorimetrici ed utilizzando l'Inquiry Based Learning (IBL) come strategia didattica.

**MATERIALI E METODI**

Materiali: puntali per autopipette, cuvette di plastica da 3 mL, eppendorf da 1,5 mL e portaeppendorf, BSA 10 mg/mL, acqua distillata, reattivo di Gornall, pennarello vetrografico.

Strumenti: autopipette a volume variabile (P1000 e P200), App ColorAssist, colorimetro.

Reattivo di Gornall per il saggio del biureto: 1,5 g di solfato di rame pentaidrato; 6 g di tartrato sodio-potassico tetraidrato; 300 mL di NaOH al 10% (p/v) in un litro di soluzione acquosa.

Procedura:

-calcolare le opportune diluizioni (BSA da 0 a 8 mg/mL) compilando una tabella;

-siglare gli eppendorf;

-aggiungere in ordine l'acqua distillata e la BSA;

-aggiungere il Gornall a tutti i campioni;

-chiudere gli eppendorf, mescolare e aspettare 5 minuti;

-trasferire il contenuto dall'eppendorf alle cuvette di plastica;

-leggere col cellulare i valori HSL e registrare H, in alternativa leggere col colorimetro a 530 nm;

-ritrasferire il campione dalla cuvetta all'eppendorf;

-procedere col campione successivo;

-preparare il campione con l'albume e leggerlo; se il viola ottenuto è più intenso rispetto a quello della BSA 8 mg/mL, operare l'opportuna diluizione e preparare nuovamente il campione;

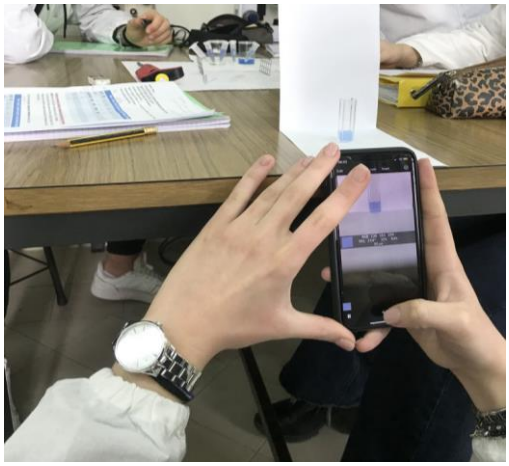
-ripetere la procedura sul campione diluito.

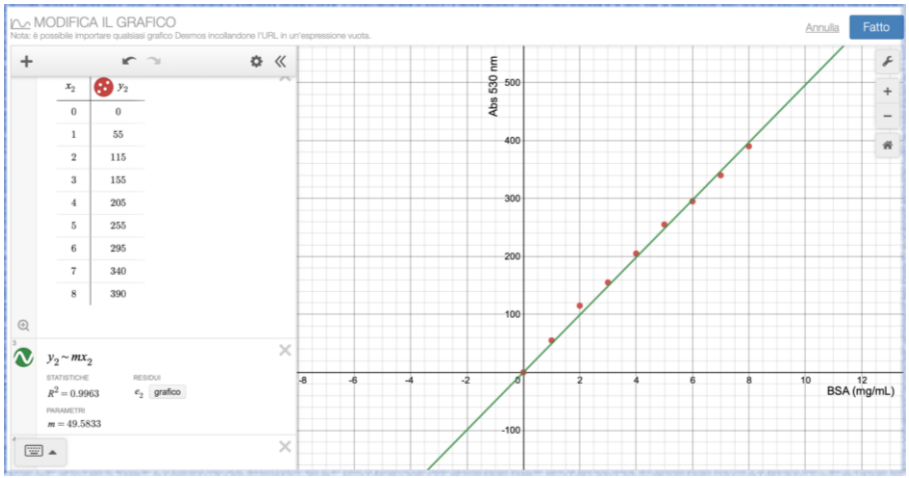
**SPERIMENTAZIONE**

L'engage del percorso è stato lo scandalo cinese del latte adulterato da melamina del 2008 con la discussione che ne è seguita sull'importanza delle proteine per la vita e l'alimentazione e sul problema di testare la presenza di proteine e la loro concentrazione.

Nel test del biureto, i legami peptidici delle proteine, in ambiente alcalino, reagiscono con gli ioni rame per formare un complesso colorato lilla-viola la cui assorbanza (a 530-560 nm) è proporzionale alla concentrazione di proteine. Il saggio è perfetto per introdurre la legge di Lambert e Beer, il colorimetro e il concetto di retta di calibrazione.

li studenti hanno deciso di indagare se il test del biureto [2] che negli anni precedenti avevano già utilizzato qualitativamente per vedere quali alimenti contenevano proteine, potesse essere utilizzato anche per quantificarle; i ragazzi hanno scelto di lavorare sull'uovo per il suo valore nutritivo, determinando la concentrazione di proteine dell'albume utilizzando come standard la BSA. Dopo aver predisposto il protocollo di diluizione, gli studenti hanno preparato i campioni per l'esecuzione del test (Figura 2), quindi hanno valutato l'intensità del colore viola ad occhio nudo, hanno registrato il valore H (nel modello di colore HSL, H è il più appropriato per il blu-viola [1]) di ciascun campione con l'app per smartphone (Figura 3) e tracciato il grafico, elaborando la prima stima della concentrazione proteica dell'albume grazie alla proporzionalità approssimativa del valore H rispetto alla concentrazione di BSA. Un gruppo di ragazzi ha effettuato le stesse operazioni utilizzando l'unico colorimetro di cui disponiamo; dopo aver registrato i dati colorimetrici di assorbanza hanno calcolato il secondo valore della concentrazione proteica. I gruppi uniti hanno poi analizzato e confrontato i risultati ottenuti ed hanno discusso l'intero processo che era perfetto per introdurre la legge di Lambert Beer in modo significativo. Gli studenti hanno potuto apprezzare il passaggio dai dati raccolti ad occhio nudo, ai valori H e ai dati colorimetrici (Figura 4), ottenendo per l'albume d'uovo valori abbastanza vicini a 110 mg/ml.





## CONCLUSIONI

I ragazzi, riprendendo la domanda investigabile formulata nell'engage, hanno poi concluso che se nel 2008 per testare il contenuto proteico avessero utilizzato il test del biureto, specifico per le proteine, invece del metodo Kjeldahl, che rivela il generico contenuto di azoto, lo scandalo del latte adulterato con melamina non sarebbe stato possibile.

Penso che la combinazione integrata di attività pratiche, uso di dispositivi digitali e strategie attive come l'IBL siano importanti per l'innovazione didattica e per lo sviluppo e il potenziamento della collaborazione e del pensiero critico degli studenti.

## BIBLIOGRAFIA

Montangero, M., Bengtsson, D., Gajdosné Szabò, M., Los, M., Jonàs, L. (2015) Smartphones in the lab: how deep is your blue? Science in School 22, 38-41.

Gornall, A.G., Bardawill, C.J., David, M.M. (1949) Determination of serum proteins by means of the buret reaction J. Bill. Chem. 177(2):751-66.

# MATEMATICA CREATIVA

**MARIA MESSERE**
PROFMESSERE@GMAIL.COM

ITET G. Salvemini - Molfetta

Grado scolastico

Secondaria di secondo grado

Parole chiave

STEAM, matematica e arte, creatività, mondi virtuali

Modalità di lavoro

Attività svolte in presenza e in gruppo.

Punti di forza

Attività laboratoriali - Impiego di Web App - Stampa in 3D dei modelli ideati - Varietà delle attività proposte

Difficoltà incontrate

Difficoltà nel processo di stampa : tempi lunghi delle operazioni di stampa e numero limitato di stampanti.

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### MATEMATICA E ARTE: UN LEGAME CHE SI RAFFORZA NEL TEMPO.

Antichi artisti greci come Policleto e Fidia, artisti-scienziati del Rinascimento italiano e tedesco come Masaccio e Dürer e ancora artisti originali come Escher, Vasarely o Kandinsky hanno creato opere d'arte partendo da modelli e strutture matematiche. Dalla sezione aurea al cubismo, la storia dell'arte è ricca di esempi che mostrano il legame tra le due discipline e che

evidenziano l'aspetto creativo della matematica; esiste da sempre, dunque, una correlazione tra creazioni artistiche e algoritmi o anche tra natura e geometria come citava Galileo Galilei. L'avvento dell'era digitale ha favorito lo sviluppo di software e di web apps che permettono la realizzazione di modelli matematici – artistici anche nei laboratori scolastici per un approccio creativo e innovativo alla didattica della matematica in ambienti virtuali 2D e 3D. Attività didattiche di laboratorio basate sull'utilizzo di tali strumenti e applicazioni favoriscono l'apprendimento della disciplina migliorando abilità trasversali quali: intuizione, creatività, fantasia, pensiero laterale. Inoltre, facilitano atteggiamenti migliori come l'ascolto, l'attenzione e il coinvolgimento. Per quanto riguarda l'aspetto sociale infine agevolano la multiculturalità e la socializzazione. Da qui l'idea di utilizzare le potenzialità di ambienti virtuali per sperimentare tecniche che attivano il pensiero creativo. Durante gli incontri del progetto PON "Storie di cubi e di piramidi" con gli studenti di una classe seconda indirizzo Amministrazione Finanza e Marketing, in tali ambienti, sono stati riprodotti modelli matematici particolari e affascinanti per gli aspetti artistici che esprimono. Di seguito verranno illustrati alcuni esempi di attività svolte.

**IN PRINCIPIO FU … CODING, IN PRINCIPIO FU SCRATCH**

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 per attività di robotica o per la programmazione della costruzione di modelli matematici stampabili in 3D. È dunque consigliabile partire dalla realizzazione di semplici programmi con Scratch, il linguaggio di programmazione libero sviluppato dai ricercatori del MIT Media Lab. per poi giungere alla visione della matematica associata all'arte con la programmazione di composizioni geometriche artistiche.

Per questo è stato utilizzato, in diversi step, il blocco "Penna" che ha consentito agli studenti di disegnare poligoni regolari e composizioni artistiche da incorniciare. Per iniziare gli studenti hanno fatto disegnare allo

sprite (oggetto programmabile) un solo poligono regolare riprendendo proprietà matematiche sulla misura degli angoli interni ed esterni per poi passare alla programmazione dello sprite per disegnare composizioni di poligoni regolari al variare dei parametri "numero di ripetizioni" e "angolo di rotazione" del poligono di partenza. Infine, hanno realizzato composizioni con il cerchio dopo aver individuatoi parametri per disegnare la circonferenza.

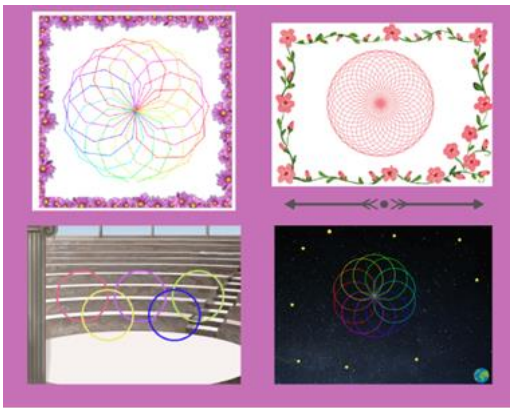


Fig. 1 – *Composizioni artistiche con Scratch*

**MODELLAZIONE E STAMPA 3D CON TINKERCAD**

L'introduzione della programmazione con Scratch prepara gli studenti alla programmazione con altri software che utilizzano la stessa struttura a blocchi. Nel corso del progetto è stato introdotto 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, programmare la modellazione dell'oggetto all'interno della sezione codeblocks, simulare la costruzione di circuiti utilizzando schede di programmazione. Con Tinkercad sono state svolte diverse attività introdotte da lezioni con contenuti tecnici - metodologici e approfondimenti storici dei modelli matematici esaminati: dalla modellazione dei sette pezzi del Tangram allo studio dei solidi platonici con relativo modello descrittivo. Particolare interesse è stato mostrato dagli

studenti nell'attività che li ha visti programmatori 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... In prima approssimazione possiamo affermare che una curva si dice frattale se ha la proprietà dell'autosimilitudine: 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. I frattali non sono solo oggetti matematici ma, grazie alla loro varietà e al loro piacevole aspetto grafico, possono diventare addirittura oggetto di arte". Nella sezione Codeblocks di Tinkercad possiamo programmare la costruzione di un modello; è possibile programmare la modellazione di solidi composti o di oggetti che seguono un algoritmo definito. Gli studenti hanno dunque programmato la costruzione di alcuni frattali: il tappeto di Sierpinski, il triangolo di Sierpinski, la piramide di Sierpinski e il cubo di Menger.

Fig. 2 – *Foto dei modelli realizzati dai ragazzi*

**TASSELLAZIONI CON GEOGEBRA**

Altre interessanti attività sono state svolte con GeoGebra un 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. La spirale di

Teodoro di Cirene, matematico della scuola pitagorica che ha introdotto un metodo per costruire geometricamente la radice quadrata di un qualsiasi numero, è stata la prima attività che ha permesso agli studenti di costruire con GeoGebra un oggetto matematico gradevole anche per la sua grafica. Sulla scia di Escher, uno dei più famosi grafici ed illustratori di tutti i tempi le cui opere hanno una forte componente matematica, è stata proposta agli studenti una semplice attività sulla tassellazione. Cosa significa tassellare un piano? È possibile tassellare un piano con poligoni regolari? Con quanti e quali poligoni? Con il supporto degli strumenti di GeoGebra, gli studenti hanno realizzato tassellazioni di diverso tipo mettendo in campo le competenze in possesso sulle trasformazioni affini in particolare sulle traslazioni e sulle simmetrie. L'attività si è conclusa con la creazione di tassellazioni artistiche "a mano libera" senza l'ausilio di software e strumentazione tecnologica.

## AMBIENTI 3D PER MOSTRE VIRTUALI CON MODELLI MATEMATICI

I modelli matematici realizzati dagli studenti nelle attività proposte sono stati esposti in una galleria virtuale predisposta su Mozilla Hubs la piattaforma per la realtà virtuale creata dal team Mixed Reality di Mozilla. Mozilla Hubs rappresenta un esempio di mondo virtuale ovvero un ambiente 3D online simulato dal computer nel quale gli utenti, mediati da un avatar, possono esplorare ambientazioni, contribuire a realizzarle, progettare e partecipare alle attività e comunicare con altri utenti. Nei mondi virtuali è possibile creare ambienti di apprendimento ai quali lo studente può accedere attraverso la mediazione di un avatar, in essi è possibile integrare la didattica tradizionale con moduli sviluppati per la realtà virtuale. I mondi virtuali stimolano l'attenzione degli studenti immergendoli in un'esperienza sensoriale multipla; ad essi si può accedere con o senza visori. Esempi di mondi ai quali si accede solo tramite il desktop del computer sono: SecondLife, OpenSim, Minecraft, edMondo. Si può accedere invece anche tramite visori in: Mozilla Hubs, FrameVR, Spatial, Artsteps. Per gli studenti i mondi virtuali rappresentano sicuramente ambienti di apprendimento

informali, nei quali è possibile potenziare competenze e abilità trasversali fruibili in ambiti diversi, sviluppare la propria creatività costruendo modelli didattici in 3D, progettare e realizzare 3D Quest, Storytelling, Escape Room, condividere i propri lavori, collaborare e scambiare esperienze a distanza. Gli alunni-avatar accedono ad uno spazio attrezzato per pratiche operative di matematica, arte, storia, tecnologia, scienze e coding. In essi è possibile creare centri espositivi e sale conferenze dove esporre i prodotti realizzati. Insieme a Mozilla Hubs agli studenti è stato mostrato anche l'ambiente di Artsteps dove è possibile realizzare scenari personalizzati di virtual gallery.

