

Pubblicato il: luglio 2023

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it
Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

STEM in small schools. Organizational and teaching practices

STEM nelle piccole scuole. Pratiche organizzative e didattiche

di

Giuseppina Rita Jose Mangione

g.mangione@indire.it

INDIRE

Abstract:

National and international research has been able to deepen important differences between students of small schools located in rural communities and students of metropolitan schools, with particular reference to learning in STEM disciplines. The narrative review proposed in this contribution emphasizes the factors that contribute to improving the STEM educational offer in small schools, including: the need to identify place-consciousness didactics, able to stimulate the interest of students and orient them with respect to interests and careers; attention to leadership practices, fundamental not only to support STEM activities that reconnect with the territory but to guarantee the development of skills and professionalization of teachers; the need to identify guide models for the design of STEM educational experiences in multi-class; The studies conducted in the national and international context allow us to identify some indications and practices to be shared with the small Italian schools. The contribution focuses on a good Italian practice of STEM teaching in multi-class, an instrumental case for the diffusion in the National Movement of small schools and for teacher training.

Keywords: small and rural schools, STEM, Multigrade, place based education, leadership.

Abstract:

La ricerca nazionale e internazionale ha avuto modo di approfondire importanti differenze tra studenti di scuole piccole situate in comunità rurali e studenti di scuole metropolitane, con particolare riferimento agli apprendimenti nelle discipline STEM. La narrative review proposta in questo contributo mette l'accento sui fattori che contribuiscono a migliorare l'offerta formativa STEM nelle piccole scuole, tra cui: la necessità di individuare didattiche *place-consciousness*, in grado di stimolare l'interesse degli studenti e orientare rispetto a interessi e carriere; l'attenzione alle pratiche di leadership, fondamentali non solo per sostenere attività STEM che si riconnettono con il territorio ma per garantire lo sviluppo di competenze e professionalizzazione dei docenti; la necessità di individuare modelli guida per la progettazione di esperienze didattiche STEM in pluriclasse; Gli studi condotti in ambito nazionale e internazionale permettono di individuare alcune indicazioni e pratiche da condividere con le piccole scuole italiane. Il contributo si sofferma su una buona pratica italiana di didattica STEM in pluriclasse, un caso strumentale per la diffusione nel Movimento Nazionale delle piccole scuole e per la formazione dei docenti.

Parole chiave: scuole piccole e rurali, STEM, pluriclassi, place based education, leadership.

1. Fare STEM nelle scuole piccole rurali: fattori su cui intervenire

La crescente disponibilità di studi scientifici in ambito STEM consente di sviluppare un quadro teorico inteso come un luogo di riflessione per la comunità di ricerca che permetta l'ampliamento dei propri orizzonti conoscitivi nel contesto specifico delle piccole scuole. La ricerca nazionale e internazionale ha avuto modo infatti di approfondire importanti differenze tra studenti di scuole piccole situate in comunità rurali e studenti di scuole metropolitane (Lakin et al., 2021), con particolare riferimento agli apprendimenti nelle discipline STEM (Echazarra & Radinger, 2019). Ciò si rileva ad esempio nelle piccole scuole rurali degli Stati Uniti, così come in altri paesi (ad esempio, l'Australia come visto in Kline, White & Lock, 2013).

Le fragilità degli studenti delle aree rurali nelle materie STEM, con attenzione alle scienze (Echazarra & Radinger, 2019; Nissinen et al., 2018) e alla matematica (Luschei & Fagioli, 2016; Parigi, 2023) sono comunemente attribuite a una serie di fattori tra cui l'assenza di percorsi di recupero (Lavalley, 2018) o attività STEM extracurricolari (Echazarra & Radinger, 2019) che possono incidere notevolmente nell'orientamento alle carriere STEM (Franz-Odendaal et al., 2016) e all'accesso all'alta formazione in ambito STEM (Echazarra & Radinger, 2019; Nissinen et al., 2018).

Gli studenti che frequentano le scuole piccole collocate nelle aree rurali hanno inoltre minori possibilità di confrontarsi con un personale didattico stabile e qualificato (Echazarra & Radinger, 2019) per via della poca attrattività lavorativa di questi contesti non solo legata all'isolamento e alle distanze con gli istituti centrali (Stelmach, 2011) ma anche alla difficoltà che la piccola scuola ha nel pianificare lo sviluppo professionale dei docenti all'educazione STEM (Lavalley, 2018, Mangione et al. 2020; Moskal & Skokan, 2011). La necessità di distribuire i docenti su più plessi e garantire la continuità didattica e la copertura di più insegnamenti non permette opportuni e necessari percorsi di

aggiornamento o la nascita di laboratori permanenti dedicati alla formazione continua (Moskal & Skokan, 2011).

