

BUONE PRASSI – BEST PRACTICES

DIVULGAZIONE SCIENTIFICA E DIDATTICA DELLA
MICROBIOLOGIA: UN MODELLO DI DIDATTICA IN-
NOVATIVA E ORIENTATIVA IN UNA SCUOLA
SECONDARIA DI PRIMO GRADO

SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHING OF MI-
CROBIOLOGY: A MODEL OF INNOVATIVE AND ORI-
ENTATIVE TEACHING IN A FIRST LEVEL
SECONDARY SCHOOL

*Antonio Bevilacqua (Università degli Studi di Foggia),
Alfonso Filippone (Università degli Studi di Foggia)**

La sfida dei docenti, nella scuola odierna, è quella di essere in grado di leggere profondamente i bisogni degli studenti, e intervenire con strategie di insegnamento e metodologie innovative per promuovere talenti attraverso una didattica orientativa.

A tal fine, presso l'I.C. Foscolo-Gabelli di Foggia, scuola DADA firmataria di un protocollo d'intesa con l'Università di Foggia, è stata condotta con il Dipartimento DAFNE una sperimentazione didattica nel campo della Microbiologia degli Alimenti.

Attraverso lo studio bibliografico e l'uso di software di divulgazione/comunicazione, gli alunni hanno condotto diversi progetti di ricerca, finalizzati alla stesura di articoli scientifici, anche attraverso una didattica cooperativa in mondi virtuali (metaverso).

Il contributo intende documentare la sperimentazione, evidenziando come la divulgazione scientifica possa essere una concreta opportunità di strutturare i propri apprendimenti attraverso un nuovo paradigma pedagogico.

* Lo scritto è frutto del lavoro comune degli autori.

The challenge for teachers, in modern-day school, is to be able to deeply understand the needs of students, and to intervene with teaching strategies and innovative methodologies to promote talents through orientational teaching.

To this aim, at the I.C. Foscolo-Gabelli in Foggia, DADA school signatory of a memorandum of understanding with the University of Foggia, an educational experiment was conducted, with the DAFNE Department, aimed at raising awareness on Food Microbiology.

Through the bibliographic study and the use of dissemination/communication software, the students have conducted various research projects, finalized at writing scientific papers, also through a cooperative teaching in virtual worlds (metaverse).

This study aims to document the experimentation highlighting how scientific dissemination can be a concrete opportunity to structure their own learning through a new pedagogical paradigm.

1. Introduzione

La società odierna, nella sua complessità, pone la scuola di fronte a sfide sempre nuove nell'ottica della strutturazione di metodologie e strumenti spesso multisistemici, conditi da linguaggi fortemente specifici e accompagnati da saperi pluridimensionali alla base di una didattica sempre più in via di innovazione e miglioramento tecnico-metodologico.

Bambini e ragazzi, oggi, necessitano di stimoli concreti tali da far sì che il processo di apprendimento tradizionale lasci spazio a un nuovo modo di apprendere, basato sempre più sull'esperienza concreta, inglobando quanto più possibile all'interno del contesto scolastico l'autenticità del compito, rendendo tangibile il "saper fare" e di conseguenza il "saper essere".

La scuola, quindi, deve necessariamente mostrarsi promotrice di vissuti, dando senso alla valorizzazione delle attitudini personali

e alla consapevolezza del proprio sé attraverso la scoperta dei propri talenti, il loro riconoscimento e il successivo potenziamento.

Dare senso a vissuti multiformi e articolati garantisce certamente un'istruzione inclusiva e di alta qualità, coinvolge gli studenti e li incoraggia a sviluppare i propri talenti e i propri potenziali.

Ciò è possibile attivando forme di didattica innovativa, coinvolgente, accattivante che non sia soltanto fautrice di nuove conoscenze da sviluppare, ma capace di rendere competenti gli studenti, principalmente da un punto di vista civico e sociale.

Una didattica che motiva è una didattica che facilita il raggiungimento della delicata e complessa competenza dell'imparare ad imparare, frutto di un apprendimento esperienziale basato sulla realizzazione di progetti concreti e autentici.