Fig. 3 – *Screenshot dell'ambiente espositivo in Mozilla Hubs*

**CONCLUSIONI**

L'interesse mostrato dagli studenti verso le attività proposte si deve sicuramente alla tipologia di attività: laboratoriale, all'impiego di applicazioni digitali e alla materializzazione dei modelli realizzati grazie alla stampa 3D. La varietà delle attività sia per i contenuti che per gli strumenti utilizzati ha stimolato la curiosità degli studenti rendendo accattivante l'apprendimento. Sfortunatamente, a causa dei tempi lunghi delle operazioni di stampa e del numero esiguo di stampanti, gli studenti non hanno potuto seguire la produzione dei modelli ideati. La preparazione della stampa con il software di slicing e il settaggio della stampante sono operazioni interessanti che vanno a completare il processo di apprendimento impostato nelle fasi di ideazione e modellazione. È

importante quindi ottimizzare i tempi affinché la stampa vada di pari passo con la progettazione e la realizzazione dei modelli.

**SITOGRAFIA**

Matematica dei frattali
Quando la natura gioca con la matematica: i frattali
Didattica immersiva - Indire

# STEM IN & OUT

**Sabrina Nappi**

PROFSNAPPI1@GMAIL.COM

Istituto statale per l'istruzione superiore – Pomigliano d'Arco (NA)

## Grado scolastico

Secondaria superiore di II Grado

## Parole chiave

Inclusione, scoperta, outdoor education, byod

## Modalità di lavoro

In gruppo.

## Punti di forza

Gli alunni sono stati autori di task rigorosi e rispettosi dei vincoli fissati per la pubblicazione sul portale MathCityMap, ed hanno condiviso esperienze in un contesto autentico. I docenti hanno collaborato in un clima sereno e positivo

## Difficoltà incontrate

Mettere in pratica quanto appreso durante le lezioni non è così scontato come potrebbe apparire dal punto di vista di un adulto. Anche riconoscere una figura geometrica in un manufatto dalle fattezze regolari, talvolta risulta essere complesso. Potremmo dire che l'atto stesso dell'osservazione non è mai troppo esplicitato agli occhi degli alunni. A volte sembra che non sappiano veramente cosa stanno osservando. Dal punto di vista procedurale, invece una cosa è misurare con righello la lunghezza di un segmento misurato su un foglio, ad esempio, ben altra cosa è eseguire misure di cose reali. Anche i ragazzi più preparati pur conoscendo la nozione

di portata e sensibilità di uno strumento, riportano numeri " fantasiosi" come risultato di una misura trascurando quasi sempre di associare un'unità di misura

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

STEM in & out è un percorso che ha come scopo principale la socializzazione degli studenti in un contesto di apprendimento dentro e fuori la scuola, e nasce come risposta ai tempi bui della pandemia.Studiare in ambienti inusuali e allo stesso tempo familiari, come quello di un parco cittadino, come nel nostro caso, ha effetti positivi sull'apprendimento, sulla concentrazione e sul benessere in generale. Un approccio "outdoor" trova fondamento nelle teorie di autorevoli figure come John Dewey, Johann Heinrich Pestalozzi, Kurt Lewin e altri autori che hanno sottolineato la centralità dell'individuo nel processo di apprendimento. Una meta-analisi sull'apprendimento all'aperto indica che gli studenti non solo ricordano il lavoro sul campo e le visite all'aperto per molti anni, ma anche l'esperienza di l'apprendimento all'aperto è considerato "più efficace per lo sviluppo delle capacità cognitive rispetto a quello in classe"

**ORGANIZZAZIONE**

Il percorso è stato svolto nell'anno 2022 da marzo a maggio nei progetti PON di matematica e fisica ed ha coinvolto 90 studenti del biennio tecnico grafico dell'istituto ISIS Europa e 9 docenti delle discipline STEM di matematica, scienze della terra, biologia e fisica.

Gli alunni,hanno affrontato in classe concetti matematici e scientifici quali:

- calcolo numerico e algebrico: percentuali; proporzioni; equazioni;
- calcolo geometrico: aree e perimetri di figure regolari e non;
- vettore velocità;il moto dei corpi;composizione di vettori;
- fenomeni climatici: la formazione delle nuvole; l'atmosfera;
- le coordinate geografiche: il gps

e successivamente, divisi in gruppi di 3 componenti, hanno svolto le attività outdoor della durata di circa 2 ore. Ogni componente del gruppo ha svolto a turno il ruolo di leader, organizzatore e fotografo. Il leader è colui che ha la funzione di coordinare le attività fuoriclasse, di creare cartelle e sottocartelle per raccogliere i materiali prodotti, e di collaborare alla preparazione del report finale; l'organizzatore prende appunti, annota i materiali e gli strumenti utilizzati, i calcoli e le procedure. il fotografo, attraverso scatti rappresentativi, racconta i momenti salienti delle attività, e li classifica in modo ordinato nelle cartelle e sottocartelle.

## CITTADINI SCIENZIATI

L'ambiente di apprendimento è stato dunque un'area verde pubblica: il "Parco delle Acque" situata fra 4 scuole della città di Pomigliano d'Arco, una vasta zona di territorio, in precedenza abbandonata, che grazie ad una serie di finanziamenti pubblici è stata trasformata in una grande area attrezzata per attività all'aperto e perchè no? anche quelle STEM. E' un piacevole luogo di ritrovo e di svago, con prati, zone alberate, percorsi ginnici, e giochi attrezzati per bimbi. Gli studenti, come cittadini scienziati, partecipano al Globe program, il programma scientifico ed educativo mondiale incentrato sull'ambiente. Attraverso l'uso dell'app Globe observer osservano le nuvole, il suolo e gli alberi, e forniscono i dati alla Nasa, contribuendo così allo studio del cambiamento climatico sul loro e nostro territorio. Gli alunni stimano l'altezza degli alberi che viene calcolata utilizzando la geometria di base dei triangoli o anche attraverso l'uso di un clinometro che gli stessi hanno costruito ed utilizzato sul campo. In questa fase è emerso come gli alunni non sanno leggere una misura da un righello o da un metro a nastro non avendo ben chiaro il concetto di sensibilità di uno strumento. Inoltre, nelle operazioni fra misure il risultato veniva espresso con tutte le cifre decimali fornite dalla calcolatrice o

troncate senza una logica. Questo ha portato ad approfondire il problema della misura con l'aiuto di attività effettuate in laboratorio su bilancia e dinamometro.

**ATTIVITÀ INDOOR**

Partendo dalla consapevolezza di voler sensibilizzare gli altri alla cura e alla salvaguardia dell'ambiente in cui viviamo, tornati in classe gli studenti svolgono i calcoli e creano dei task matematici con appropriati modelli matematici, e convalidano e discutono la loro risposta. partendo da oggetti di forma più o meno regolare che vedono nel parco, formulano un quesito, forniscono alcuni suggerimenti per la risoluzione che viene commentata. In classe organizzano le informazioni raccolte, redigono il report delle attività create, che altri gruppi di alunni sperimentano e verificano. Questo è stato possibile perché alcuni studenti avevano partecipato l'anno precedente al progetto MathCityMap dove il docente creava e gestiva digitalmente compiti e percorsi di matematica da far svolgere agli alunni con l'uso dell' app. Qui, in una sorta di flipped classroom, sono gli stessi alunni autori dei percorsi matematici/scientifici e l'insegnante successivamente li pubblica e li rende disponibili ad altri. Ogni gruppo lavora alla creazione di un'attività diversa e poi sperimenta quella degli altri gruppi. MathCityMap (MCM) è un sistema a due componenti. Un portale web che funge da database ad accesso aperto per autentici problemi di matematica nell'ambiente e un' App, che mostra su una mappa dove nell'ambiente sono nascosti i problemi. Inoltre fornisce suggerimenti, feedback e un esempio di soluzione. Per risolvere un problema MCM così autentico sono necessarie competenze di modellazione matematica. Il materiale utilizzato è stato di facile reperibilità: un metro, un nastro adesivo, uno smartphone, uno spago, app gratuite: Arduino science journal, MathCitymap, globe Observer, google lens. Di seguito esempi di tasks matematici:

quantità di $CO_2$ sequestrata per albero (in kg)= massa dell'albero (kg di biomassa fresca) x 65% (massa secca) x 50% (% di carbonio) x 3,67 x 120%

-L'albero saggio, è un'attività che vuole sensibilizzare alla salvaguardia del nostro pianeta. Il parco delle acque è ricco di pioppi, alberi caratteristici dall'aspetto elegante e slanciato. Raggiungono un'altezza di circa 30 m e aiutano a salvaguardare l'ambiente essendo in grado di assorbire in un anno 18t di $CO_2$. È naturale allora che ci si chieda quale sia l'età del pioppo, partendo dalla sua circonferenza. Questa attività consentirà poi di andare oltre e di stimare l'anidride carbonica che un albero può sottrarre all'atmosfera attraverso l'applicazione sul campo di una formula empirica.

-I licheni per il clima, è' un'attività che nasce come approfondimento dell'UDA che aveva come tema la mobilità sostenibile. I licheni sono organismi pionieri in quanto sono tra i primi a colonizzare aree dove non esistono altre forme di vegetali. Simbiosi tra funghi e alghe, sono particolarmente sensibili alle attività umane (traffico, industrie, ecc.), rappresentano importanti "Indicatori ambientali" perché sono in grado di assorbire sostanze inquinanti dall'ambiente circostante, come ossidi di zolfo e di azoto, idrocarburi, polveri sottili, metalli pesanti, ecc. I licheni si manifestano spesso con popolamenti molto abbondanti e inaspettati livelli di biodiversità, in aree urbane e/o fortemente industrializzate, tendono ad essere più' rari rispetto alle zone di montagna, o comunque laddove l'atmosfera risulta meno inquinata. Si chiede di stimare i licheni presenti sull'albero considerando un'area di monitoraggio e utilizzando i concetti di frequenza relativa e percentuale sulla pianta considerata.

-Prendendo spunto dagli attrezzi a bilico oppure su molle, nasce l'attività dondoliamoci sui conti . La richiesta è quella di stimare il volume del dondolo sotto forma di quesito a risposta multipla, e tra i suggerimenti si consiglia di assimilare la forma della giostra ad un cilindro.

-Adiacente al Parco delle Acque vi è un condominio. nell'attività La ringhiera colorata si vuole spezzare la monotonia della ringhiera al confine ricoprendola con dei pannelli colorati nella parte inferiore. Si chiede di determinare l'area della superficie da ricoprire in $m^2$. Un suggerimento

fornito è di considerare l'equiscomponibilità delle figure geometriche che costituiscono la ringhiera.

-Scivolando matematicamente. In questa attività, si chiede di determinare la pendenza dello scivolo in percentuale, applicando considerazioni trigonometriche al triangolo rettangolo che lo modellizza.

Conclusioni

Attraverso la metodologia del problem solving e del learning by doing, gli studenti sono stati protagonisti attivi nel loro studio creando e valutando attività matematiche per sé e per la comunità scolastica. Hanno avuto l'opportunità di conoscere e sperimentare il loro ambiente in una nuova prospettiva matematica e scientifica. Inoltre, in occasione della Giornata della Terra, gli studenti aderendo ad un'iniziativa della community Globe Italia, hanno prodotto dei video sulla base delle osservazioni raccolte che hanno poi presentato al Convegno #whereisthescience . Combinare l'idea di percorsi matematici e scientifici con le tecnologie e i dispositivi mobili è didatticamente vincente per noi docenti e per i nostri alunni. Il parco delle acque aspetta studenti, docenti e curiosi per passeggiare e divertirsi con le discipline STEM . il percorso è lungo 1.2 km e prevede 11 attività della durata di 2 ore e 30 min .

# L'INTEGRAZIONE DEI LABORATORI VIRTUALI NELLA METODOLOGIA INQUIRY: L'ECOSISTEMA GO-LAB

**CHIARA SCHETTINI**
CHIARASCHETTINI@HOTMAIL.COM

Polo Formativo STEAM I. C. "G. Marotta" (Napoli)

Grado scolastico

Secondaria superiore di II Grado

Parole chiave

Laboratori virtuali; Inquiry; App per l'apprendimento

Modalità di lavoro

In gruppo, Flipped Classroom

Punti di forza

La possibilità offerta dall'ecosistema Go-lab di integrare i laboratori virtuali, comunemente presenti in rete, con la metodologia Inquiry offre due indubbi vantaggi. Il primo è superare la fruizione meccanica e poco incidente sull'acquisizione di conoscenze e competenze scientifiche dei laboratori virtuali, con una delega, più o meno completa, del docente agli alunni, senza un reale controllo e verifica del loro apprendimento. Il secondo, ancora più interessante, emerso durante i lavori del corso di formazione, è l'avvicinamento dei docenti alla metodologia Inquiry, ancora poco conosciuta e sperimentata in Italia, nonostante il Rapporto Rocard, già nel 2007, la raccomandasse per una didattica delle STEM più coinvolgente e partecipata. Le tre diverse possibilità di creazione di un ILS, gli scenari

differenziati tra cui scegliere e la struttura proposta, semplice e modificabile, incoraggiano i docenti a sperimentare percorsi di Inquiry, supportati anche dalle versatili app di apprendimento e dalla possibilità di avere un feedback del lavoro svolto dagli alunni.

### Difficoltà incontrate

Nonostante il possesso di competenze digitali soddisfacenti, l'utilizzo della piattaforma, con le due sezioni Go-labz e Graasp, ha inizialmente creato delle difficoltà di tipo tecnico ai corsisti, che sono state superate anche grazie a dei tutorial molto semplici preparati dal tutor e , soprattutto, alle esercitazioni in piccoli gruppi.Un'altra difficoltà incontrata dai corsisti è stata l'approccio alla metodologia Inquiry, soddisfacentemente superata anche grazie alla struttura stessa degli ILS

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### INTRODUZIONE: L'ECOSISTEMA GO-LAB

Il ricorso negli ultimi anni alla Didattica a Distanza ha amplificato il dibattito, già presente in letteratura, sui vantaggi e gli svantaggi associati ai laboratori virtuali nell'insegnamento delle STEM rispetto ai laboratori tradizionali. Per ovviare ad una fruizione passiva dei laboratori virtuali, con il rischio che l'attenzione sia deviata sulla simulazione invece che sull'obiettivo di apprendimento, è stata realizzata la piattaforma gratuita Go-lab https://www.golabz.eu/ (*Global Online Science Labs for Inquiry Learning in Schools*) dall'originario progetto europeo (2012-2016). L'ecosistema Go-Lab consiste nella piattaforma Go-Lab Sharing and Support ( *Golabz* ) e nella piattaforma Authoring and Learning ( *Graasp* ). L'obiettivo generale del progetto é incoraggiare i giovani di età compresa tra 10 e 18 anni a impegnarsi in argomenti scientifici, acquisire capacità di indagine scientifica e sperimentare il pensiero e i processi scientifici intraprendendo una sperimentazione attiva guidata.

L'ecosistema Go-lab offre una raccolta di circa 600 laboratori virtuali gratuiti, provenienti da risorse di tutto il mondo, alcuni popolari anche in Italia, come, PHET (https://phet.colorado.edu/ ) e Amrita (https://amrita.olabs.edu.in/ ), un set di app per la didattica delle STEM con la metodologia Inquiry e gli spazi di Inquiry (ILS). Le app sono piccoli tool digitali che guidano gli studenti in ogni fase dell'indagine, ad esempio, strumenti che aiutano a formulare ipotesi, progettare esperimenti, visualizzare i dati degli esperimenti, trarre conclusioni e molti altri. Sono disponibili anche strumenti di analisi dell'apprendimento e di apprendimento collaborativo.

Particolarmente interessanti sono gli **Inquiry Learning Spaces (ILS**) , degli spazi di apprendimento che i docenti possono strutturare seguendo il ciclo dell'Inquiry e che comprendono un laboratorio virtuale, delle specifiche app che aiutano gli studenti nelle diverse fasi dell'investigazione e altri materiali multimediali. Fondamentalmente, ci sono tre modi per creare un ILS.Il modo più semplice è utilizzare un ILS esistente come punto di partenza, tra quelli pubblicati in varie lingue da docenti di tutto il mondo. In alternativa, è possibile creare un ILS da un laboratorio online oppure cliccando sul pulsante "*Create ILS*" in Graasp , si aprirà un nuovo ILS con le cinque fasi di richiesta Go-Lab standard già pronte dove inserire materiale multimediale, app e laboratori. Inoltre, quando si vuole strutturare un ILS, la piattaforma consente di scegliere tra sei scenari di apprendimento con obiettivi educativi diversi, come il "*5E Scenario"* oppure il "*Six Thinking Hats*", ispirato alla metodologia di Edward De Bono.