Attraverso una *sintesi narrativa* in questo lavoro vengono presentati differenti risultati degli studi che la letteratura presenta (Wiles et al., 2011, Marsili et al, 2020). Più specificamente, la metodologia, di natura qualitativa permette di combinare le informazioni raccolte dai diversi studi e la descrizione dei risultati in una “forma narrativa” individuando alcuni filoni di pensiero. L’approccio permette di esemplificare i fattori su cui intervenire per sostenere la didattica delle STEM nelle scuole rurali: guardare ad innovative pratiche di leadership in grado di sostenere attività STEM che si riconnettono con il territorio ma soprattutto di avere cura dello sviluppo professionale dei docenti; la necessità di individuare didattiche *place-consciousness*, in grado di stimolare l’interesse degli studenti e orientare rispetto a interessi e carriere; definire modelli per progettare e gestire esperienze didattiche STEM in contesti di pluriclasse.

Una volta esposti i risultati della sintesi narrativa, la ricerca si sofferma su un tema, quello della didattica delle STEM in pluriclassi, e presenta uno studio di caso “rivelatore” di un fenomeno poco indagato nel contesto italiano e quale il Movimento delle Piccole Scuole rappresenta una via di accesso privilegiata. Si riporta un caso di didattica STEM in una pluriclasse “estrema” (Mangione 2023) della piccola scuola di Ponte Nizza afferente all’ IC Varzi (PV). La lettura di una *learning story*, ha permette di rendere conto della pratica educativa, salvaguardando la fluidità delle azioni pianificate e favorendo il processo del “ricordare che è atto essenziale del pensare” (Mortari, 2010). L’applicazione del *metodo pattern-matching* al caso individuato consente di leggere l’esperienza intercettando la presenza di elementi proposti da modelli di educazione STEM integrata orientati a favorire processi di differenziazione in pluriclasse.

2. La sintesi narrativa. Fattori che intervengono nelle STEM in piccole scuole

La sintesi narrativa condotta permette di fornire una panoramica critica su quegli elementi che intervengono nel fare STEM in piccole scuole e al contempo di condividere alcune pratiche derivanti dalle evidenze proposte dalla letteratura stessa che permettono di accompagnare le piccole scuole italiane nel migliorare la propria offerta educativa con attenzione alle modalità di lavoro in pluriclasse.

Strategie di leadership

Molte delle riflessioni associate all’istruzione STEM in contesti rurali o periferici richiamano la difficoltà che hanno i dirigenti scolastici nel reclutare e mantenere insegnanti qualificati e nel fornire loro un adeguato percorso di sviluppo professionale. I recenti lavori di Du Plessis, Carroll e Gillies (2014) sottolineano l’importanza della leadership scolastica nelle azioni di *retention* e sviluppo professionale dei docenti STEM in piccole scuole. Le aree rurali presentano in effetti maggiori tassi di *vacation* nelle aree STEM, più alti rispetto alle aree non rurali. Queste carenze rendono sempre più difficili processi di mentorship tra esperti e novizi amplificando quindi i fenomeni di dispersione formativa e abbandono da parte dei docenti (Goodpaster et al., 2012).

La gestione flessibile delle risorse e l’uso di reti o network locali sostengono uno scambio di personale e un costante sviluppo professionale. L’analisi della letteratura internazionale ha rilevato che i leader

scolastici delle scuole rurali di fronte alla difficoltà di reclutamento, spesso ricorrono ad insegnanti esterni o al prestito professionale che avviene tramite reti di scuole (Hardwick-Franco, 2019; Lavalley, 2018; Mendiola et al., 2019). Inoltre, le analisi permettono di restituire alcune innovative pratiche di leadership (Murphy, 2021) orientate a sostenere la formazione in servizio dei docenti in area STEM (*Empowering STEM teaching staff*) basate sulla valorizzazione del lavoro in rete e del mentoring.

Accanto al tema dello sviluppo professionale dei docenti, la ricerca pone attenzione sull'importanza di ridefinire pratiche di leadership in grado di favorire un miglioramento in termini di performance nelle discipline STEM tramite la valorizzazione dell'ambiente e della comunità locali (Preston & Barnes, 2017) (Wieczorek & Manard, 2018). La costruzione di solide alleanze con la comunità permette di sostenere pratiche didattiche efficaci (Preston & Barnes, 2017). Il tema delle *Leveraging community relationships* nel favorire le STEM nelle scuole rurali viene richiamato anche in (Lakin et al., 2021), con attenzione all'importanza del coinvolgimento di esperti locali nella realizzazione di un curriculum e attività situate nel territorio di appartenenza (Stambaugh & Wood, 2015). Ciò può portare alla realizzazione di percorsi di *STEM Excellence* dove gli esperti locali hanno un ruolo chiave nell'intercettare gli interessi degli studenti e utilizzare al meglio le risorse locali e le agenzie formative del territorio.