In quest'ottica, l'I.C. "Foscolo-Gabelli" di Foggia, che da anni imposta la sua *mission* educativa sulla metodologia delle Didattiche per Ambienti di Apprendimento (DADA)¹, firmataria di un protocollo d'intesa con l'Università di Foggia, sotto la guida del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE), sta conducendo una sperimentazione sull'innovazione didattica e la didattica orientativa attraverso percorsi che sfruttano la divulgazione e la ricerca scientifica nel campo delle STEAM, e in particolare della Microbiologia degli Alimenti, come concreta opportunità di strutturare gli apprendimenti attraverso la creazione di un vero e proprio nuovo paradigma pedagogico e metodologico.

Questo contributo intende documentare il metodo attraverso la presentazione di casi studio concreti ed evidenziare come la didattica esperienziale, attraverso la fattiva ricerca sul campo, sia in grado di soddisfare le esigenze degli studenti, valorizzare le proprie attitudini, far emergere le peculiari potenzialità e offrire un nuovo metodo didattico basato sull'acquisizione di competenze trasversali in modo efficace, motivato e autentico.

¹ Si veda, per ulteriori dettagli, il portale della Rete Nazionale Scuole DADA, raggiungibile al link www.scuoledada.it [14/10/2023].

2. Modelli didattici innovativi e didattica orientativa: valorizzazione di talenti e life skills

La crisi economica e sociale in cui viviamo è certamente alla base di una forte accusa che viene rivolta alla scuola odierna, ovvero l'incapacità di far emergere talenti, intesi come l'insieme delle doti degli studenti che la frequentano (Benetton, 2017).

Quest'accusa trova le sue radici all'interno di una forte incongruenza etico-pedagogica, in quanto l'attuale società è alla ricerca quasi ossessionata di un talento, inteso come l'insieme delle attitudini che portano al successo.

Il dibattito scientifico in merito è piuttosto fitto e il talento non viene interpretato pedagogicamente come «espressione di rivoluzione culturale e, allo stesso tempo, di capacità di scoprire e realizzare se stessi» (Benetton, 2017, p. 66).

La pedagogia dei talenti reclama una “maggiore consapevolezza” e richiede alla società lo sviluppo della creatività (Capobianco, 2018). E soprattutto, si scontra fortemente con l'attuale società delle competenze, che vede il processo di formazione unicamente orientato al lavoro perdendo di vista la logica relazionale e sociale in cui ciascun individuo è inserito (Capobianco, 2017).

La scuola ha il compito di sovvertire quanto una società altamente performante come quella odierna richiede, investendo tempo, energie e capitale umano, verso la formazione di una nuova *forma mentis* che ribalti completamente il modo di “fare scuola”.

Oggi “fare scuola” implica la creazione di relazioni, prima di tutto con se stessi e poi con gli altri, e conduce a una profonda conoscenza di sé affinché ogni persona possa sviluppare un'identità consapevole e aperta.

Le nuove metodologie e l'innovazione didattica, pertanto, devono puntare alla centralità dello studente e allo sviluppo del suo potenziale di apprendimento, unitamente alla concreta possibilità di orientare le conoscenze, le abilità e le competenze verso l'esercizio dei talenti (Margiotta, 2016).

Margiotta (2016) afferma che:

soltanto “entrando dentro” (e non ponendosi di fronte: in una posizione falsamente illuministica) la fitta trama dei saperi e dei problemi socioculturali del proprio ambiente di vita è possibile corredare il curricolo di conoscenze ed esperienze dirette, problematiche, plurali, mobili, e trasformarle in competenze (p. 15).

Una profonda conoscenza del sé orienta a scelte consapevoli e fruttuose per il proprio futuro.

Gardner (2013) evidenzia l'importanza della percezione che il soggetto ha di sé e la sua relazionalità con il contesto esterno e la conoscenza dell'altro, sottolineando il carattere “personale” dell'intelligenza nella sua dimensione interpersonale e intrapersonale.

Multipla l'intelligenza, come multipli sono i talenti.