Nello scenario base, si trovano già indicate le 5 fasi caratteristiche dell'Inquiry : *1) Orientation 2) Conceptualisation 3) Investigation 4) Conclusion e 5) Discussion*, all'interno delle quali i docenti possono inserire materiali multimediali, laboratori virtuali, documenti da fruire in maniera collaborativa e altro, strutturando per i propri alunni un vero e proprio percorso di Inquiry da fruire sia in modalità completamente online che mista, sul modello della Flipped Classroom. I docenti possono anche variare

il numero delle fasi e la loro denominazione, adattandole alle proprie esigenze.

## GLI SPAZI DI INQUIRY (ILS) CREATI DAI DOCENTI

Nell'ambito del progetto "Formazione STEAM", finanziato con fondi PNRR che ha raccolto le proposte formative di 50 istituzioni scolastiche referenti per la formazione dei docenti sull'insegnamento delle discipline STEAM con l'utilizzo delle tecnologie digitali, il Polo Formativo STEAM dell'I.C. "G. Marotta " di Napoli ha erogato il corso online di 40 ore «*Insegnare le Scienze con la Realtà Virtuale e la Realtà aumentata*», per docenti della scuola secondaria di I e II grado.

Uno dei moduli del corso è stato appunto incentrato sui laboratori virtuali e sul come integrarne l'uso con la metodologia Inquiry. Dopo aver raccolto le esperienze pregresse dei docenti in questo ambito e aver stimolato un confronto sui vantaggi e svantaggi di questa tipologia di laboratori, anche in confronto con quelli tradizionali, è stato presentato l'ecosistema Go-lab, illustrandone in modalità step-by-step le diverse caratteristiche e i necessari passaggi per la creazione degli ILS. I docenti, riuniti in piccoli gruppi, hanno poi sperimentato in maniera autonoma le diverse possibilità offerte dalla piattaforma. Al termine, è stato chiesto ai corsisti di strutturare, in piccoli gruppi, un ILS e di sperimentarlo in modalità di ricerca-azione nelle proprie classi.

Particolarmente interessanti sono stati due ILS, progettati uno in inglese per essere utilizzato con la metodologia CLIL sull'importanza della luce nella fotosintesi dalle Professoresse Maria De Chiara, Stefania Sario, Elena Truocchio del Liceo Statale "S. Pizzi" di Capua (Caserta) e dal Professor Giovanni Cirillo dell'I.S. "Marconi" di Torre Annunziata (Napoli) e l'altro, in italiano, sulle mutazioni geniche, realizzato dalle Professoresse Michelina Grauso del Liceo Scientifico "G. Rummo" di Benevento, Loredana Locci del Liceo Statale "G. Mazzini" di Napoli e Rita Mazza dell'I.S. Bernini di Napoli.

Nell'ILS **" Importance of light in Photosyntesis"** , dopo aver introdotto l'argomento nella fase di "*Orientation*" e consolidato le conoscenze di base nella fase di "*Conceptualisation*" con un video e l'inserimento di un'app con un semplice esercizio, la fase di investigazione vera e propria è stata condotta inserendo il laboratorio virtuale "*Rate of Photosyntesis Lab*" (Fig.1). I docenti hanno affiancato al laboratorio virtuale una seconda app tra quelle proposte dalla piattaforma per la raccolta dei dati e la formulazione di ipotesi. Infine, nella sezione "*Conclusion*" è stato chiesto agli studenti di rispondere adeguatamente alla domanda iniziale (*Qual è l'importanza della luce nella fotosintesi?*), supportando le loro argomentazioni con quanto osservato nel laboratorio virtuale.

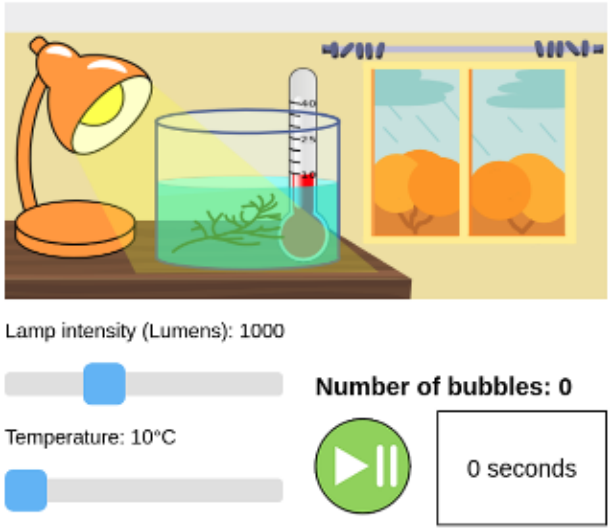



*Fig. 1- Laboratorio virtuale associato all'ILS "Importance of Light in Photosintesis"*

Nell'ILS "**Dal DNA alle proteine**", le docenti, nelle fasi di *Orientation* e *Conceptualisation*, hanno inserito dei documenti e dei video per richiamare le conoscenze degli allievi sull'argomento. E' stato poi utilizzato per l'investigazione il laboratorio virtuale "DNA to protein" che ha permesso agli studenti nella fase di *Conclusion* di rispondere alla domanda di ricerca sulle diverse tipologie di mutazioni e sulle loro conseguenze. Le docenti in questo caso non hanno utilizzato per la verifica le app della piattaforma ma

richiesto agli studenti di elaborare una mappa concettuale riassuntiva finale.

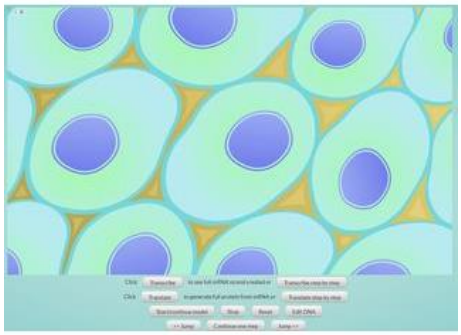


*Fig. 2- Laboratorio virtuale associato all'ILS "Dal DNA alle proteine"*

Link agli ILS (Inquiry Learning Spaces) creati dai corsisti:

https://graasp.eu/s/dwjhhf

https://graasp.eu/s/qrh56s

**BIBLIOGRAFIA**

Fadda, D., & Vivanet, G. (2021). I laboratori online per l'apprendimento scientifico: sintesi delle evidenze. *ITALIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH*, (26), 105-117.

Fadda, D., & Vivanet, G. (2021). Tecnologie digitali e didattica laboratoriale nell'educazione STEM. Evidenze scientifiche e raccomandazioni pratiche.

Hernández-de-Menéndez, M., Vallejo Guevara, A., & Morales-Menendez, R. (2019). Virtual reality laboratories: a review of experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, *13*(3), 947-966.

Coenders, F., Gillet, D., Sayegh, R., Gomes, N., Noutahi, A., Madu, N., Kinyanjui, I. (2020). GO-GA: Class experiences with offline inquiry learning spaces in Go-Lab. In 2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE). IEEE.

De Jong, T. (2019). Moving towards engaged learning in STEM domains; there is no simple answer but clearly a road ahead. Journal of Computer Assisted Learning, 35, 153-167.

Farah, J. C., Phan Hoang, K. L., Taminian, H., & Gillet, D. (2021). Graasp Desktop: supporting digital school education in underconnected schools in Africa. Unequal World Conference, January 2021 (online)

# SDG12: COME RECUPERARE E DARE NUOVA VITA A MATERIALI OBSOLETI

**MARIA ZAMBROTTA**
Maria.zambrotta@santorre.it
IIS Santorre di Santarosa

Grado scolastico

Secondaria di II Grado

Parole chiave

Economia circolare, Chimica, carriere STEM, collegamento con il territorio

Modalità di lavoro

Lavoro in gruppo, Attivita' di laboratorio, Problem Solving

Punti di forza

Lavoro in Team, collaborazione con le aziende, Creativita', Acquisizione di abilita' laboratoriali.

Difficoltà incontrate

Rispetto delle scadenze e Gestione dei tempi

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

INTRODUZIONE

L'attività proposta è stata condotta in collaborazione con alcune aziende del territorio. Gli studenti hanno esplorato i temi dell'economia circolare e la connessione con alcuni argomenti dei programmi scolastici: una classe ha lavorato con l' ITS Tessile di Biella sul tema della lana di scarto, altre classi hanno lavorato con l'azienda Maraschi e Quirici che ha fornito bucce di agrumi ed erbe aromatiche ottenute dal residuo di pressatura dopo l'estrazione idroalcolica.

Utilizzando le loro competenze STEM e i risultati delle attività di laboratorio, hanno dovuto immaginare una soluzione per riutilizzare gli scarti, sostenibile, conforme alla normativa vigente, fattibile in un arco di tempo di 6 mesi. La sfida da affrontare: come utilizzare materiale obsoleto proveniente da scarti aziendali per ottenere nuovi prodotti in un'ottica di economia circolare.

## FASI DEL PROGETTO

Il programma delle attività si e' sviluppato partendo dalla presentazione agli studenti di "esigenze concrete", tratte dalla quotidianità lavorativa, il cui soddisfacimento ha richiesto da parte dell'impresa la ricerca di una soluzione inedita, efficace, efficiente.

Ogni percorso laboatoriale e' stato articolato in quattro fasi:

1) co-progettazione dell'intervento (imprese e docenti) per:

- condividere gli obiettivi di apprendimento e i traguardi di competenze, anche trasversali, degli studenti;

- individuare specifici obiettivi di orientamento alla prosecuzione degli studi e al lavoro;

2) erogazione degli interventi: incontri con l'impresa/imprenditore, intervallati da un

periodo congruo per consentire attività di gruppo per la ricerca delle soluzioni tecniche e organizzative, nonché per la produzione di elaborati da parte degli studenti.

3) produzione di "case history", ossia di una descrizione del problema affrontato.

4) valutazione dell'iniziativa in sessione congiunta, docenti ed impresa, mediante ricognizione delle testimonianze aziendali e degli elaborati prodotti dagli studenti;

foto 1 (incontro a scuola con industriali)

foto 2 (lana di scarto)

foto 3 Mix di erbe

**COMPOSIZIONE DEL TEAM**

Le classi sono state suddivise in gruppi di lavoro, all'interno dei quali gli studenti stessi hanno individuato

a) Il portavoce per l'interlocuzione con l'azienda

b) Colui che si e' occupato di documentare/raccontare l'attività del gruppo

c) Coloro che hanno presentato il lavoro del gruppo

d) Colui che ha gestito di tempi di lavoro.

**GRUPPO DI LAVORO MIX DI AGRUMI**

Una prima attivita' svolta dagli studenti e' stata l'analisi del materiale fornito e delle sostanze di possibile interesse in esso contenute. Successivamente sono state effettuate delle ipotesi sui possibili utilizzi di tale scarto: plastica ecologica, pectina, shower gel.

Sono state quindi messe a punto le tecniche per estrarre i principi attivi e riutilizzare gli scarti del mix di agrumi.

ESTRAZIONE DELLA PECTINA (1):

foto 4 (estrazione pectina)

Metodica

Bollire per un'ora 2 becker con volumi differenti di acqua (250 ml e 500 ml) contenenti ognuno 10 g di campione di bucce d'arancia

Successivamente aggiungere HCl (0,1 M) fino ad arrivare ad un pH compreso tra 1,5 e 3 ed effettuare filtrazione a caldo con buckner per entrambi i becher

Aggiungere isopropanolo alle soluzione filtrate (5 ml per le meno concentrate e 10 ml per le più concentrate)

Con Isopropanolo precipita la pectina.

Lasciare in stufa a 40° C per eliminare il solvente. Si ottiene un film di pectina.

foto 5 (film di pectina)

PLASTICA DALLE BUCCE DI ARANCIA (2):

Metodica

Pestare e setacciare il mix di agrumi

Pesare 25 g di mix setacciato in un becker da 250 ml

Aggiungere 3 ml di HCl (0,1M)

Aggiungere 1,8 ml di glicerolo

Aggiungere acqua distillata quanto basta

Stendere il composto su carta stagnola

Lasciare asciugare per 48 h a T° ambiente

foto 6 (plastica da arance)

PLASTICA PIU' FINE:

Metodica

Pestare e setacciare il mix di agrumi

1 cucchiaio del mix agrumi molto fine

1 cucchiaio di acqua

1 cucchiaio HCl (0,1 M)

1 cucchiaio di glicerolo

Scaldare il composto fino ad ebollizione finchè diventa trasparente

Versare su alluminio e lasciare asciugare per 48 h a T° ambiente foto 7 (plastica fine)

GRUPPO Di LAVOR0 MIX DI ERBE

Il gruppo che ha lavorato con il mix di erbe sono state effettuate le seguenti attivita' di laboratorio

- verifica sensoriale del materiale

- identificazione delle tecniche di separazione/estrazione

- determinazione del contenuto di alcol

Circa le estrazioni sono state effettuate delle estrazioni semplice e delle estrazioni a caldo con Soxhlet utilizzando composizione variabile della miscela estraente.

foto 8 (estrazione semplice)

foto 9 (estrazioni soxhlet)

Alla fine delle prove gli studenti hanno scelto la composizione percentuale acqua/etanolo che garantiva il miglior risultato olfattivo. Dagli scarti di erbe, considerando l'elevata componente alcolica, gli studenti hanno deciso di creare dei DEODORANTI PER AMBIENTI.

**GRUPPO DI LAVORO LANA DI SCARTO (3)**

La lana è stata osservata al Microscopio elettronico per delinearne le caratteristiche strutturali. Dopo una ricerca in rete gli studenti hanno estratto la cheratina utilizzando diversi solventi e colorato la lana con colori naturali.

I materiali prodotti sono disponibili al link:

Act Now for the UN Sustainable Development Goals | Science On Stage Europe

sezione

https://www.science-on-stage.eu/material/3-rs-keratin

## CONCLUSIONI

La metodologia adottata ha favorito lo sviluppo di competenze trasversali come il problem solving, il lavoro di gruppo, la creatività, la capacità di comunicazione e l'orientamento ai risultati; il coinvolgimento attivo delle aziende è stato un elemento di orientamento concreto verso il lavoro o il proseguimento degli studi; il tema scelto ha permesso di ragionare sul concetto di economia circolare.

E' stato pero' necessario sollecitare più volte gli studenti per una gestione ottimale del tempo e il rispetto delle scadenze. L'attività è stata svolta durante le ore curriculari di Chimica e Biologia, sarebbe stato più efficace il coinvolgimento attivo di tutti i docenti delle classi.

## LINK PER LA BIBLIOGRAFIA

http://eprints.bice.rm.cnr.it/10562/1/Rapporto%20tecnico%20Produzione%20di%20miscele%20di%20pectine.pdf-

https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.016

https://rmschools.isof.cnr.it/Toolkits/Circular_Economy/Keratin/Toolkit_Cheratina_summary.pdf

# PERCORSI IN CONTINUITA'

# AVATAR A CHI?

**ELISABETTA BUONO**

BETTABB2@GMAIL.COM

IIS G. Brotzu di Quartu S. Elena (CA)

Grado scolastico

Primo e Secondo ciclo

Parole chiave

avatar; alter ego digitale; virtualità; giochi di ruolo

Modalità di lavoro

Riflessione teorica e progettazione in classe; modalità di lavoro sia individuale che di gruppo

Punti di forza

Coinvolgimento attivo. Riflessione metacognitiva. Confronto e interazione tra pari

Criticità incontrate

disponibilità di dispositivi connessi in aula

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

### INTRODUZIONE

L'esperienza e i suggerimenti per le attività in classe presenti in questo contributo, nascono dalla riflessione teorica sul significato del termine

avatar e sul suo utilizzo nella vita di ogni giorno, utilizzo che riguarda molto da vicino i nostri studenti.

L'Avatar è il profilo digitale che ci identifica in modo univoco e ci consente di agire e interagire nei mondi virtuali, nella messaggistica istantanea o negli spazi immersivi del web.

Nel mondo dei videogiochi il termine viene utilizzato per la prima volta da Richard Garriott in Quest of the Avatar, nel 1985; il termine avatar viene, però dal sanscrito e indica, nel brahmanesimo e nell'induismo, la discesa della divinità sulla terra, ciascuna delle 10 forme fisiche dell'incarnazione di Visnù, del divino (अवतार), traducibile con: colui che discende.