Infine, di grande importanza le azioni di leadership volte a sostenere percorsi di orientamento alle STEM sperimentando percorsi di accelerazione o percorsi "elettivi" che permettono di anticipare alcuni contenuti anche nelle classi dei piccoli (*Supporting STEM pathways*). Per intervenire sulle basse aspirazioni degli studenti rurali in STEM (Echazarra & Radinger, 2019) i leader possono realizzare dei percorsi di educazione alle carriere o di orientamento alla scuola secondaria (Dollinger et al., 2021) anche in gruppi multigrado comuni nelle scuole rurali (Hardwick-Franco, 2019).

L'importanza del Place nel favorire l'interesse degli studenti nelle STEM

Gli insegnanti sono chiamati a progettare esperienze didattiche STEM basate sulla valorizzazione del luogo. La *place based pedagogy* permette di collegare il curriculum alle opportunità locali rafforzando le connessioni tra scuole, studenti e comunità (Place Based Education Collaborative, 2010; Lakin et al., 2021). I percorsi di apprendimento STEM sono assimilabili a *costellazioni di eventi situati e distribuiti in spazi sociali e materiali*. All'interno di questa cornice di senso, è possibile ripensare alla didattica STEM come un insieme di esperienze connesse al territorio e in grado di aumentare l'interesse degli studenti e orientarli, fin dai primi anni di scuola, nello sviluppo delle proprie aspirazioni (*STEM Career Connections*) (Lakin et al., 2021).

“Ad esempio, gli studenti di una scuola hanno creato giardini idroponici per affrontare l'insicurezza alimentare all'interno della loro comunità scolastica. Gli studenti di un'altra scuola hanno usato software di progettazione e disegno 3D per creare soluzioni per gli edifici della zona colpiti dalle recenti inondazioni. Gli studenti di un'altra scuola hanno avuto l'opportunità di decidere cosa fare con un appezzamento di terreno adiacente alla scuola; quindi, hanno lavorato con pianificatori comunitari e conservazionisti locali per supervisionare un progetto di restauro della prateria che includeva spazi didattici all'aperto e sentieri pedonali. Alcuni insegnanti hanno modificato i programmi di invenzione esistenti in modo che gli studenti potessero usare gli strumenti all'interno di quei programmi per risolvere problemi di rilevanza locale o personale. Alcune scuole hanno organizzato competizioni di invenzione locali, altre hanno partecipato a convention di invenzione statali e nazionali” (Lakin et al., p. 27)

©Anicia Editore

QTimes – webmagazine

Anno XV - n. 3, 2023

www.qtimes.it

doi: 10.14668/QTimes_15329

La *place based education* sostiene un apprendimento profondo attraverso unità curriculari sostenute, piuttosto che in un coinvolgimento superficiale in attività isolate. Le pratiche devono essere modellate non solo facendo attenzione alle risorse locali ma anche soprattutto pensando alla realizzazione degli studenti e al *nurturing* di un loro interesse verso le discipline STEM.

“L’importanza di coinvolgere gli studenti in “esperienze concrete” richiede la collaborazione di tutta la comunità scientifica più ampia capace di ispirare gli interessi e le aspirazioni STEM degli studenti rurali” (Avery, 2013 p. 32).

La *pedagogia del luogo* richiama un approccio consapevole, connessioni culturali che mettono in primo piano l’importanza della geografia locale (Greenwood, 2013; Howley et al., 2011) permettendo agli educatori e agli studenti di indagare l’ambiente e di agire nel loro spazio, sia esso “locale, regionale o globale” (Gruenewald, 2003, p. 637) stimolando il loro interesse situazionale (Rotgans & Schmidt, 2018).

Gli studiosi (Westbrook, 2022) individuano tre metodi didattici che, utilizzando l’idea di una *pedagogia consapevole del luogo*, consentono ai docenti delle piccole scuole di stimolare l’interesse degli studenti verso le discipline STEM: *hands-on activities*, *role models*, e *culminating project*.

Le attività *hands on*, basate sul coinvolgimento attraverso la manipolazione fisica, promuovono un “interesse situazionale” degli studenti (Holstermann et al., 2010). Le risorse didattiche per i programmi informali contengono tipicamente attività pratiche, indipendentemente dal tipo di ambiente (Allen et al., 2008). Le attività richiedono il coinvolgimento fisico attivo o la manipolazione del partecipante (Flick & Lederman, 2004). Inoltre, la ricerca ha dimostrato che l’interesse situazionale/interesse a breve termine può essere favorito attraverso le attività pratiche e può mantenere l’interesse individuale (Palmer et al., 2017; Renninger & Hidi, 2011).