Nel formulare, infatti, la teoria delle cosiddette “intelligenze multiple”, Gardner aggancia l'idea di intelligenza ad una più ampia idea di talenti personali come multidimensionalità dell'individuo. Inoltre, il successivo delinarsi dell'idea di “intelligenza emotiva” (Goleman, 1996) come la capacità di riconoscere e controllare i propri stati emotivi attraverso la consapevolezza di sé, la padronanza di sé, l'empatia, la motivazione e il potenziamento delle abilità sociali, risulta essere la base del processo di costruzione della propria identità, attraverso «interventi intenzionali sul proprio funzionamento»; ciò rende l'individuo in grado di «monitorare e regolare le proprie azioni esercitando un controllo su se stessi» (Bandura, 2012, p. 10).

Quanto sopra descritto trova piena espressione all'interno della didattica esperienziale, quella a cui deve tendere l'innovazione didattica, per essere espressione di quelle competenze “emotive” che l'Organizzazione mondiale della sanità nel 1994 definisce come *life skills*, indispensabili per la costruzione di identità “sane”, mature e consapevoli, auto-orientanti e proiettate con maggiore efficacia verso la costruzione del proprio futuro.

Questa la struttura di una scuola accessibile e inclusiva (Maggiotta, 2018) che crede nella «pedagogia dei talenti» (Pavan, 2008, p. 59), alla base del metodo didattico illustrato nel presente lavoro, basato sul potere dell'esperienza pratica, orientante, valorizzante la propria identità, sempre in continua ricerca di un sé che riempie,

ridefinisce se stessi, motiva e porta a scelte future concrete e consapevoli.

3. Divulgazione scientifica e Didattica della Microbiologia: nuove frontiere per la didattica orientativa

3.1. “Microbiologists: scientific researchers”: un progetto concreto di didattica orientativa

“*Microbiologist: scientific researchers*” è un progetto nato all’interno di un percorso di didattica orientativa e valorizzazione dei talenti (Dato et al., 2021) presso l’“I.C. Foscolo-Gabelli” di Foggia che, sotto la supervisione e la guida del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE) dell’Università degli Studi di Foggia, propone un modello didattico innovativo che sfrutta la divulgazione scientifica e la ricerca scientifica come strumento metodologico alla base di un nuovo modo di intendere la didattica, nello specifico la didattica della Microbiologia degli Alimenti.

Gli studenti delle classi terze della Scuola Secondaria di Primo Grado, dopo aver affrontato un cammino di analisi e lettura dei propri bisogni e delle proprie attitudini, nell’ottica di un orientamento consapevole relativo al futuro percorso scolastico, sotto la guida degli insegnanti e alla luce del frutto delle proprie riflessioni personali, hanno scelto liberamente di aderire a laboratori scientifici inerenti la Microbiologia degli Alimenti, impostati sulla conduzione di una vera e propria ricerca scientifica, dove gli studenti hanno rivestito i panni di “piccoli ricercatori”.

I laboratori scientifici attivati per questo studio pilota sono stati tre: “Inglese & Digitale” (cod. progetto 10.2.2A-FESPON-PU-2021-125), “Laboratorio di Math 2” (cod. progetto 10.2.2A-FESPON-PU-2021-125) svolti nell’a.s. 2021/2022) e “Digital and Scientific English” (cod. progetto 10.2.2A-FESPON-PU-2022-125) svolto nell’a.s. 2022/2023, tutti finanziati dal Programma

Operativo Nazionale (PON) del Ministero dell'Istruzione e del Merito (Miur).

Il percorso didattico, strutturato in 30 ore, è stato organizzato in cinque fasi: 1) l'approfondimento di un argomento scientifico inerente la Microbiologia degli Alimenti affrontato attraverso lo studio della bibliografia scientifica di settore e lo stato dell'arte, utilizzando la metodologia del *Content Language Integrated Learning* (CLIL) (otto ore); 2) l'individuazione di un'idea innovativa sperimentale finalizzata al soddisfacimento di obiettivi concreti individuati nella fase di studio bibliografico (quattro ore); 3) impostazione di un piano di ricerca sperimentale finalizzato alla realizzazione di un'idea progettuale (quattro ore); 4) attività di laboratorio, produzione e raccolta di dati sperimentali con successiva elaborazione statistica (otto ore); 5) impostazione e successiva realizzazione di un paper scientifico da pubblicare su rivista internazionale di settore (sei ore). Quest'ultima fase è da considerarsi propedeutica a un lavoro di completamento post-progetto, nel quale gli studenti, sempre accompagnati dai docenti tutor, dopo una prima fase di impostazione del *paper* scientifico che rientra nel monte ore previsto dal percorso (sei ore), ne seguono la sua evoluzione caratterizzata dall'intera fase di scrittura del manoscritto, impaginazione, sottomissione, attività di *reviewing*, *revision* ed *editing*, sino alla completa pubblicazione dello stesso.