Ora, questa forma di "incarnazione virtuale" della persona reale nell'universo immaginario, ci appartiene, ci rappresenta, è un nostro aspetto, nell'ambito videoludico in particolare, e nel web in generale.

Gli autori Triberti e Argenton, in un famoso testo del 2013, "Psicologia dei videogiochi"[1], hanno illustrato la tassonomia delle funzioni specifiche degli avatar in base al contesto di riferimento. Secondo loro, sono "*relazionali*" quelli utilizzati nei social, nelle chat come WhatsAPP, e hanno il solo obiettivo di indicare l'autore dei messaggi con un'immagine che lo rappresenti.

Sono "*agentivi*", invece, i personaggi dei videogiochi, avatar con caratteristiche, fisionomie, poteri e superpoteri che il giocatore impersona (*agentivi alter-ego*), portandoli a superare difficoltà, compiere missioni, lottare contro le forze del male, raggiungere obiettivi.

Accanto a questi, quelli propri della dimensione immersiva degli spazi virtuali (*agentivi estensione*), gli avatar più recenti, personalizzabili; sono avatar che si muovono, incontrano altri avatar, agiscono, comunicano, creano oggetti tridimensionali, interagiscono con l'ambiente in cui si trovano inseriti, a volte utilizzando visori per esperienze di realtà aumentata.

fig. 1: Avatar agentivo-estensione in edMondo, il mondo immersivo dell'Indire.

Paul Gee, linguista americano autore del noto testo "Come un videogioco"[2], presenta una riflessione, decisamente interessante, che si focalizza, non tanto sugli aspetti tecnici del videogioco, quanto su quelli comunicativi; analizzando il videogioco come esempio di strumento didattico in grado di produrre motivazione, coinvolgimento e apprendimento efficace, si domanda: quali sono gli elementi grazie ai quali il videogiocatore si applica per ore senza stancarsi, e apprende in maniera efficace nel cercare soluzioni? È possibile portare questa forte motivazione, la tenacia e il coinvolgimento, nelle aule scolastiche?

La versione idealizzata che viene costruita virtualmente in un avatar in cui i confini tra reale e virtuale si sfiorano e vengono spesso a coincidere, l'espressione di desideri, paure, immagine di sé che tocca aspetti comportamentali, cognitivi ed emotivi, la proiezione che è anche intenzione comunicativa, è stata da alcuni studiosi messa in relazione all'"effetto Proteo" (il dio greco, oracolo mutaforme caratterizzato dalla capacità di trasfigurazione).

Secondo recenti studi in merito[3], ancora in fase di sviluppo, non solo il giocatore assume nel gioco le caratteristiche del proprio avatar-personaggio, ma frequentemente porta nella vita reale queste stesse caratteristiche che influenzano, pertanto, il suo comportamento, il modo di vestirsi, l'atteggiamento, cioè le dimensioni proprie della vita "reale".

Questa tendenza all'autorappresentazione digitale, si manifesta maggiormente nei giochi di ruolo multigiocatore online (MMORPG) in cui, sovente, i partecipanti assumono ruoli e fisionomie distanti dalla propria, rivestendo, per esempio, un genere diverso.

L'insegnante consapevole, il docente, l'educatore, deve conoscere l'impatto che tutto ciò ha sul comportamento dei propri alunni e studenti. Se ancora per gli adulti esiste una differenza sostanziale, per i nostri bambini e adolescenti, **il reale è virtuale**. Attraverso e con il proprio avatar, intrattengono relazioni, comunicano, agiscono, si vestono comprando accessori, spesso superano barriere fisiche, psicologiche e comunicative, presenti nella vita reale, manifestando un forte investimento affettivo ed emozionale. Proprio per questa coincidenza tra reale e virtuale e per la pervasività che la dimensione relazionale e autorappresentativa di se stessi sul web ha sui nostri studenti, come insegnanti dobbiamo cercare di sviluppare le competenze di cittadinanza digitale (per esempio la gestione del proprio profilo digitale e la conoscenza dei rischi della rete) affinché i nostri studenti siano frequentatori consapevoli e critici della rete.

## DALLA RIFLESSIONE TEORICA ALLA PRATICA SCOLASTICA

Una prima proposta prevede che gli studenti disegnino il proprio avatar relazionale. Per far questo, si possono utilizzare strumenti analogici di disegno o le tante web app reperibili in rete per creare o disegnare se stessi. L'insegnante coglie nelle rappresentazioni che ragazzi e ragazze forniscono di sé stessi, elementi utili per intuirne la personalità o i desideri, a volte, il disagio.

L'insegnante potrebbe chiedere di creare il proprio avatar all'inizio e alla fine dell'anno scolastico. Anche dal confronto con i compagni e nel tempo, nascono utili considerazioni.

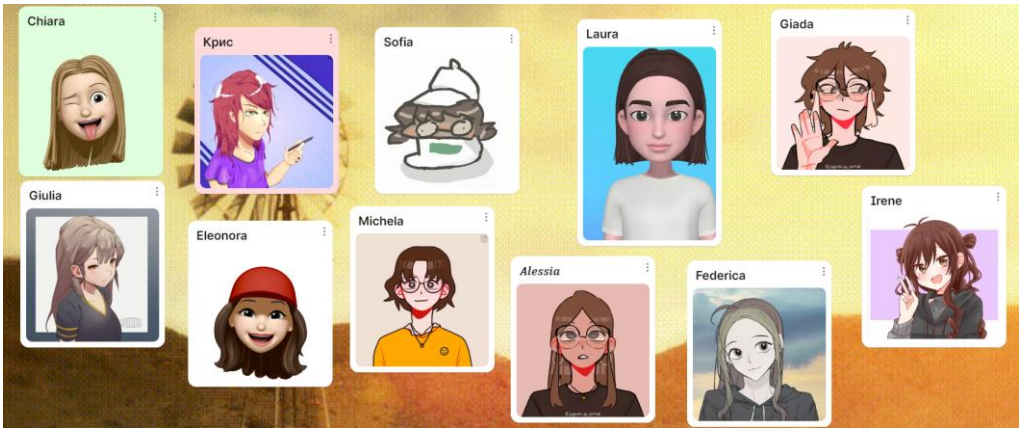



fig. 2: Padlet collaborativo di studenti della secondaria di II grado

A questo proposito, si veda la raccolta contenuta in questa bacheca condivisa: https://padlet.com/pielab/scientix22.

Delle tantissime applicazioni che consentono la creazione di avatar relazionali, suggerisco Ava Maker, all'indirizzo: https://avamake.com/. Questo strumento gratuito online, infatti, non solo non richiede registrazione, ma consente di personalizzare il proprio avatar scegliendo tra quattro stili grafici differenti; l'avatar è scaricabile in due diversi formati immagine.

Un'altra proposta operativa prevede l'utilizzo di programmi di grafica come il noto applicativo Canva (all'indirizzo https://www.canva.com/).

Usando nel motore di ricerca interno la parola "avatar", infatti, il programma presenta una serie di elementi personalizzabili. L'applicazione consente di effettuare attività collaborative che potranno prevedere la creazione di "ritratti digitali" di se stessi o di personaggi della Storia o della Letteratura.

L'utilizzo di avatar agentivi-estensione, può essere sperimentata in ambito didattico nelle piattaforme di condivisione di ambienti virtuali, una su tutte, Mozilla Hub, ambiente per la realtà virtuale creata nel 2018 dal team *Mixed Reality* di Mozilla.

Nelle stanze che l'insegnante crea in Mozilla Hubs, si possono invitare, con un semplice link (l'indirizzo web della stanza), i propri alunni. Questo

strumento, fruibile anche da dispositivi mobili, ci consente di comunicare e collaborare connettendoci con le persone invitate e utilizzando risorse disponibili in Internet per creare riunioni ed eventi virtuali. Ognuno può personalizzare la propria immagine scegliendo su un ricco catalogo di avatar disponibili o creandone altri ex novo.

fig. 3: Avatar agentivo nell'ambiente virtuale di Mozilla Hubs

La realtà virtuale applicata al processo di apprendimento diventa una valida strategia didattica in grado di coinvolgere gli studenti, anche nelle lezioni a distanza, mantenendone alto il livello di attiva partecipazione.

# L'ONDA LUNGA DELL'INNOVAZIONE

**Francesca Cimmino**
cimmino.francesca@icmatteoripa.edu.it

IC Matteo Ripa - IIS Perito Levi - IIS Gallotta

### Grado scolastico

Scuola secondaria di primo e secondo grado

### Parole chiave

Fenomeno- modello- ipotesi - verifica - orientamento strategico

### Modalità di lavoro

Lavoro per dipartimenti

### Punti di forza

Il confronto tra gradi diversi di scuola ci ha permesso di focalizzare i problemi incontrati nel passaggio dal primo al secondo grado. La preparazione delle attività di raccordo può essere considerata, a tutti gli effetti, formazione professionale continua.

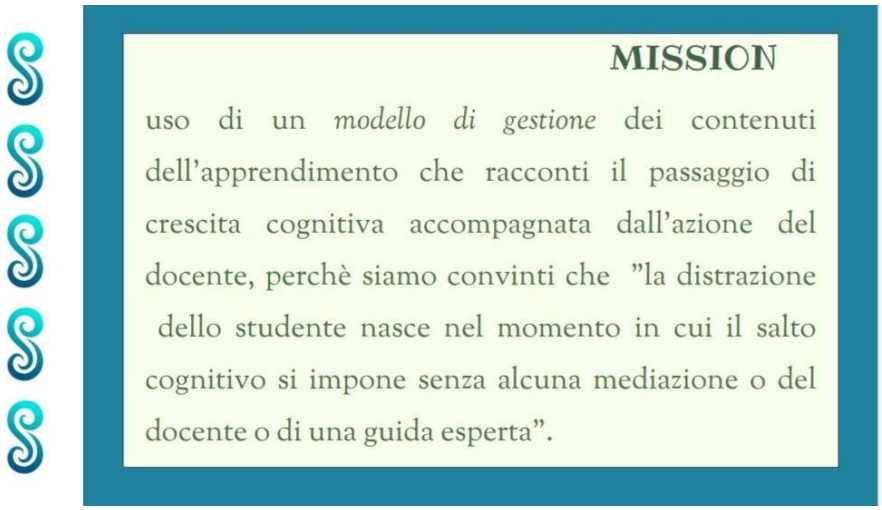
### Criticità incontrate

Lavorare ad una ricerca didattica in modo rigoroso, documentando tutti i passaggi, prevede una cura certosina per il dettaglio e la preparazione di un protocollo per le procedure. Farlo durante l'anno scolastico, travolti dalla didattica "dura e pura" è stato difficile.

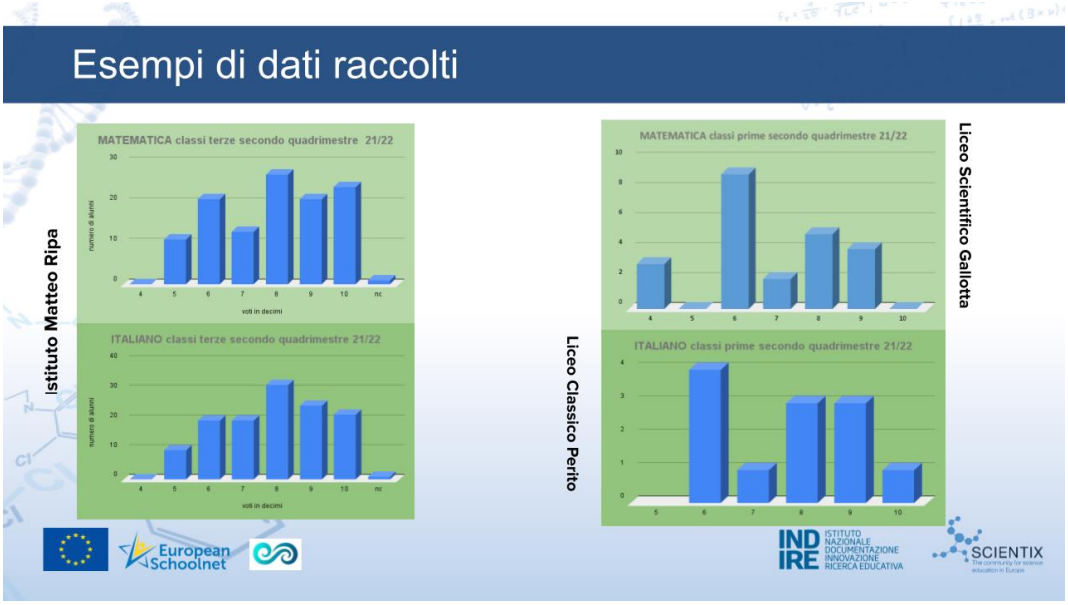
## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

**L'IDEA**

L'Istituto Comprensivo "Matteo Ripa" di Eboli (Sa), in partnership con il Liceo Classico "Perito Levi" e il Liceo Scientifico "Gallotta", siti anch'essi sul territorio cittadino, ha elaborato e avviato il progetto per l'implementazione di un *Curricolo Verticale Caratterizzante*, con finalità di ricerca didattica, orientamento strategico e innovazione. Siamo partiti, ormai qualche anno fa, con la sicura convinzione che la cultura del dato sia pietra angolare di ogni riflessione possibile intorno agli approcci STEAM. Questo è l'indirizzo che il Dirigente ha mostrato in questi anni, diffondendo tra i docenti, nelle classi, tra gli alunni e le alunne, coinvolgendo gradualmente la comunità scolastica, sostenendo un approccio rigoroso alla metodologia scientifica in chiave didattica e valutativa.




L'utilizzo di piattaforme digitali ha reso evidente una modalità innovativa di interazione tra docenti e studenti e tra docenti di scuole diverse. Il nostro Istituto ha pensato di raccogliere questa sana eredità, utile allo studio e alla riflessione su questioni di miglioramento scolastico sul lungo periodo. Da qui si sviluppa la caratteristica di questo lavoro in continuità, verso un "orientamento consapevole e fluido" che costituisce una fase delicata quanto determinante per "sostenere" gli esiti degli studenti e delle studentesse nel biennio delle scuole superiori.




Il percorso di specializzazione disciplinare inizia l'ultimo biennio delle medie. Questi due anni, infatti, sono i più funzionali per interessare i ragazzi allo studio approfondito di alcuni saperi caratterizzanti, costituenti i curricoli degli IIS. Per agevolare un approfondimento ragionato, che sia sostrato per l'orientamento strategico al servizio del "non abbandono", abbiamo organizzato delle attività in condivisione. Specialistiche STEM e STEAM come un banco di prova efficace perché strutturato da quegli stessi docenti che curano e dovranno curare le attitudini dei discenti, in un percorso in verticale. La proposta di un curricolo innovativo non può prescindere, inoltre, da una costruzione di strumenti didattici e valutativi digitali e dalla loro condivisione epistemica. La preparazione di un index formativo - orientativo che tenga conto della struttura precipua dei due gradi scolastici e che contenga linee guida metodologiche di facile comprensione, anche per gli studenti e le studentesse coinvolte nelle attività, è uno degli obiettivi del progetto.

**LA METODOLOGIA**

Impossibile non avere contezza delle competenze informatiche necessarie alla realizzazione degli ambienti di apprendimento più opportuni per

realizzare il curricolo. Occorre anche una misurazione delle abilità degli studenti, da un grado inferiore ad uno superiore, attraverso apposite rubriche di valutazione in condivisione. Cerchiamo di diffondere un modello di gestione delle discipline specialistiche che sia strategicamente riconosciuto dai docenti e dai discenti. Rafforziamo il ruolo di mediazione delle guide esperte che accompagnino il processo di apprendimento.