I *role models*, con particolare attenzione ai modelli che prevedono il coinvolgimento della comunità, supportano l’apprendimento delle scienze connesso al contesto locale. (National Research Council, 2009). I modelli di ruolo della comunità rurale possono migliorare la conoscenza del luogo e la connessione con il contesto STEM (Avery, 2013). Molti percorsi, progettati per migliorare l’interesse verso le STEM prevedono un modello di ruolo e approcci di apprendimento cooperativo (National Research Council, 2009). I modelli di ruolo e altri supporti sociali “giocano un ruolo critico nel sostenere l’apprendimento della scienza” (National Research Council, 2009, p. 5).

I *culminating project*, strumenti didattici dell’educazione scientifica, promuovono l’impegno cognitivo attraverso la creazione di artefatti. La documentazione fotografica, ad esempio, permette agli studenti di condividere le loro conoscenze locali e collegare i contenuti scientifici alla loro comunità (Flick & Lederman, 2004; (Avery, 2013). L’impegno cognitivo attraverso la creazione di artefatti porta gli studenti a livelli di interesse elevati nella scienza (National Academies of Sciences, 2019).

Lavorare sul luogo, valorizzare i punti di forza degli studenti e capitalizzare le risorse che ogni territorio o comunità può mettere a disposizione della scuola favorisce lo sviluppo dei talenti nelle STEM soprattutto nelle zone rurali (Stambaugh & Wood, 2015).

L’importanza della differenziazione nel fare STEM in pluriclasse

Nonostante gli studi realizzati negli ultimi quarant'anni non evidenzino ricadute negative sul livello complessivo degli apprendimenti degli alunni e delle alunne delle pluriclassi (Ronksley-Pavia, 2019), il confronto degli esiti conseguiti nei test standardizzati mette in luce che le discipline STEM come la matematica sono quelle in cui si presenta qualche difficoltà (Parigi, 2023).

Per superare queste difficoltà e per potenziare le opportunità in contesti multigrade prende piede l'idea di un'educazione *STEM integrata*, basata su problemi o progetti che richiedono il coinvolgimento di più discipline e rispondente a un'istruzione differenziata. I modelli che nascono per rispondere ad una educazione *STEM integrata* devono soddisfare le esigenze di differenziazione e permettere ad ogni studente di cogliere tutte le possibilità di appropriazione dei contenuti: (i) offrendo modi diversi per esplorare i concetti di base e applicarli in situazioni diverse, (ii) fornendo modi alternativi di dare un senso ai temi affrontati e (iii) creando opportunità di esprimere in più modi quello che viene appreso (Jiménez-Villarroel et al., 2022). La differenziazione, cultura educativa e al contempo modello didattico, interpreta e valorizza la diversità nel contesto della classe (Gentile, 2008) e può trovare nelle tecnologie un dispositivo in grado di arricchire la progettazione per un raggiungimento graduale degli obiettivi valorizzando l'eterogeneità che la classe presenta (Mangione, 2023).

Con lo scopo di incoraggiare e sostenere i docenti multigrado a progettare unità STEM integrate, in (Castro et al, 2023) in letteratura emerge un modello caratterizzato da tre fasi cin grado di orientare la progettazione di unità integrate, prendendo come base le grandi idee/temi e come strategia didattica quella della differenziazione (figura 1).



Fig. 1 Fasi per un approccio di educazione STEM integrata in pluriclasse

La prima fase, centrata sulla struttura dell'integrazione, prevede *l'identificazione e selezione delle grandi idee o temi* che possono integrare più discipline e la valutazione di coerenza e fattibilità della proposta nel suo insieme.

La seconda fase, centrata sulla pianificazione generale, comprende *l'organizzazione dell'unità didattica*, con attenzione alla definizione dei processi di insegnamento e apprendimento.

La terza fase, centrata sull'agito prevede la realizzazione di *attività STEM differenziate* per ogni livello presente in aula: intorno a un'attività preliminare, vengono realizzate attività di differenziazione volte a sostenere processi di integrazione sui concetti chiave o idee centrali, esplorazione collaborativa, attività di consolidamento e sintesi, peer learning e valutazione.