Il percorso didattico, così strutturato, ha permesso di raggiungere tre obiettivi principali: 1) lo sviluppo della competenza multilinguistica, grazie al potenziamento della lingua inglese attraverso l'approccio all'inglese tecnico-scientifico e l'utilizzo della metodologia CLIL come mezzo per veicolare i contenuti; 2) il potenziamento della competenza matematica e della competenza in scienze, tecnologie e ingegneria, da una parte attraverso l'applicazione pratica del metodo scientifico a un contesto reale, e dall'altra attraverso lo studio dell'elaborazione statistica dei dati scientifici; 3) lo sviluppo e il potenziamento della competenza personale e sociale e della capacità di imparare ad imparare, grazie all'utilizzo di metodologie attive per l'apprendimento cooperativo.

3.2. Le esperienze didattiche di ricerca scientifica nel campo della Microbiologia degli Alimenti

Ciascun percorso sviluppato nel progetto “*Microbiologists: scientific researchers*”, ha dato vita a una specifica esperienza didattica di ricerca scientifica nel campo della Microbiologia degli Alimenti, approfondendo una particolare tematica scelta dagli studenti sotto la guida dei docenti del Laboratorio di Microbiologia Predittiva del Dipartimento DAFNE dell’Università degli Studi di Foggia.

In particolare, all’interno del percorso “Inglese & Digitale”, gli studenti hanno approfondito il tema della Probiotica. Utilizzando i motori di ricerca “Google Scholar”, “Scopus” e “PubMed”, gli studenti hanno ricercato articoli scientifici e *review* inerenti all’argomento, soffermandosi sulle ricerche più recenti riguardanti in generale il mondo della probiotica, l’utilizzo dei probiotici e degli alimenti funzionali, le caratteristiche dei probiotici e gli effetti del consumo di probiotici nella dieta alimentare.

Dopo aver approfondito l’argomento, anche grazie a lezioni teoriche interattive condotte con la metodologia CLIL, gli studenti, supervisionati dai ricercatori del DAFNE, hanno condotto esperimenti pratici sull’isolamento di cellule probiotiche, strisci di purificazione in piastra e test di caratterizzazione fenotipica, per sperimentare concretamente quanto condotto dai ricercatori in microbiologia nelle ordinarie pratiche di ricerca scientifica in laboratorio.

Le competenze acquisite hanno permesso loro di potersi interrogare sull’importanza dei probiotici in campo alimentare e strutturare, così, un piano sperimentale finalizzato allo studio della conoscenza della popolazione in riferimento ai probiotici e alla probiotica.

Per poter raggiungere gli obiettivi prefissati, è stato realizzato un questionario strutturato, dapprima sottoposto a tutti gli studenti dell’istituto comprensivo, al corpo docente e al personale scolastico, e poi pubblicato sui canali social della scuola, così da raccogliere una mole di dati tale da poter estendere i confini dello studio a una popolazione ancora più vasta ed eterogenea.

Un bacino di ricerca così ampio ha permesso di ottenere una quantità di dati grezzi tale da condurre un'analisi statistica avanzata, e trasporre, così, gli studi matematici e le competenze acquisite a un contesto reale.

Sulla base dei risultati ottenuti, e dall'analisi dei dati, gli studenti hanno impostato un *paper* scientifico, al momento in fase di completamento, da sottomettere alla rivista scientifica internazionale *open access*, *Foods* (MDPI).

Il secondo percorso, "Laboratorio di Math 2", è stato invece incentrato su uno studio relativo al consumo di yogurt da parte della popolazione giovanile.

Partendo dall'analisi della bibliografia inerente agli alimenti funzionali e in particolare allo yogurt, alimento funzionale per eccellenza, gli studenti hanno condotto un'analisi dettagliata del consumo di yogurt da parte di giovani adolescenti, individuando correlazioni che esistono tra i diversi *brands*, i gusti e le innovazioni alimentari in campo.