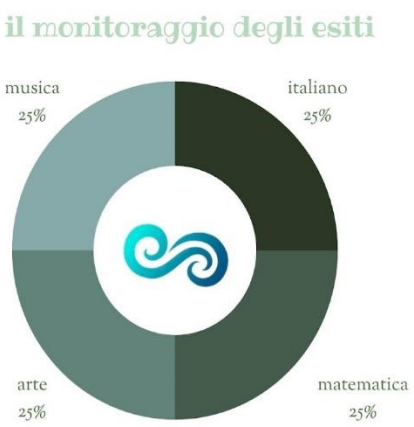
Ulteriore metodologia è la raccolta dei **dati rilevanti** (dell'apprendimento) dei singoli e delle classi, che analizzati (sia in modo aggregato che non) forniscono, insieme al monitoraggio degli esiti quadrimestrali, una banca dei "differenti approcci apprenditivi modulati sulle discipline caratterizzanti": una sorta di multistage adaptive learning di primissima computazione. La scelta delle strategie e delle metodologie più appropriate è validata e testimoniata non dall'applicazione di qualsivoglia procedura, ma dal successo educativo delle nuove generazioni, che dobbiamo documentare nel corso del tempo. La registrazione di piccoli e grandi cambiamenti apprenditivi, nel corso di 4 anni scolastici chiave nella vita dei ragazzi, è il primissimo stadio per qualsiasi azione di cambiamento metodologico e pratico per arrivare al successo formativo reale.

## COLLOCARE E VERIFICARE

Prima di collocare il lavoro svolto durante l'anno scolastico, tra riunioni di dipartimento e raccolta dei dati aggregati sugli esiti in alcune discipline, abbiamo provato a creare **una tipologia di esperienza didattica specifica**, un contenitore concettuale comprensivo di alcune qualità presenti in diverse categorie didattiche, quali **l'esperimento** vero e proprio (adottato dalle scienze matematiche) e **l'erlebnis** in senso filosofico (adottato dalle scienze umane). Procedendo, poi, al completamento delle fasi di analisi del fenomeno e sua interpretazione, possiamo sintetizzare il tutto con un'etichetta: "sistema dinamico stocastico delle discipline" che colloca il nostro lavoro nella tipologia di ricerca didattica collaborativa tra insegnanti e scuole di grado diverso.

Raccogliere , tabulare ed analizzare i risultati degli studenti alla fine di ogni quadrimestre rappresenta un "momento di svolta" per un curricolo verticale che sia davvero efficace.

La discussione sui dati aggregati degli esiti in italiano, matematica, arte e musica ci permette di rimodulare gli obiettivi anche due volte in anno scolastico, realizzando una valutazione continuativa e di qualità, condivisa sempre con gli studenti.




Il progetto si articola in verticale, dalla classe seconda della scuola secondaria di primo grado fino al biennio del secondo grado, ancorando, con attività didattiche condivise, gli ultimi 4 anni del ciclo scolastico obbligatorio. La certificazione delle competenze in uscita, nei 2 gradi scolastici di riferimento, è il documento di appoggio per l'elaborazione dei descrittori per la valutazione. Questa si è rivelata la parte più complicata del percorso a causa dell'ancora difficile rapporto tra la scuola di primo e secondo grado. I grafici, infatti, mostrano dati interessanti sulla colonna del voto 7 che, per le discipline caratterizzanti l'indirizzo di studi superiori, sembra essere quasi "estinto". I nostri dati sono parziali e non pretendiamo di estendere un giudizio generalizzato, ma per la nostra ricerca situata è un'informazione da approfondire. Quando il dato salta agli occhi, positivo o negativo, è necessaria un'interpretazione.

**ESEMPIO DI SCENARIO**

Abbiamo stabilito, in primis, i contatti tra i referenti dei Dipartimenti disciplinari coinvolti: italiano, matematica, arte e musica. Lo scenario di italiano è stato elaborato in contemporanea con quello di matematica, per condividere in primis la sistematizzazione della procedura.

| Esempio di tabella riassuntiva **Learning Scenario Italiano** | |
|---|---|
| **Materia** | Questo scenario di apprendimento è pensato precipuamente per i docenti di italiano, ma lo storytelling fa da sfondo metodologico per tutte le discipline.<br>Le basi del lavoro nella scrittura creativa e nell'innovazione metodologica. |
| **Argomento** | Questo scenario può essere introdotto durante le lezioni sullo studio e la composizione del testo, narrativo e creativo in generale. |
| **Età degli studenti** | 12 – 16 anni |
| **tempo di preparazione** | La preparazione dello scenario da implementare in classe varia in relazione all'età dei discenti sul quale viene sperimentato. Dalla classe seconda del primo grado fino alla seconda del secondo aumenta la complessità. Ogni docente in autonomia prepara i materiali per la realizzazione del compito autentico. |

Gli incontri tra dipartimenti sono stati calendarizzati e i successivi verbali di riunione condivisi. Il design del percorso si articola con la creazione di gruppi di lavoro, con docenti dei bienni. I team hanno avviato il programma di ricerca a partire dall'osservazione e dall'interpretazione dei dati degli esiti degli studenti e delle studentesse alla fine del primo ciclo e alla fine del primo anno di superiori e hanno discusso delle criticità, infine sono state elaborate le attività didattiche di raccordo. Si è deciso di utilizzare il **Learning Scenario** di *European Schoolnet Academy* perché funzionale ad un racconto bidimensionale: una prima parte con l'organizzazione dei tempi e dei contenuti, una seconda parte con il compito di realtà e la rubrica di valutazione.

Oggi siamo nella fase di implementazione, le rubriche valutative sono state validate e le attività prendono forma nelle classi. Siamo consapevoli che il percorso è all'inizio, la fase sperimentale è quella cruciale, poi la raccolta dei dati ci dirà se abbiamo proceduto nella giusta direzione. Contiamo di fornire una prima interpretazione motivata per la fine dell'anno scolastico 22/23.

# FORMAZIONE DEGLI INSEGNANTI DI SCIENZE NATURALI IN COLLABORAZIONE CON L'UNIVERSITÀ: UNA PROPOSTA INNOVATIVA

**ANGELA COLLI, MARIAGRAZIA GOBBI, RITA LIMIROLI, EDDA DE ROSSI**

angela.colli@unipv.it

Associazione Nazionale Insegnati di Scienze Naturali (ANISN) – Sezione di Pavia
Piano Lauree Scientifiche (PLS) – Biologia e Biotecnologie, Università di Pavia

## Grado scolastico

Scuola Secondaria di I e II grado

## Parole chiave

Fenomeno- modello- ipotesi - verifica - orientamento strategico

## Modalità di lavoro

Collaborazione, formazione, didattica laboratoriale

## Punti di forza

Progettazione di percorsi orientati a soddisfare le effettive necessità formative dei docenti

Centralità dell'approccio laboratoriale rispetto a tematiche affrontate

Condivisione tra docenti di itinerari didattici

## Criticità incontrate

Difficoltà a coinvolgere i docenti della scuola secondaria di I grado

riproposizione dell'offerta formativa in modalità on-line a seguito delle restrizioni COVID.

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

L'ANISN (Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali) è un'associazione non profit: si occupa della formazione degli insegnanti e della valorizzazione delle eccellenze. Le sezioni regionali e locali organizzano ogni anno corsi di formazione, escursioni sui territori e visite a strutture museali mettendo insieme risorse e competenze anche in collaborazione con Università, enti di ricerca e diffondendo le buone pratiche attraverso i propri siti, il sito nazionale e le riviste.

Il Piano Lauree Scientifiche (PLS) fu istituito nel 2004 dal MIUR, su proposta della Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e con l'appoggio di Confindustria, per contrastare la drammatica diminuzione di vocazioni in ambito scientifico registrato negli anni '90. La "metodologia PLS" propone sia attività di orientamento e di autovalutazione agli studenti delle scuole superiori sia occasioni di formazione ai loro insegnanti mettendo al centro di entrambe le proposte didattiche le attività laboratoriali.

### UNA COLLABORAZIONE TRA TEORIA E PRATICA

Dall'anno scolastico 2014-2015 è iniziata la collaborazione tra insegnanti soci ANISN di Pavia e il Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Lazzaro Spallanzani" dell'Università di Pavia che partecipa al Piano Nazionale Lauree Scientifiche (PLS). Frutto di questa collaborazione sono stati numerosi corsi di formazione che si sono succeduti negli ultimi anni e che hanno avuto come denominatore comune l'approccio esperienziale alle più moderne tematiche in ambito biologico/biotecnologico grazie anche alla possibilità di accedere a laboratori didattici universitari.

Per ogni tema proposto i corsisti hanno potuto acquisire: conoscenze sulle frontiere della ricerca in ambito biologico, pratica di laboratorio,

metodologie didattiche innovative orientate al cooperative learning. Tra le metodologie didattiche innovative, è stata spesso proposta la metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education) basata sull'investigazione, che stimola la formulazione di domande e azioni per risolvere problemi e capire fenomeni.

Durante ogni corso sono stati proposti due tipi di laboratorio:

esperienze da realizzarsi in laboratori universitari e/o di scuole dotate di apposite attrezzature (es: cappe, termostati, termociclatori, ecc.)

esperienze che necessitano di materiale "povero" eseguibili in tutti i laboratori scolastici o anche in aula.

Al termine di ogni corso i partecipanti hanno progettato e, talvolta, realizzato brevi itinerari didattici relativi alle tematiche proposte in un'ottica di condivisione con gli altri. Le tematiche affrontate sono scaturite dalle esigenze emerse tra gli insegnanti stessi che alla fine di ogni corso si sono confrontati ed espressi per scegliere il tema dell'anno successivo. Al termine di ciascun corso sono stati proposti questionari di valutazione e momenti di discussione per raccogliere gli opportuni feedback.

Ogni corso ha avuto in media una frequenza di 30 partecipanti in maggioranza soci ANISN, in gran parte docenti di discipline STEM delle scuole secondarie di secondo grado del territorio di Pavia e delle province limitrofe, pochi (circa 5%) i corsisti provenienti dalla secondaria di primo grado.

Il primo percorso formativo dal titolo "Le Biotecnologie in classe e in laboratorio" si è svolto nel 2015 e ha visto i corsisti impegnati per 12 ore suddivise in quattro incontri ospitati presso i Laboratori del Liceo Scientifico Taramelli e dell'Università di Pavia. Il corso si è caratterizzato per il particolare approccio laboratoriale proposto dai formatori (esperti ANISN e ricercatori delle Università di Pavia e Milano in particolare del CUSMIBIO). Il tema prescelto si è rivelato così coinvolgente e interessante che ha indotto

la sezione ANISN a continuare la partnership anche nell'anno successivo con la proposta formativa dal titolo: "Approfondiamo le Biotecnologie".

Il corso dell'A.S. 2017-18, dal titolo "Le proteine: dalla ricerca alle proposte didattiche" ha offerto esercitazioni di computer grafica riguardanti lo studio in 3D delle proteine ed esercitazioni pratiche realizzate con materiale povero svolte presso il Liceo Scientifico Taramelli (Pavia).Nel 2018-2019 si è deciso di declinare il tema delle biotecnologie nell'ambito dell'alimentazione con "Il gusto: dalla tavola alla genetica", una proposta formativa inserita nella piattaforma SOFIA.

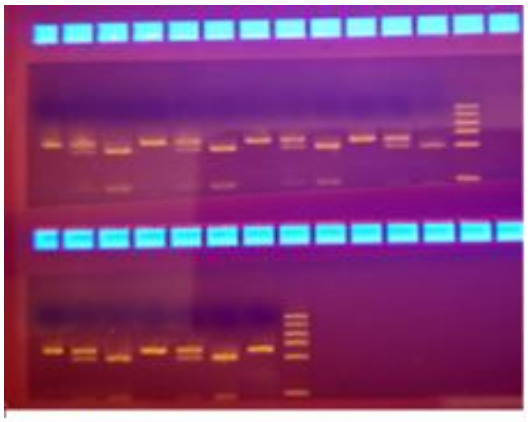


***Figura 1.*** *Risultati dell'esperimento*

Molto interesse ha suscitato l'esperienza "La genetica del gusto". I corsisti sono stati coinvolti nella determinazione fenotipica e genotipica della propria percezione gustativa del sapore "amaro". Infatti, dopo aver determinato il proprio fenotipo mediante specifica degustazione di campione di riferimento, hanno effettuato l'analisi del proprio genotipo rispetto al gene TAS2R38 mediante estrazione del proprio DNA, l'amplificazione del gene mediante PCR, la digestione del prodotto di PCR con un enzima di restrizione e successiva elettroforesi su gel di agarosio. In base ai risultati dell'elettroforesi (Figura 1) i soggetti hanno definito il proprio genotipo come "taster"(eterozigoti) "super taster" o "non taster" (entrambi omozigoti) correlandolo al fenotipo. Per sviluppare i loro itinerari gli insegnanti hanno preso spunto dalle risorse Scientix in particolare quelle sviluppate durante il MOOC "STEM is Everywhere!".

*Figura 2. La formazione in laboratorio*

Il tema del corso svolto nell'AS 2019-20 è stato "Spazio e vita". L'obiettivo del corso era di esplorare le più recenti sperimentazioni spaziali con particolare riferimento a quelle condotte su organismi/tessuti viventi. Al corso hanno partecipato anche docenti della secondaria di primo grado (Figura 2). Purtroppo, a causa dell'emergenza SARS-COV-2, il corso si è interrotto dopo i primi tre incontri. I successivi due incontri sono stati riprogrammati nell'ottobre e novembre 2020 in forma di 2 workshop svolti on-line (con piattaforma per videoconferenze Meet di Google). La crisi provocata dalla pandemia ha rappresentato una sfida senza precedenti per le comunità educative chiamate a dare una notevole prova di impegno, creatività e collaborazione per garantire la continuità dell'apprendimento e fornire a tutti gli studenti un'istruzione di qualità.

## SARS-COV-2, LA PANDEMIA E LA CORRETTA INFORMAZIONE SCIENTIFICA PER LE SCUOLE

La sezione ANISN Pavia ha deciso di impegnarsi su questo versante per contribuire alla diffusione di una corretta informazione scientifica che potesse contrastare la disinformazione e le numerose fake news circolanti in merito alla patologia COVID-19 e all'agente virale che la provoca organizzando in collaborazione con il PLS del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie (Università di Pavia) incontri in videoconferenza con piattaforma Zoom dal titolo "La pandemia in atto: conoscere per difendersi" per 98 classi di diverse scuole della provincia. Relatore è stato il Prof. Giovanni Maga, direttore del laboratorio di Virologia Molecolare presso l'Istituto di Genetica Molecolare del CNR di Pavia che ha offerto anche due incontri seminariali di approfondimento destinati ai soli docenti.

Nell'aprile 2021 le attività in presenza sono riprese seppure in forma ridotta. Riallacciandosi alle tematiche relative ai virus sono stati realizzati due incontri in presenza, tenuti dalla prof.ssa De Rossi. Il primo, dal titolo "I batteriofagi: i nemici dei miei nemici" è consistito nell'approfondimento sul potenziale utilizzo dei batteriofagi in alternativa agli antibiotici. Il secondo è consistito in un'attività pratica presso il Dip. di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani" dell'Università di Pavia

**EDUCAZIONE CIVICA E SVILUPPO SOSTENIBILE: PERCORSI DIDATTICI E DECLINAZIONI APPLICATIVE**

Nell'anno scolastico 2021-22 in seguito dell'introduzione dell'insegnamento dell'Educazione Civica, trasversale alle diverse discipline del curricolo scolastico e obbligatorio in tutti i gradi dell'istruzione, la sezione ANISN di Pavia ha continuato la collaborazione con il PLS Biologia e Biotecnologie dell'Università di Pavia estendendola anche al PLS di Chimica della stessa Università. Questa collaborazione ha portato all'attivazione del corso "Lo sviluppo sostenibile: percorsi didattici per l'educazione civica" articolato in una serie di incontri on-line (con piattaforma per videoconferenze Zoom) che hanno sviluppato e approfondito aspetti delle scienze chimiche e biologiche riconducibili agli obiettivi dell'Agenda 2030 e alla Green Chemistry. Sono state inoltre proposte e presentate Unità didattiche di apprendimento (UDA) corredate da una presentazione multimediale, schede metodologiche e risorse operative/valutative grazie a cui ogni docente della scuola secondaria di II grado potrà realizzare, con le proprie classi, dei percorsi di sensibilizzazione e responsabilizzazione in merito a tali temi, oltre a valutarne gli esiti. Circa 140 insegnanti hanno frequentato tutti i sette incontri e hanno avuto accesso a una piattaforma contenente tutti i materiali delle UDA e le registrazioni degli incontri. I corsisti stanno realizzando nelle loro classi le attività proposte.