Questo modello può essere un valido aiuto per i docenti che nei contesti rurali e multigrado si trovano ad affrontare sfide significative. L'eterogeneità delle pluriclassi richiede al docente di adattare il

©Anicia Editore

QTimes – webmagazine

Anno XV - n. 3, 2023

www.qtimes.it

doi: 10.14668/QTimes_15329

curriculum a più gradi contemporaneamente nonostante, in molti casi, si rilevi la mancanza di materiali specifici e preparazione didattica per lo sviluppo di esperienze interdisciplinari (Parigi, 2023). La didattica delle STEM in pluriclasse richiede strategie e risorse specifiche per gestire le differenze tra gli alunni e per creare opportunità di apprendimento differenziate e in grado di valorizzare la dimensione della *peer education* e dell'autonomia.

Il “caso rivelatore”. Didattica STEM nella pluriclasse I-V di Varzi

Il lavoro di ricerca di INDIRE permette di restituire esperienze significative individuate anche grazie all'osservazione costante sulle pratiche di insegnamento emergenti nelle pluriclassi presenti nel Movimento Nazionale delle piccole scuole.

Si riporta un “caso rivelatore” di didattica STEM in una pluriclasse estrema I-V della piccola scuola di Ponte Nizza afferente all' IC Varzi (PV). La scuola a parte dell'Istituto comprensivo di Varzi e insiste in un territorio che comprende quattro Comuni afferenti al polo scolastico omonimo: Bagnaria, Cecima, Ponte Nizza e Val di Nizza. A causa del calo demografico degli ultimi anni, la piccola scuola presenta una pluriclasse estrema prima-quinta composta da 12 alunni.

La proposta didattica esemplificativa coinvolge italiano, scienze, arte e inglese, e vede nella dimensione tecnologica un elemento fondamentale per la didattica attiva. La progressiva dotazione nelle classi di strumenti didattici digitali (app e webapp, devices anche BYOD e robot) ha permesso ai docenti di progettare esperienze d'aula basate sulla differenziazione e sul peer to peer e di ridefinire un curriculum STEM in grado di sostenere lo sviluppo delle competenze di cittadinanza digitale, il rinforzo delle competenze linguistiche e delle competenze di relazione.

L'esperienza, restituita tramite learning story¹, viene riletta applicando il *metodo pattern-matching* e cercando di ritrovare gli elementi che caratterizzano la terza fase del Modello di Educazione STEM Integrata (Castro et al., 2023) nella proposta di didattica differenziazione della piccola scuola italiana.

Integrazione e mappatura dei concetti chiave

Le prime azioni presenti nella learning story vedono l'uso del libro di testo, di un testo scritto o di un testo digitale per introdurre un argomento chiave (un grande tema) come ad esempio “Il ciclo dell'acqua”. Vi è un lavoro di “integrazione” su alcuni concetti chiave.

Gli alunni in autonomia o guidati dall'insegnante con domande stimolo leggono a turno i diversi paragrafi di cui si compone il testo, sottolineano le parole-chiave e le organizzano in una *mappa concettuale* in base alla struttura del contenuto del testo. Gli alunni creano con carta, penna e righello la mappa mentale su un quaderno digitale, le cui pagine, dotate di “attivatori”² permettono di

¹ La learning story è stata rivista insieme alla docente della pluriclasse I-V Rosanna Pezzati. La video pratica è disponibile nella sezione Media del Movimento delle Piccole Scuole di Indire <https://piccolescuole.indire.it/il-movimento/media/> ed è stata realizzata nell'ambito del progetto Horizon Mensi. <https://www.indire.it/progetto/progetto-mensi-mento-ring-for-school-improvement/>

² I quaderni di Umanodigitale sono realizzati dal prof Alessandro Bogliolo dell'Università di Urbino.

scansionare il documento, digitalizzarlo in pdf e condividerlo sullo spazio Classroom virtuale in modo da essere consultato per approfondimenti o ripassi.



Figura 2. Un alunno della pluriclasse I-V scansiona la mappa dei concetti chiave

Tramite Coggle o Mindomo la mappa concettuale viene arricchita, sia dai grandi che dai piccoli, con immagini pertinenti che vanno a corredare e personalizzare l'elaborato.