Sempre seguendo la metodologia descritta per il primo percorso e attraverso i motori di ricerca sopra elencati, gli studenti hanno ricercato i più recenti articoli scientifici e *review* inerenti all'argomento, ponendo attenzione su quanto riportato in letteratura circa il consumo di yogurt nel mercato italiano.

Sulla base della mappatura effettuata sullo stato dell'arte, è stato predisposto un piano sperimentale finalizzato a indagare sul consumo di yogurt da parte di giovani adolescenti nel mercato locale per individuare i principali *brands* ivi presenti e operare, successivamente, su quelli più rappresentativi, un'analisi sensoriale e relativo *panel test* per valutare il rapporto tra gusti e consumi.

Seguiti dai microbiologi del DAFNE, gli studenti hanno rivestito i panni di ricercatori nel settore effettuando analisi microbiologiche su campioni di yogurt, e conducendo in prima persona un'analisi sensoriale strutturata, dopo aver svolto uno specifico training formativo, su campioni di yogurt scelti a seguito dell'indagine preliminare sul consumo di yogurt nel mercato locale.

I dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente e, grazie all'importanza scientifica dei risultati, gli studenti hanno redatto un

paper scientifico dal titolo “*A pilot study on sensory evaluation of commercial yogurt products by Italian pupils from middle school*” (<https://doi.org/10.3390/Foods2023-15031>) pubblicato sulla rivista internazionale *Biology and Life Science Forum* (MPDI) e presentato al Congresso Virtuale “*Foods 2023, The 4th International Electronic Conference on Foods. Focus on Sustainable Food System: Current Trends and Advances – 15-30 October 2023 – online*”.

Il lavoro scientifico, negli *Acknowledgments*, riporta i nomi di tutti gli studenti che hanno condotto la sperimentazione, che vedono, pertanto, riconosciuto in modo ufficiale il proprio lavoro da piccoli ricercatori in microbiologia.

Il terzo percorso, “Digital and Scientific English”, ha approfondito, da parte degli studenti, la delicata tematica del rischio microbiologico in campo alimentare attraverso l’approccio all’utilizzo di un software di divulgazione/comunicazione, il *Risk-Ranger* (Bevilacqua et al., 2023), uno strumento di valutazione sviluppato dall’Università della Tasmania e disponibile sul sito web CBpremium.com.

Anche in questo percorso è stata seguita la stessa metodologia didattica, impostata quindi su uno studio preliminare dello stato dell’arte sull’argomento individuato attraverso un’analisi della bibliografia e della letteratura scientifica disponibile.

A seguito dell’approfondimento delle diverse ricerche scientifiche in campo, gli studenti hanno impostato un piano sperimentale finalizzato allo studio dell’analisi del rischio alimentare di 6 matrici (pesce, salumi, conserve sottolio, gelato ottenuto a partire da latte crudo, gelato ottenuto a partire da latte pastorizzato, uova e prodotti derivati) utilizzando il software *Risk-Ranger*.

L’analisi del rischio è stata dapprima condotta direttamente dagli studenti, che, sulla base di quanto appreso nella parte teorica e attraverso l’attività di ricerca bibliografica, hanno impostato i parametri del software per effettuare l’analisi.

In un secondo momento è stato realizzato un questionario strutturato, che riportava le voci presenti nel software, così che sottoponendolo a una popolazione ampia ed eterogenea, come quella

scolastica e raggiunta, altresì, grazie alla pubblicazione del questionario sui canali social della scuola, è stato possibile far condurre l'analisi del rischio direttamente alla popolazione intervistata, così da poter indagare sulle conoscenze, credenze e competenze che le persone hanno in merito a un argomento così delicato e attuale.

I risultati ottenuti e la successiva analisi dei dati hanno permesso agli studenti di impostare un *paper* scientifico che, al momento, è in fase di completamento e che sarà sottoposto alla rivista scientifica internazionale *open access*, *Foods* (MDPI).