**ATTIVITÀ PROGRAMMATE PER L'ANNO SUCCESSIVO 2022-23**

Nel prossimo anno scolastico continuerà il corso "Lo sviluppo sostenibile: percorsi didattici per l'educazione civica" in collaborazione con il PLS

dell'Università di Pavia (Biotecnologie e Chimica) e si cercherà di coinvolgere anche i PLS di Scienze della Terra e di Scienze Naturali. In collaborazione con il PLS Biologia e Biotecnologie verranno inoltre proposti incontri teorici e laboratori relativi alla tecnologia CRISPR (scoperta, funzionamento e applicazioni).

**VALUTAZIONE DELL'ESPERIENZA**

Un punto di forza nella realizzazione degli interventi formativi è stata la collaborazione tra insegnanti di una associazione professionale e docenti universitari che ha reso possibile una formazione diversificata, non limitata a incontri cattedratici, ma con molte possibilità di interazione, confronto, discussione. La centralità del laboratorio, secondo quanto espresso dai partecipanti nei questionari di valutazione, ha reso l'esperienza significativa e spendibile in diversi contesti offrendo ai docenti la possibilità di progettare e realizzare itinerari didattici innovativi e/o di sperimentare con le proprie classi nei laboratori universitari così come è suggerito nelle " Conclusioni del Consiglio Europeo sulla formazione dei docenti e dei formatori europei del futuro". Un punto critico è stato il mancato coinvolgimento di insegnanti della scuola secondaria di primo grado che erano numerosi (40 iscritti) solo negli incontri dedicati allo spazio. La collaborazione con l'Università, che è indubbiamente un punto di forza, costituisce anche un punto di debolezza che scoraggia i docenti della scuola secondari di I grado poiché le proposte formative non risultano spendibili nei loro contesti. La Pandemia inoltre ha ridotto significativamente l'approccio laboratoriale e i momenti di discussione e confronto tra i partecipanti, che tuttavia saranno ripresi, facendo tesoro della possibilità di adottare un approccio blended che unisca elementi della formazione tradizionale con attività online.

**BIBLIOGRAFIA E SITI**

http://pavia.anisn.it/

https://dbb.dip.unipv.it/it/didattica/corsi-di-laurea/orientarsi/piano-lauree-scientifiche-pls-al-dbb

https://eurydice.indire.it/insegnanti-in-europa-carriera-sviluppo-professionale-e-benessere/

Colli A., Gobbi M., Limiroli R., Le Attività di ANISN Pavia, Le Scienze Naturali nella Scuola, n. 66, 2022 pag. 82

Baggiani S., Lo sviluppo professionale degli insegnanti in Europa. Modelli, partecipazione, status e pianificazione a livello scolastico, IUL Reasearch, vol.3, num. 5 (2022) https://iulresearch.iuline.it

# INSEGNARE LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NEI MONDI VIRTUALI

**MICHELINA OCCHIONI, ALESSANDRA BECCACECI**
MICHELINA.OCCHIONI@UNICAM.IT

Università di Camerino – Geoscience division

Grado scolastico

Scuola Secondaria di primo grado e primo bienno S.Sec. secondo grado

Parole chiave

Sostenibilità, Geoscienze, Mondi virtuali, Opensimulator, Gamification

Modalità di lavoro

DAD, DDI.

Punti di forza

Ottimo per DDI, mondo flessibile ed espandibile.

Criticità incontrate

Requisiti tecnici PC

## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

INTRODUZIONE

La piattaforma 3D Opensimulator è nata come controparte open source di Second Life, uno dei più famosi mondi virtuali, alla fine degli anni 2000. In questo tipo di piattaforme, gli utenti accedono come avatar utilizzando una interfaccia grafica apposita chiamata viewer (ad esempio Firestorm – firestormviewer.org) e possono esplorare, interagire con altri avatar, creare ambienti utilizzando tools appositi presenti all'interno del viewer, rendere

interattivi gli oggetti mediante coding. Per la sua flessibilità e possibilità di controllo degli accessi, è particolarmente indicato per attività didattiche collaborative a distanza con gli alunni, anche minorenni. In Italia vi sono interessanti esempi di buone pratiche di mondi virtuali basati su Opensimulator, come ad esempio Edmondo di Indire, Techland di Michelina Occhioni, specificamente dedicata alle STEM e Craft World di Raffaele Macis dove è attiva una comunità di docenti e appassionati.

SUSTAINABILITY HUB

Le autrici hanno realizzato il presente lavoro nell'ambito delle attività di dottorato in Geoscience Education presso la International School of Advanced Studies dell'Università di Camerino. L'attività è nata come supporto alle scuole impegnate, dall'anno scolastico 2020/2021, a sviluppare attività del curricolo obbligatorio di Educazione civica in un momento estremamente critico per la pandemia di Covid-19. Le scuole hanno dovuto affrontare problemi tecnici, logistici e metodologici per rendere efficace l'apprendimento a distanza, mantenendo alto l'interesse degli alunni, disorientati dalla mancanza di relazioni sociali. Per questo le autrici hanno preparato nel mondo virtuale Techland uno scenario didattico, un'isola chiamata "Sustainability Hub", dedicata ai temi della sostenibilità ambientale e dell'Agenda 2030, soprattutto quelli correlati con l'insegnamento delle Geoscienze.

Fig. 1 Overview dell'isola "Sustainability Hub"

L'isola è stata suddivisa in sezioni:

- La Welcome area, dedicata al training di alunni e docenti, dove familiarizzare con le funzioni del viewer e visualizzare la mappa dell'isola
- La sezione "Scenario attuale", dove sono evidenziati i principali problemi ambientali e sociali come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, il sovrasfruttamento delle risorse, la fame e la povertà
- La sezione "Georisorse" in cui vengono trattati temi come la gestione dei rifiuti e l'economia circolare per ridurre lo sfruttamento delle risorse minerarie ed energetiche
- La sezione "Indicatori di sostenibilità ambientale", dove viene definito il concetto di impronta idrica, impronta di carbonio, impronta ecologica e zaino ecologico e dove gli alunni possono calcolare le impronte relative alla propria routine quotidiana (consumi elettrici, trasporti, cibo, igiene personale, ecc.)
- La sezione "Agenda 2030", dove viene ripercorsa la cronologia degli accordi internazionali che hanno portato alla sua elaborazione e sottoscrizione da parte dell'ONU: partendo dalla nascita del concetto di sviluppo sostenibile fino ad arrivare allo stato dell'arte del raggiungimento dei suoi obiettivi
- Il gioco "Sustainable City Game"

In ogni sezione sono presenti infopoint, link a risorse esterne, oggetti 3D interattivi, giochi online, attività pratiche e test interattivi di fine sezione. Gli oggetti interattivi, attivabili al click, mostrano in 3D concetti, definizioni, dati statistici ed evidenze di fenomeni naturali e, allo stesso tempo, forniscono informazioni, attraverso chat di testo o mediante immagini e presentazioni multimediali.

In funzione delle necessità della scuola, delle restrizioni regionali dovute alla pandemia nel periodo di sperimentazione di ciascuna classe, della

disponibilità di computer da parte dei ragazzi, la sperimentazione è stata svolta in due modalità:

- In condivisione di schermo: gli alunni esploravano il percorso educativo in un unico incontro, mediante l'avatar delle autrici, e risolvevano quiz e giochi mediante moduli online inseriti nella chat della riunione.
- Facendo accedere gli alunni e i docenti nel mondo virtuale, ciascuno con il proprio avatar assegnato. In questo caso sono stati svolti due incontri: uno di training e di familiarizzazione con le funzionalità del programma utilizzato e il secondo, di libera esplorazione del percorso educativo e svolgimento dei compiti assegnati. In ogni zona erano comunque presenti pannelli informativi con domande stimolo per guidare gli alunni nel percorso

L'approccio metodologico usato è stato il game-based learning e l'active learning.

L'attività, durata circa cinque mesi, da gennaio a giugno 2021, ha coinvolto circa 650 alunni di scuola secondaria di primo grado, appartenenti a 4 scuole, dislocate su tutto il territorio nazionale.

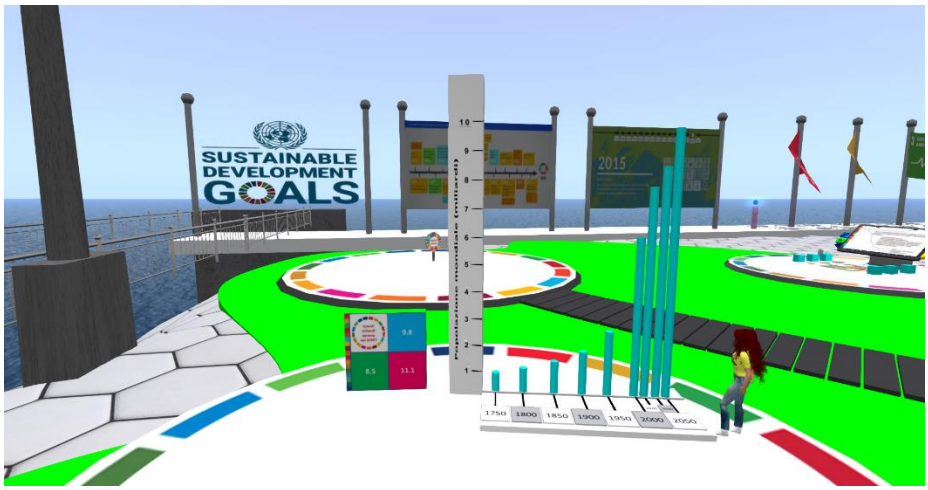



Fig. 2. Un grafico 3D interattivo

SUSTAINABLE CITY GAME

Il gioco "Sustainable City Game" è stato creato da Alessandra Beccaceci, in versione gioco da tavolo, per avvicinare gli alunni ai temi dell'Agenda 2030, attraverso approfondimenti sugli obiettivi di sviluppo sostenibile. L'obiettivo è quello rendere gli studenti più consapevoli sui problemi ambientali, incoraggiandoli ad agire per una gestione responsabile delle risorse del pianeta. A partire dalle loro routine quotidiane, come mangiare e vestirsi o usare lo smartphone, il gioco permette di testare la conoscenza degli alunni su temi come il risparmio idrico, l'impronta di carbonio, lo zaino ecologico, l'economia circolare e la riduzione dei rifiuti, tutti trattati nell'isola Sustainability Hub. Allo stesso tempo, però, permette di approfondire tali argomenti con dati statistici e curiosità, utilizzando un approccio multidisciplinare ed evidenziando le relazioni con le geoscienze come chiave per affrontare la maggior parte delle problematiche ambientali, come clima, oceani, georisorse ed energia. Sustainable City Game è una sorta di Gioco dell'Oca e gli studenti/avatar sono le pedine che, partendo da una città convenzionale, percorrono un itinerario a tappe, con sfide, quiz disciplinari a risposta multipla e minigiochi, per raggiungere una città sostenibile. E' stato progettato per essere giocato a squadre con un avatar in comune o con gli avatar del team che si alternano nel corso del gioco. Le domande consentono agli alunni, oltre che a verificare le conoscenze apprese durante l'esplorazione dell'isola, anche a riflettere su azioni semplici ma efficaci da intraprendere nella vita quotidiana per promuovere la sostenibilità ambientale. Il tabellone del gioco è interattivo. L'avatar che "atterra" sulla casella, dopo il lancio dei dadi 3D, clicca per attivare il quiz o la sfida, individuale o di gruppo. Nella chat di testo del programma compaiono le domande, l'assegnazione dei punti ed eventuali istruzioni operative. Tutte le risposte degli alunni sono memorizzate per un'eventuale valutazione. Alcuni test del gioco vengono effettuati utilizzando app didattiche online o condividendo lavagne interattive online.

Il "domandone finale" è un gioco di ruolo eseguito da tutte le squadre, non solo quella che raggiunge la città sostenibile. Su una lavagna online condivisa, le squadre devono creare in 10 min un collage di immagini, testo, forme colorate o disegni, immaginando di realizzare una campagna elettorale a sostegno dell'obiettivo di sviluppo sostenibile adottato all'inizio del gioco. Ogni giocatore deve scrivere il nome, il logo, lo slogan del proprio movimento ambientalista e 3 punti di azione chiave della sua campagna. Ogni squadra deve condividere con gli altri il proprio programma, spiegando il motivo delle proprie scelte.

Il vincitore e la graduatoria finale verranno decretati in base al grado di soddisfazione dei docenti e degli alunni rispetto alla sfida finale.

Fig. 3. Il gioco "Sustainable City Game"

PUNTI DI FORZA PERCEPTI

Al di là dell'uso dei mondi virtuali come mezzo per veicolare concetti di sostenibilità ambientale, il carattere innovativo di questa attività è stato il contesto nel quale è stata fatta la sperimentazione. Con la maggioranza delle classi italiane in DAD (didattica a distanza) quest'attività ha permesso agli alunni di sentirsi più vicini fra loro, di sperimentare attività pratiche anche da casa, di non essere spettatori passivi di versioni digitali delle

classiche lezioni frontali. Anche gli alunni che hanno seguito in condivisione di schermo sono stati coinvolti in discussioni, giochi online e quiz interattivi.

Un altro vantaggio, tipico dei mondi virtuali, è la possibilità di modificare ed espandere le attività, aggiungendo nuovi contenuti ed oggetti, per adattarli alle esigenze della classe o per farli realizzare a loro stessi. I risultati ottenuti indicano l'efficacia di questa attività di didattica immersiva, che può supportare il curricolo di Educazione Civica, al di là della pandemia.

DIFFICOLTÀ INCONTRATE

Il viewer necessario per accedere all'isola può essere installato solo su PC / notebook. Durante l'attività è emerso che numerosi alunni non possedevano un computer, o era condiviso con altre sorelle e fratelli in DAD, o non rispettava i requisiti minimi di sistema. Per questo il numero di alunni che hanno partecipato all'attività in condivisione di schermo è stato molto più alto di quelli che hanno potuto entrare a Sustainability Hub con i loro avatar (circa il triplo).

# DALL'OCEAN LITERACY ALLA RETE DELLE EUROPEAN BLUE SCHOOLS

**GIULIA REALDON**
GIULIA.REALDON@UNICAM.IT

EMSEA – European Marine Science Educators Association
Università di Camerino, gruppo di lavoro UNICAMearth

## Grado scolastico

Scuola Secondaria Primo Grado, Scuola Secondaria Secondo Grado

## Parole chiave

Ocean Literacy, Decennio ONU del Mare, sostenibilità, European Blue Schools, laboratorio *hands-on*, acidificazione del mare

## Modalità di lavoro

Modalità di lavoro: in gruppo, hands-on

## Punti di forza

L'approccio hands-on, attraverso l'uso di un "modello", permette di avere un'esperienza di prima mano su un fenomeno importante, ma lontano dal vissuto personale dello studente.

## Criticità incontrate

L'attenzione sul modello di laboratorio, necessariamente semplificato rispetto al fenomeno reale, richiede uno sforzo di collegamento, a cui gli studenti non sempre sono abituati. Questa difficoltà è stata superata attraverso lo stimolo e il supporto del docente che, con domande ad hoc, ha guidato gli studenti a individuare somiglianze e differenze tra modello e realtà.

# DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

## INTRODUZIONE

Ognuno di noi fruisce dei servizi ecosistemici dell'oceano (produzione di ossigeno, assorbimento di $CO_2$, regolazione del clima, fornitura di acqua dolce, cibo, trasporti, svago, …), ma gran parte non ne è consapevole, così come percepisce in misura limitata l'impatto antropico sull'ambiente marino, limitando in genere l'attenzione al solo problema dell'inquinamento (Gelcich et al. 2014, Buckley 2017). L'oceano, tuttavia, dovrebbe essere conosciuto da tutti in maniera più approfondita e consapevole per poterne garantire un futuro sostenibile, cioè tale che esso continui a offrire alle future generazioni quello che ha fornito finora a tutti noi. La "scoperta" di questa criticità risale ad alcuni studi realizzati alla fine del '900 negli Stati Uniti, dai quali è scaturito un movimento d'opinione, nel mondo accademico, della ricerca e dell'educazione, che ha condotto all'elaborazione della prima Guida all'Ocean Literacy (OL) nel 2005 (NOAA 2013). Il movimento per l'OL si è diffuso quindi in tutto il mondo, compresa l'Europa, per opera di alcune associazioni, tra cui l'European Marine Science Educators Association (EMSEA) e, nel nostro paese, Ocean Literacy Italia (OLI). In poche parole, Ocean Literacy significa comprendere quale influenza ha il mare su di noi e quale influenza ognuno di noi ha sul mare, saper comunicare sul mare in modo corretto e significativo, saper prendere decisioni responsabili sul mare e sull'uso sostenibile delle sue risorse. Per promuovere l'OL, è importante partire dalla scuola e conoscere cosa sanno gli studenti a proposito del mare.