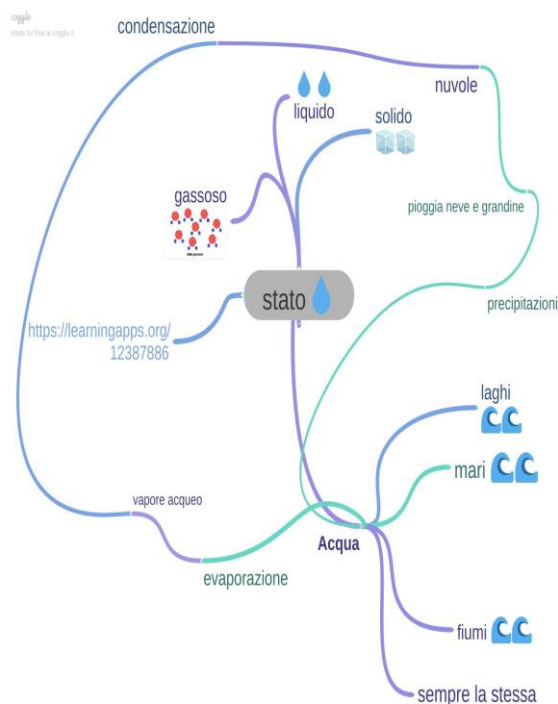


Figura 3. Mappa concettuale creata con Coggle



Figura 4. Mappa creata con Mindomo

Esplorazione collaborativa

A partire dai contenuti organizzati nelle mappe gli alunni sono chiamati a rappresentare con un disegno le fasi del ciclo dell'acqua, progettando il percorso da far fare ad un piccolo robot. Gli alunni coinvolti in una attività collaborativa in cui è prevista una divisione dei compiti e una negoziazione dialettica. Le fasi del ciclo dell'acqua verranno rappresentati avendo a disposizione flashcard plastificate con i comandi sotto forma di codici in colore.



Figura 5. Percorsi Ozobot creati dai bambini

Gli alunni di V consultano i percorsi già creati dai bambini di I e, insieme, perfezionano la progettazione del percorso. L'attività, richiedendo una buona coordinazione oculo manuale, permette ai bimbi di I di potenziare le abilità grafo motorie indispensabili per l'acquisizione della scrittura e può essere utile come supporto nei casi di disprassia. L'uso dei robot favorisce l'acquisizione di corretti stili di scrittura e potenzia l'acquisizione della direzionalità del gesto grafico.

Verifica e sedimentazione tra pari

Gli alunni provano in autonomia i codici simulando i movimenti che ricordano l'evaporazione dell'acqua o ancora il raffreddamento. Dopo aver tracciato i differenti percorsi, i gruppi procedono alla verifica. L'uso delle tecnologie stimola il pensiero creativo degli alunni. Gli alunni di V sono invitati a esporre quando hanno appreso: decidono con quale modalità raccontare, oralmente o per

iscritto, tenendo conto che possono avvalersi del supporto della mappa concettuale, della rappresentazione grafica del ciclo dell'acqua e del percorso di Ozobot.

L'esposizione viene registrata per la creazione di un Podcast che può costituire una risorsa per il ripasso, oltre che rappresentare semplicemente la documentazione di un lavoro svolto. La condivisione su ambiente Classroom virtuale può divenire un ottimo facilitatore di apprendimento per i compagni con difficoltà.



Figura 6. Ciclo dell'acqua e della traspirazione realizzati dagli alunni di classe quinta

Successivamente gli alunni di V presentano ai bambini di I il funzionamento del ciclo dell'acqua attraverso la realtà aumentata. Partendo da una scheda didattica scaricabile dalle librerie della app e preventivamente colorata e dotata di un attivatore che viene inquadrato dalla fotocamera dei devices, il disegno si anima e si arricchisce di suoni e immagini che coinvolgono particolarmente i bambini di I.

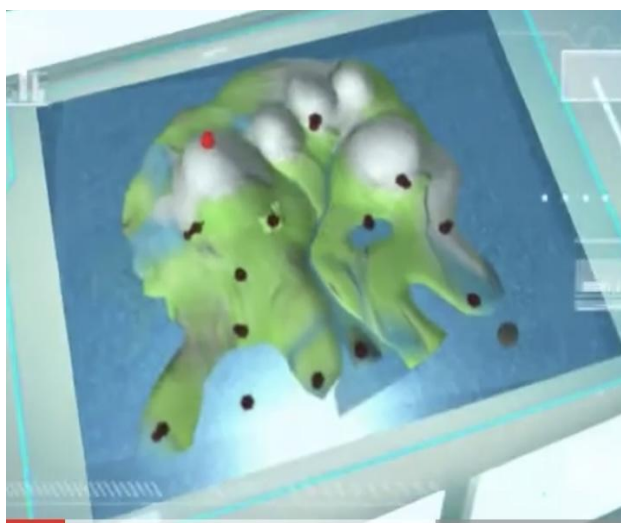


Figura 8. Il ciclo dell'acqua in AR con Chromville Science

La app permette di prendere confidenza con l'ambito semantico del ciclo dell'acqua. Le parole chiave lette dai bambini di I vengono registrate alla lavagna da un tutor di V per ricostruire i diversi spazi di conoscenza delle varie materie coinvolte (come scienze e geografia). Le parole nuove vanno ad arricchire il bagaglio lessicale scientifico dei bambini di V.

Successivamente i bambini di classe V svolgono un ruolo di tutor nei confronti dei bambini di I predisponendo un alfabetiere robotico a partire dalle parole chiave del corso dell'acqua con l'indicazione di frecce direzionali in grado di agire come strumento di rinforzo o recupero dei prerequisiti grafomotori necessari per l'acquisizione della corretta direzionalità del gesto grafico.



Figura. 9. Alfabeto robotico per i piccoli

Il caso analizzato restituisce una esperienza educativa STEM integrata che risponde ad una “differenziazione dei curricoli” (Mangione, 2023). I grandi temi o sfondi integratori permettono al docente di connettere le varie discipline e favorire una didattica per problemi e la pianificazione di momenti di lavoro autonomo e collaborativo (Mangione, 2023). Lo stesso argomento o tema disciplinare viene infatti trattato con tutti gli studenti di differenti livelli presenti in aula dall'inizio e alla fine della lezione per facilitare l'apprendimento e superando i confini di età/classe. Circa a metà della lezione, gli studenti di ogni gruppo di classe si impegnano in attività didattiche al loro livello di apprendimento. L'esperienza poggia sull'idea di apprendimento significativo e autodiretto basato sul lavoro per grandi temi e sulla didattica per scoperta consentendo opportunità di successo a tutti nel rispetto del proprio ritmo di apprendimento.

Conclusione

Il lavoro di ricerca, attualmente in corso, ha come obiettivo quello di intervenire sui territori più fragili del nostro paese con azioni di sostegno agli apprendimenti nelle discipline STEM nei contesti delle piccole scuole. La sintesi narrativa proposta in permette di comprendere quelli che sono i fattori sui cui intervenire per migliorare l'offerta formativa STEM nelle piccole scuole e altresì di intercettare metodi e modelli che possono essere oggetto di condivisione e attuazione su larga scala. L'approccio idiografico basato sulla restituzione di un caso rivelatore permette di rintracciare, attraverso un'azione di *pattern matching* esperienze che già rispondono a modelli internazionali con attenzioni alla

gestione delle STEM in contesti di pluriclasse organizzati intorno a curricoli differenziati. Lo studio del caso tramite *learning story* favorisce il coinvolgimento degli insegnanti in opportunità di riflessione e permette la diffusione in reti professionali in grado di sostenere occasioni di dialogo, collaborazione e mentoring tra cluster di scuole (Thiele & Bogdon 2022)

Riferimenti bibliografici:

- Avery, L. (2013). Rural science education: Valuing local knowledge. *Theory Into Practice*, 52(1), 28–35.
- Bhaduri, S., Bidy, Q., Elliott, C. H., Jacobs, J., Rummel, M., Ristvey, J., & Recker, M. (2022). Co-designing a rural research practice partnership to design and support STEM pathways for rural youth. *Theory & Practice in Rural Education*, 12(2), 45-70.
- Castro, A., Medina, J., Aguilera, C. A., Ramirez, M., & Aguilera, C. (2023). Robotics Education in STEM Units: Breaking Down Barriers in Rural Multigrade Schools. *Sensors*, 23(1), 387.
- Castro-Inostroza, A.; Jiménez-Villarroel, R.; Medina-Paredes, J. Diseño de unidades STEM integradas: Una propuesta para responder a los desafíos del aula multigrado. *Rev. Científica* **2021**, 42 , 339–352.
- Du Plessis, A., Carroll, A., & Gillies, R. (2014). Understanding the lived experiences of novice out-of-field teachers in relation to school leadership practices. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 43(1), 4-21.
- Echazarra, A., & Radinger, T. (2019). *Learning in rural schools: insights from PISA, TALIS and the literature*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Flick, L., & Lederman, N. (2004). *Scientific inquiry and nature of science*. Kluwer Academic.
- Goodpaster, K. P. S., Adedokun, O. A., & Weaver, G. C. (2012). Teachers' perceptions of rural STEM teaching: Implications for rural teacher education. *Rural Education* 33(3), 9-22.
- Greenwood, D. (2013). A critical theory of place-conscious education. In R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, & A. E. J. Wals (Eds.), *International handbook of research on environmental education* (pp. 93–100). Routledge
- Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of chiropractic medicine*, 5(3), 101-117.
- Gruenewald, D. A. (2003). Foundations of place: A multidisciplinary framework for placeconscious education. *American Educational Research Journal*, 40(3), 619–654.
- Hardwick-Franco, K. G. (2019). Educational leadership is different in the country; what support does the rural school principal need? *International Journal of Leadership in Education*, 22(3), 301–315.
- Howley, A., Showalter, D., Howley, M. D., Howley, C. B., Klein, R., & Johnson, J. (2011). Challenges for place-based mathematics Pedagogy in rural schools and communities in the United States. *Children, Youth and Environments*, 21(1), 101–127.
- Holstermann, N., Grube, D., & Bögeholz, S. (2010). Hands-on activities and their influence on students' interest. *Research in Science Education*, 40(5), 743–757