Negli ultimi decenni gli studi sono stati numerosi, ed anche l'EMSEA, attraverso il suo gruppo regionale del Mediterraneo EMSEA Med (https://www.emsea.eu/regional-groups/mediterranean-sea), ha realizzato diverse indagini su studenti della scuola primaria e secondaria di I grado in alcuni paesi che costeggiano questo mare, tra cui l'Italia (Mogias et al. 2019, Koulouri et al. 2022, Realdon et al. 2019). Gli studenti del campione italiano hanno dimostrato conoscenze medie nel settore delle

scienze del mare, seppure con alcune misconoscenze, traendo informazioni dalle attività di educazione ambientale realizzate a scuola e dai documentari TV. Inoltre, gli atteggiamenti e i comportamenti degli studenti italiani nei confronti del mare sono risultati complessivamente positivi.

## LA RETE DELLE EUROPEAN BLUE SCHOOLS

Giunge quindi opportuna e puntuale la campagna lanciata dall'UE per la promozione dell'OL, facendo seguito alla proclamazione da parte dell'ONU del Decennio delle Scienze del Mare per lo Sviluppo Sostenibile 2021-2030. Il motto del Decennio è "La scienza che ci serve per l'oceano che vogliamo", ed è significativo che, tra i suoi obiettivi, la promozione dell''OL rivesta un ruolo importante, con l'ambiziosa aspirazione di "cambiare il rapporto dell'umanità con l'oceano", ossia atteggiamenti e comportamenti, sia a livello individuale che collettivo (UNESCO-IOC 2021).

La campagna europea, attraverso la coalizione EU4Ocean (https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/en/node/4484), si rivolge a diversi segmenti della società e, in particolare, al mondo della scuola con l'iniziativa Network of European Blue Schools, a cui hanno già aderito molte scuole di vari paesi, tra cui 26 scuole italiane (dato a novembre 2022).

Una European Blue School si impegna a sviluppare un progetto didattico indirizzato alla sostenibilità coinvolgendo almeno una classe, collaborando per la sua realizzazione con un attore locale e comunicando il progetto alla propria comunità (Copejans et al. 2020).

Anche Scientix ha contribuito significativamente alla promozione del Network attraverso alcuni corsi SPOW (Science Projects Online Workshops) realizzati nella prima metà del 2021, mirati al coinvolgimento dei docenti attraverso la condivisione di buone pratiche, di proposte didattiche ed attività laboratoriali per le diverse fasce d'età. I workshop Scientix proponevano tre "tracce", Cibo dall'oceano, Clima e oceano, Un oceano sano e pulito. Una descrizione di questi workshop si trova qui: https://files.eun.org/SciEduDept/EU4Ocean-SPOWs-v4.pdf.

## UN ESEMPIO DI ATTIVITÀ DIDATTICA LABORATORIALE SULL'OCEAN LITERACY: ACIDIFICAZIONE DELL'OCEANO, L'ALTRO PROBLEMA DELLA $CO_2$

L'autrice ha partecipato a questi corsi proponendo laboratori didattici per la scuola primaria e secondaria di II grado, e intende presentarne un esempio adatto alla scuola secondaria.

L'approccio pedagogico è il modello CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) (Adeys et al. 2003), basato su:

Preparazione concreta: "preparare il terreno", presentare l'attività, la terminologia, il problema proposto, ecc.

Conflitto cognitivo: presentare "sfide intellettuali" e dare supporto alla discussione del problema

Costruzione: trovare uno schema nei dati. Il docente stimola con domande ("come puoi spiegare questi risultati?")

Meta-cognizione: riflettere su ciò che si sta scoprendo, oralmente o per iscritto

Collegamento: applicare ciò che si è capito a contesti nuovi e alla realtà naturale

Si stima che, dal 1850 al 2018, 440 ± 20 Pg di carbonio (1 Pg = $10^{15}$ g = miliardo di tonnellate) siano stati emessi come $CO_2$ in seguito all'uso di combustibili fossili. Circa metà della $CO_2$ emessa rimane nell'atmosfera, superando ormai le 400 parti per milione*, mentre il resto è parzialmente disciolto nell'oceano: l'oceano funziona quindi come un "pozzo di $CO_2$". Questo ha comportato che, dalla Rivoluzione Industriale, il pH delle acque di superficie dell'oceano è diminuito da 8.21 a 8.10. Sembra poco? In realtà un calo di 0.1 unità di pH significa circa il 30% di aumento dell'acidità. Questo fa sì che, man mano che l'oceano si acidifica, la concentrazione di ioni carbonato $CO_3^2$ diminuisce. Gli organismi calcificanti, come molluschi, coralli e varie specie di plancton, hanno bisogno di ioni

carbonato per costruire le loro conchiglie o scheletri, pertanto - meno ioni carbonato sono disponibili - più "costosa" diventa la calcificazione, soprattutto nei mari polari, in cui la solubilità della $CO_2$ è maggiore a causa della minore temperatura delle acque. Per presentare agli studenti questo problema, possiamo proporre un breve video introduttivo sull'acidificazione dell'oceano (https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html) e un approfondimento sull'acidificazione nell'Artico (https://www.npolar.no/en/themes/ocean-acidification-in-the-arctic/).

*Media mensile per luglio 2022 al Mauna Loa Observatory = 418.90 ppm.

Materiali:

- una bottiglietta di vetro, come quelle degli aperitivi (c.a. 100-150 ml)
- una cannuccia da bibita
- acqua "distillata" (demineralizzata) per ferri da stiro
- indicatore universale di pH liquido
- scala colorimetrica dell'indicatore
- alcune conchiglie ridotte in polvere
- un cucchiaino da caffè

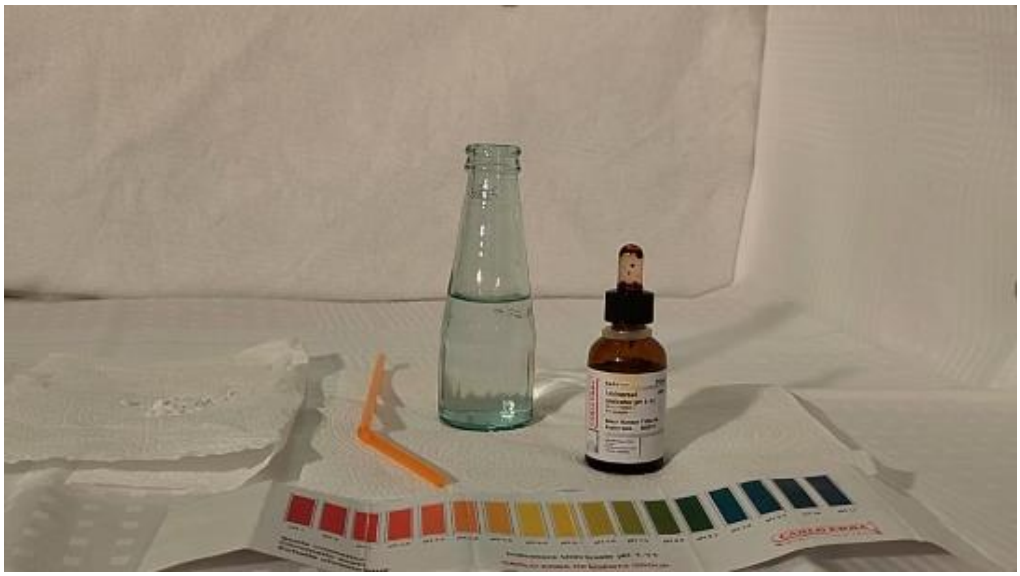


Figura 2: materiali utilizzati per l'esperienza, Giulia Realdon, CC BY-NC-SA

Procedura:

riempire la bottiglia fino a 2/3 con l'acqua "distillata"

aggiungere10-12 gocce di indicatore e mescolare ruotando la bottiglia

osservare il colore, confrontandolo con la scala colorimetrica

soffiare con la cannuccia per 30 secondi

osservare il cambiamento di colore

aggiungere due cucchiaini da caffè di polvere di conchiglie e mescolare ruotando la bottiglia osservare il nuovo cambiamento di colore

**CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Possiamo invitare gli studenti a collegare il fenomeno osservato con quello - globale - dell'acidificazione dei mari, ed in particolare con le conseguenze del fenomeno sugli organismi calcificanti e sugli ecosistemi di cui gli stessi fanno parte. Si può estendere la discussione all'impronta di carbonio (carbon footprint) legata alle attività umane, ed in particolare allo stile di vita e di consumi degli studenti, per renderli consapevoli del legame diretto tra le scelte individuali (e collettive) e i problemi ambientali globali. Altre attività laboratoriali proposte dall'autrice nei workshop Scientix SPOW si trovano qui: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1u3Z4j8Xc93-lXlVANx4rFTYvLG3rce6l

Per la scuola primaria: The Sea Starts Here, Lost at Sea, Role Play on Marine Food Webs, John and Mary Going Fishing

Per la scuola secondaria di II grado: Modelling Ocean Acidification, The Buffering Power of Seawater.

BIBLIOGRAFIA

Adey, P., Shayer, M., & Yates, C. (2003). Thinking science: Professional edition. London: Nelson Thornes

Buckley, P.J. et al. (2017). Ten Thousand Voices on Marine Climate Change in Europe: Different Perceptions among Demographic Groups and Nationalities. Frontiers in Marine Science, 4:206.

Copejans E., Besançon M., Lourenço C., Batista V., Soares S., Noronha A., European Commission (2020). A wave of European Blue Schools. Handbook for teachers. European Commission, Directorate-General Maritime Affairs and Fisheries, Brussels, 104 pp.

Gelcich, S. et al. (2014). Public awareness, concerns, and priorities about anthropogenic impacts on marine environments. PNAS 111(42): 15042-15047.

Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheimonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., Previati, M., Tojeiro Formoso, A., Kideys, A.E., Hassaan, M.A, Patti, P., Korfiatis, K., Fabris, S. and Juan, X. (2022). Ocean Literacy across the Mediterranean Sea basin: Evaluating Middle School Students' Knowledge, Attitudes, and Behaviour towards Ocean Sciences Issues. Mediterranean Marine Science, 23(2): 289-301. https://doi.org/10.12681/mms.26797

Mogias, A., Boubonari, T., Realdon, G., Previati, M., Mokos, M., Koulouri, P. and Cheimonopoulou, M.T. (2019). Evaluating Ocean Literacy of Elementary School Students: Preliminary Results of a Cross-Cultural Study in the Mediterranean Region. Frontiers in Marine Science, 6:396. doi: 10.3389

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. (2013). Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages. Version 2.

Realdon, G., Mogias, A., Fabris, S., Candussio, G., Invernizzi, C., Paris, E. (2019). Assessing Ocean Literacy in a sample of Italian primary and middle school students. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, 49: 107-112.

UNESCO-IOC (2021). Ocean Literacy Framework for the UN Decade of Ocean Science for Sustainable development 2021–2030. Paris, UNESCO. (IOC Ocean Decade Series, 22.)

# THE THREE RS AND ANIMAL USE IN SCIENCE PROJECT

**ALICE SEVERI**
SEVERI.ALICE@GMAIL.COM

Istituto Statale di Istruzione Superiore di Follonica
Indirizzi Liceali - Tecnici - Professionali

ISIS Follonica-via de Gasperi, 8- 58022 Follonica (Gr)

Grado Scolastico

Attività svolta in continuità con la Scuola Secondaria di I e di II grado e con la scuola primaria

Parole chiave

Animali, Ricerca, Biologia, Etica

Modalità di lavoro

singolo, cooperative learning, adatta anche per DAD e DDI

Punti di forza percepiti

Interesse e motivazione verso l'argomento, metodologia coinvolgente, inclusione, alto livello di interazione, ampio uso di risorse digitali.

Difficoltà Incontrate

Tempi richiesti per tutte le attività, ma si può superare organizzando al meglio i tempi di lavoro dei gruppi

## Descrizione dell'esperienza

### INTRODUZIONE

L'argomento delle 3 R è nato da un progetto della Commissione Europea del 2019 che si occupava di creare attività didattiche specifiche per le scuole

secondarie sul tema del Replacement (sostituzione), Reduction (riduzione) e Refinement (miglioramento), riguardanti l'utilizzo degli animali per scopi scientifici

(http://www.scientix.eu/news/news-all/news-detail?articleId=896030).

Il progetto pilota sulle 3R (http://www.scientix.eu/pilots/pilot-3rs) è iniziato con la creazione di scenari di apprendimento per la scuola secondaria da parte di alcuni docenti. Successivamente ne è nato un MOOC promosso da European Schoolnet Academy, che in due edizioni successive nel 2020 e 2021 ha coinvolto molti insegnanti in ambito internazionale (https://www.europeanschoolnetacademy.eu/courses/course-v1:3Rs+AnimalsInScience+2020/about e https://www.europeanschoolnetacademy.eu/courses/course-v1:ThreeRs+AnimalsInScience+2021/about#disclaimer

## CONTESTO DI PARTENZA E OBIETTIVI

L'attività si è svolta in parallelo in una classe 5^ di scuola primaria, in una 3^ secondaria di I grado e in una 1^ secondaria di II grado (Liceo Scientifico Scienze Applicate di Follonica), con diversi livelli di complessità dell'attività proposta, ma con metodologie e obiettivi condivisi.

Gli obiettivi sono:

Acquisire consapevolezza dei metodi di ricerca scientifica sulla salute umana;

Conoscere le 3 R (sostituzione, riduzione, miglioramento) della sperimentazione sugli animali presente nella legislazione Europea;

Apprendere i diritti degli animali;

Acquisire consapevolezza dell'etica della ricerca scientifica;

Sviluppare il pensiero critico;

Migliorare le competenze comunicative.

Le discipline coinvolte sono state diverse nei tre gradi scolastici. Nella secondaria di II grado sono: scienze naturali, informatica, inglese. Nella secondaria di I grado sono state coinvolte anche l'ed.civica e l'italiano. Nella primaria sono state coinvolte anche la storia e la geografia.

La risorsa usata è inserita nel Repository di scientix.eu

**PERCORSO DIDATTICO**

Nella prima fase si effettua un brainstorming sulle 3 R; se si fa all'intera classe si può usare una LIM e fare una mappa concettuale, se si preferisce farli lavorare individualmente, si può proporre un breve quiz fatto con Google moduli . Per valutare i prerequisiti e introdurre il problema attraverso il brainstorming, si pongono brevi domande su cosa vogliono dire le 3 R, sul perché si usano gli animali nella ricerca sperimentale e quali si usano (al link qui).

*Figura 1-esempio di articolo fornito agli studenti per il cooperative learning*

Dopo aver raccolto le idee e le aspettative degli studenti, si mostra un video (una proposta di video al link, si può mostrare in italiano o in inglese coi sottotitoli) alla classe o si propone un articolo (ali link) in piccoli gruppi, per avviare una riflessione guidata da domande, come: quando è iniziato ad apparire questo concetto delle 3 R? Cosa dice la legislazione europea al riguardo? Ci sono alternative?

Per introdurre l'attività di discussione sulla sperimentazione animale, si mostra agli studenti il video (al link) che mostra della scoperta del diabete

e della sua incidenza con stesso meccanismo anche nel cane (e come la ricerca medica ha aiutato a curare il diabete mellito nel cane e nell'uomo). Prima ogni studente pensa e scrive un PRO e CONTRO la sperimentazione animale. Non importa che alcuni non riescono a scrivere niente, non vanno forzati perchè potrebbero aver bisogno di più tempo di riflessione. Successivamente si uniscono in gruppi per trovare insieme dei PRO e CONTRO comuni e condivisi. In questo gruppo lo studente che aveva difficoltà da solo può essere motivato e aiutato dai suoi pari e portare il suo contributo nella discussione. Al termine del tempo di discussione dato dal docente (5-10 minuti circa) si inizia la discussione, guidata dal docente.