©Anicia Editore

QTimes – webmagazine

Anno XV - n. 3, 2023

www.qtimes.it

doi: 10.14668/QTimes_15329

- Kline, J., White, S., & Lock, G. (2013). The rural practicum: Preparing a quality teacher workforce for rural and regional Australia. *Journal of research in rural education*, 28(3), 1-13.
- Lakin, J., Stambaugh, T., Ihrig, L., Mahatmya, D., & Assouline, S. (2021). Nurturing STEM talent in rural settings. *Kappan*, 103(4), 24–30.
- Lavalley, M. (2018). *Out of the loop: Rural schools are largely left out of research and policy discussions, exacerbating poverty, inequity, and isolation*. Center for Public Education. <https://education.wsu.edu/documents/2018/12/center-public-education-rural-schools-report.pdf/>
- Luschei, T., & Fagioli, L. (2016). A vanishing rural school advantage? Changing urban/rural student achievement differences in Latin America and the Caribbean. *Comparative Education Review*, 60(4), 703–745.
- Jiménez-Villaruel, R., Medina-Paredes, J., Castro-Inostroza, A., Chávez-Herting, D., & Castrelo-Silva, N. (2022). Valoración de docentes multigrado sobre un marco que orienta el diseño de unidades STEM integradas. *Revista científica*, (45), 328-344.
- Mangione G.R.J (2023). *Insegnare nella pluriclasse. Curricoli, Spazi e Tecnologie*. Brescia: Morcelliana Scholè
- Marsili, F., Morganti, A., & Vivinet, G. (2020). Nuovi orizzonti di ricerca in educazione speciale: le sintesi di sintesi. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, 8(1), 184-200.
- Mendiola, B., Bynum, Y., & Westbrook, P. (2019). Leading rural schools: Looking to the literature for evidence to inform principal preparation programs. *The Alabama Journal of Educational Leadership*, 6(1), 20–32.
- Moskal, B., & Skokan, C. (2011). Supporting the k-12 classroom through university outreach. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 15(1), 53-75.
- Murphy, S. (2022). Leadership practices contributing to STEM education success at three rural Australian schools. *The Australian Educational Researcher*, 1-19.
- Nissinen, K., Ólafsson, R. F., Rautopuro, J., & Vettenranta, J. (2018). 7. The urban advantage in education? Science achievement differences between metropolitan and other areas in Finland and Iceland in PISA 2015. *Northern Lights on TIMSS and PISA*.
- Palmer, D., Dixon, J., & Archer, J. (2017). Using situational interest to enhance individual interest and science-related behaviours. *Research in Science Education*, 47(4), 731– 753.
- Parigi L (2023). *Insegnare nella pluriclasse. La didattica tra sapere pratico e ricerca*. Brescia: Morcelliana Scholè
- Preston, J. P., & Barnes, K. E. (2017). Successful leadership in rural schools: Cultivating collaboration. *Rural Educator*, 38(1), 6–15.
- Renninger, A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168–184.
- Ronksley-Pavia, M., Barton, G. M., & Pendergast, D. (2019). Multiage education: An exploration of advantages and disadvantages through a systematic review of the literature. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 44(5), 24-41.

- Rossi F, Storai F, Mangione G.RJ (2023). Mentoring e School Networking per lo sviluppo professionale e la collaborazione dei docenti. In: "*Apprendere con le tecnologie tra presenza e distanza*". Brescia: Scholè
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2018). How individual interest influences situational interest and how both are related to knowledge acquisition: A microanalytical investigation. *The Journal of Educational Research*, 111(5), 530–540.
- Stambaugh, T. & Wood, S.M. (2015). *Serving gifted students in rural settings*. Routledge.
- Thiele, J., & Bogdon, O. (2022). Building a virtual STEM professional learning network for rural teachers. *Theory & Practice in Rural Education*, 12(2), 129-151.
- Westbrook, E. (2022). STEMulating interest with a rural place-conscious curriculum. *Theory & Practice in Rural Education*, 12(2), 197-220.
- Wieczorek, D., & Manard, C. (2018). Instructional leadership challenges and practices of novice principals in rural schools. *Journal of Research in Rural Education*, 34(2).
- Wiles, R., Crow, G., & Pain, H. (2011). Innovation in qualitative research methods: A narrative review. *Qualitative research*, 11(5), 587-604