Uno studente di un gruppo va ad attaccare un post-it, su un cartellone oppure su una Jamboard alla LIM, esponendolo alla classe; poi lo studente di un altro gruppo completa con l'idea del proprio team confermando o confutando l'opinione già presente. Così fa un altro studente di un altro gruppo e così via, per costruire una catena di post-it (simile al gioco del domino).

Alla fine della discussione, gli studenti danno un'autovalutazione personale su come hanno lavorato e un feedback su come si sono sentiti all'interno del gruppo (una possibilità di form online al seguente link).

Si assegna per casa un quiz online (al link) con esempi da classificare come Replacement, Reduction, Refinement, per verificare le abilità e le competenze raggiunte con il lavoro svolto finora (valutazione formativa).

Alla lezione successiva si dividono gli studenti in tre grandi gruppi, ognuno dei quali sceglie una R che più lo interessa (cercando di formare gruppi di simili dimensioni nella classe). Ogni gruppo deve cercare di definire al meglio il principio che ha scelto, anche leggendo il materiale fornito dall'insegnante e poi producendo una presentazione o poster da condividere con la classe. Visto che i gruppi formati sono numerosi, è importante che vengano assegnati dei ruoli a tutti i ragazzi.

Figura 2-lavori di gruppo in classe

Prima della presentazione, ogni studente autovaluta il lavoro del gruppo (con domande come nel link)

La presentazione alla classe avviene con una valutazione tra pari (ogni studente valuta il gruppo che sta presentando, per esempio con un form online da fare subito come al link).

Alla fine dell'attività ogni studente svolge un quiz per la verifica delle conoscenze e competenze acquisite sulle 3R (uguale al test iniziale) e fornisce anche un feedback persona sull'attività svolta (anche questo con google form al link).

**CONCLUSIONI**

L'esperienza è interessante e riutilizzabile, adattandola, a diversi gradi di scuola e negli anni futuri. Sarebbe interessante un confronto tra studenti, come creare un momento in cui gli studenti che hanno riflettuto sul tema lo propongano ai loro compagni di scuola o alla comunità.

I punti di forza percepiti sono stati principalmente il grande interesse suscitato negli studenti, la metodologia di lavoro e la dinamicità del percorso. Questa modalità di lavoro sul tema riesce a coinvolgere tutti gli studenti, in ottica inclusiva; l'alta interazione e le risorse digitali sono uno stimolo alla motivazione degli studenti.

Nel percorso non ho incontrato grandi difficoltà perché ho organizzato prima la dotazione di Device digitali per gli studenti e per i gruppi, provando la connessione della LIM e l'audio dell'aula. Le difficoltà possono esser riscontrare nei tempi, perché in alcuni casi i bambini richiedono più tempo per un'attività di riflessione e più momenti di confronto per poter essere partecipi e parlare tutti.

https://caat.jhsph.edu/principles/the-principles-of-humane-experimental-technique

https://norecopa.no/media/myfnffyr/the-three-rs_181122_0900.pdf

https://norecopa.no/alternatives/the-three-rs/

https://www.peta.org/issues/animals-used-for-experimentation/alternatives-animal-testing/

http://rubistar.4teachers.org/index.php

http://www.scientix.eu/pilots/pilot-3rs#LearningScenarios

http://files.eun.org/scientix/167470_animal_testing_in_biomedical_research_in_europe.pdf

# TEAM_STAR: Enhancing enTreprenEuriAlsteM Skill for new digiTal cAreeRs

**Michela Tramonti, Alden Meirzhanovich Dochshanov**

European Training and Research for a Cooperation Key to business (EU-Track)

Grado scolastico

Scuola secondaria I e II grado

Parole chiave

Open schooling, Pulchra, biodiversità, impollinatori, bug hotel, aree urbane

Parole chiave

Design thinking, Serious game, STEM, Entrepreneurship

Modalità di lavoro

in gruppo, singolo, DDI.

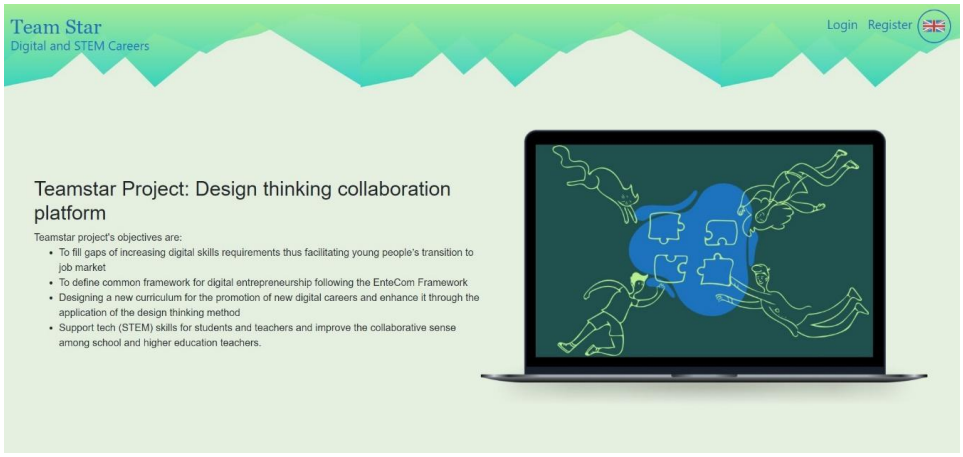
## DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

La situazione attuale, mostrata dai dati Eurostat 2019, relativamente al tasso di disoccupazione giovanile indica che questo dato è elevato in diversi paesi europei. In riferimento alla media europea (35,2%), l'Italia ha un tasso di disoccupazione del 42,7%, seguita dalla Grecia con il 40,6%, dalla Bulgaria con il 35,8% e dalla Lettonia con il 30,4%.

Le trasformazioni dell'economia mondiale portano alla necessità di competenze digitali per quasi tutti i lavori. Carriere come ingegneria, la contabilità, infermieristica, medicina, arte, architettura e molte altre richiedono livelli crescenti di competenze digitali.

Tuttavia, sulla base dei dati Eurostat, la percentuale di giovani che hanno competenze digitali di base o superiori nel 2019 è del 51% in Grecia, del 43% in Lettonia, del 42% in Italia e del 29% in Bulgaria.

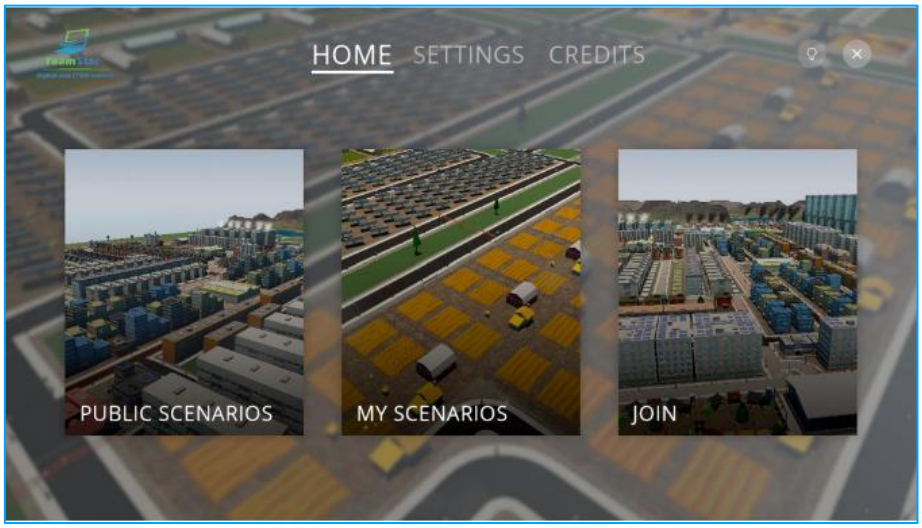
In questa direzione, a seguito della Comunicazione della Commissione Europea "Ripensare l'istruzione: investire nelle competenze per migliori risultati socioeconomici (2012)", l'educazione all'imprenditorialità non è semplicemente imparare a gestire un'impresa, ma acquisire la capacità di pensare in modo critico, prendere l'iniziativa, risolvere i problemi e lavorare in modo collaborativo.




Di conseguenza l'esperienza del mondo reale, attraverso l'apprendimento basato sull'imprenditorialità e il problem solving, dovrebbe essere integrata in tutte le discipline e adattata a tutti i livelli di istruzione per creare nuove opportunità per la creazione di imprese e nuove possibilità di carriera.

In questo contesto, il progetto TEAM_STAR, co-finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus Plus (2020-1-LV01-KA201-077448), ha:

1. promosso le competenze imprenditoriali e digitali nei programmi didattici.
2. incoraggiato lo sviluppo del pensiero critico e delle capacità di problem solving negli studenti per far fronte alle nuove sfide digitali.
3. promosso la formazione STEM per rafforzare l'insegnamento interdisciplinare e multidisciplinare in diversi contesti garantendo l'inclusione sociale e l'equità di genere in ciascun campo.
4. rafforzato le reti delle scuole e i contatti tra gli insegnanti europei per condividere le risorse e buone pratiche. Il senso di comunità e il lavoro in rete sono elementi chiave per lo sviluppo e la modernizzazione della formazione degli insegnanti.
5. facilitato, anche, i processi di inclusione per gli studenti coinvolti.




In questo contesto, si inseriscono le attività del progetto "TEAM_STAR" per definire un quadro comune tra i paesi partecipanti (Lettonia, Bulgaria, Italia e Grecia) che possono supportare, attraverso il metodo del design thinking, l'integrazione delle competenze imprenditoriali e STEM all'interno del curriculo didattico. Sulla base dei primi risultati raggiunti, è stata sviluppata la Piattaforma dedicata agli insegnanti TEAM_STAR e, successivamente, l'Ambiente di apprendimento dedicato agli studenti per supportarli nello sviluppo delle competenze imprenditoriali e nel facilitare agli insegnanti l'uso della metodologia del design thinking.

I partecipanti, insegnanti e studenti, hanno potuto sperimentare, durante la fase pilota, sia la metodologia che gli strumenti sviluppati creando diversi scenari di apprendimento. Tutte le esperienze realizzate, i feedback, le raccomandazioni e le buone pratiche individuate sono state raccolte in una relazione finale disponibile sul sito web di progetto in inglese, in lettone, in italiano, in bulgaro e in greco.

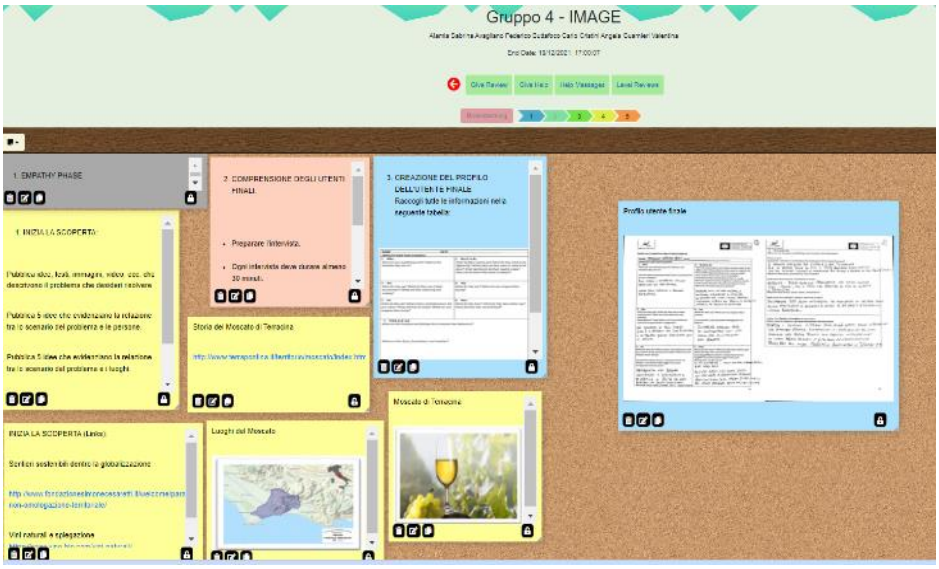
**Punti di forza percepite e difficoltà incontrate**

Dai risultati raccolti, risulta che i punti forza del materiale didattico fornito sono i seguenti per il 79,37% degli intervistati tra gli insegnanti:

- Le strategie spingono a pensare fuori dagli schemi e a migliorare il proprio pensiero analitico.
- È molto interattivo ed facile da usare. Quindi gli studenti possono imparare molto sul design thinking e sviluppare soprattutto la cooperazione e la creatività.

- Migliora la qualità della lezione e la comunicazione con gli studenti.
- Un metodo innovativo con un'ampia applicazione in vari campi.
- Tali attività oltre a quelle regolari aumentano l'interesse degli studenti.
- Utilizzando i materiali forniti, è facile sviluppare i propri scenari di apprendimento.
- Con il materiale fornito è possibile organizzare attività interessanti.

Inoltre, è stato riconosciuto, come una delle potenzialità del metodo del design thinking, lo sviluppo di alcune competenze essenziali per le professioni future: comunicazione, valutazione delle idee provenienti da fonti diverse, il saper utilizzare la propria creatività, le diverse fonti di indagine, il pensare fuori dagli schemi, il pensiero creativo, il ragionamento, il problem solving e il pensiero analitico. Anche per gli studenti (circa 89%), la motivazione e l'esperienza sono state molto positive e coinvolgenti.




Le attività più interessanti per gli studenti sono state il brainstorming, che ha incoraggiato la discussione con tutta la classe e, in particolare, con i membri del gruppo; la fase di ricerca; il lavoro di squadra e la creazione in gruppo di nuove soluzioni.

Tuttavia, alcuni (32,94%) considerano questa metodologia troppo difficile. In effetti, non a tutti piace lavorare in gruppo, preferendo attività individuali per essere più veloci e gestire il lavoro in modo indipendente. Inoltre, gli studenti hanno difficoltà a ricercare un problema e hanno bisogno di una guida costante. Pertanto, il ruolo dell'insegnante/mentore/facilitatore diventa importante principalmente durante l'attività di brainstorming per

guidare gli studenti attraverso le varie fasi di generazione di idee e di valutazione supportando tutto il processo fino alla selezione della migliore soluzione al problema affrontato nello scenario di apprendimento. Queste osservazioni sono emerse anche dalle osservazioni degli insegnanti durante l'implementazione della fase pilota. I suggerimenti degli insegnanti provengono dalle difficoltà incontrate dagli studenti nello svolgimento dei compiti assegnati.

In primo luogo, gli studenti hanno bisogno di più tempo per costruire una squadra perché alcuni di loro non sono abituati a collaborare. In secondo luogo, i gruppi di lavoro dovrebbero essere più piccoli, ossia non più di 4 persone. Altrimenti, è troppo difficile gestire il tempo disponibile e la distribuzione dei compiti tra i membri.In terzo luogo, alcuni studenti richiedono un feedback costante degli insegnanti perché hanno paura di commettere errori o ricevere un punteggio negativo. Per questo motivo, da un lato, come suggerito dagli insegnanti coinvolti nella sperimentazione, sarebbe meglio considerare compiti aggiuntivi in cui gli studenti possono migliorare la loro autonomia e indipendenza. D'altra parte, gli insegnanti dovrebbero applicare un diverso sistema di valutazione delle prestazioni degli studenti includendo una metodologia qualitativa oltre alle procedure di valutazione tradizionali. In ogni caso, i risultati ottentuti al termine del progetto dimostrano che il 100% degli insegnanti coinvolti nella fase pilota ritiene che la metodologia e gli strumenti TEAM_STAR siano utilizzabili in classe e possano sostenere lo sviluppo e il miglioramento di quelle competenze rilevanti per le nuove professioni future.

https://www.teamstarproject.eu/results/

INDIRE ISTITUTO NAZIONALE DOCUMENTAZIONE INNOVAZIONE RICERCA EDUCATIVA