3.3. Foods 2023, The 4th International Electronic Conference on Foods: gli studenti al congresso virtuale su Sciforum

I 26 studenti dell'I.C. Foscolo-Gabelli, appartenenti alle classi terze dell'a.s. 2021/2022, che hanno aderito al laboratorio scientifico di didattica orientativa e valorizzazione dei talenti “Laboratorio di Maths 2”, e seguito il percorso didattico finanziato dal Programma Operativo Nazionale del Ministero dell'Istruzione e del Merito, hanno partecipato a *Foods2023: The 4th International Electronic Conference on Foods. Focus on Sustainable Food System: Current Trends and Advances*, un congresso virtuale disponibile sulla piattaforma Sciforum² dal 15 al 30 Ottobre 2023 *online*.

Sciforum è una piattaforma di pianificazione di eventi lanciata nel 2009 dal MDPI, un editore accademico *open access*, che supporta l'*open science*, offrendo l'opportunità di ospitare e partecipare a eventi accademici. Nello specifico, fornisce un ambiente per lo scambio accademico, la discussione di argomenti di interesse attuale, la costruzione di reti e l'instaurazione di collaborazioni, gestendo i processi di *peer-review*, la pubblicazione degli atti dell'evento e la gestione e il coordinamento del programma dell'evento stesso.

Foods 2023 ha avuto come obiettivo quello di mettere a confronto il mondo accademico nei campi di ricerca all'avanguardia sui sistemi alimentari sostenibili nel mondo, per valorizzare innovazioni nel sistema alimentare sostenibile.

² Si veda, per ulteriori dettagli, il portale della piattaforma SCIFORUM, raggiungibile al link www.sciforum.net [14/10/2023].

Il congresso virtuale ha fornito un'occasione concreta di discussione sulle sfide e le opportunità che i sistemi alimentari sostenibili devono affrontare oggi e si è concentrato sulle seguenti azioni che comprendono il sistema alimentare inteso come una rete ampia e complessa che include tutte le industrie coinvolte nella produzione e trasformazione degli alimenti, le loro attività a valore aggiunto interconnesse e le parti delle scienze ambientali, economiche, sociali e naturali: S1) *Food Security and Sustainable Food Supply*; S2) *International Trade and Food Economic*; S3) *Food Sensory and Consumer Choices*; S4) *Food Physical and Structural Property*; S5) *Food Chemistry and Biochemistry*; S6) *Food Analysis, Biotechnology, and Engineering*; S7) *Food Quality and Safety*; S8) *Food Microbiology*; S9) *Functional Foods, Nutrition and Health*.

La partecipazione al congresso virtuale *Foods 2023*, nella sezione S3) *Food Sensory and Consumer Choices*, ha coronato, per gli studenti del percorso “Laboratorio di Maths 2” e per i loro docenti tutor, un percorso didattico, che seppur nella difficoltà della sua strutturazione (facendo riferimento alla giovane età degli stessi studenti che ne hanno preso parte), ha fornito loro un'opportunità didattica unica nel suo genere, ovvero seguire una vera e propria ricerca scientifica dallo studio preliminare della bibliografia, alla sperimentazione pratica utilizzando i materiali e i metodi propri di una ricerca scientifica, fino alla stesura di un *paper*³ che riassumeva i risultati ottenuti dalla sperimentazione, favorendo quello che è stato un autentico apprendimento significativo.

4. *Divulgazione scientifica e ambienti di apprendimento virtuali: un nuovo scaffolding alla didattica*

Quando si parla di scuola “coinvolgente e incoraggiante” non si può non far riferimento a quanto il Consiglio dell'Unione Euro-

³ Si veda, per ulteriori dettagli, la pagina del lavoro di ricerca, raggiungibile al link <https://sciforum.net/paper/view/15031> [14/10/2023].

pea (2017) invita a fare, nell'ottica dell'arricchimento delle esperienze di apprendimento, incentivando l'uso efficace delle tecnologie della didattica.

Del resto il Ministero dell'Istruzione e del Merito, anche attraverso i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in linea con gli obiettivi dell'azione #25 del Piano Nazionale della Scuola Digitale (PNSD), incentiva e finanzia la scuola al fine di strutturare processi di insegnamento-apprendimento che adottino metodologie di insegnamento innovative utilizzando le nuove tecnologie come *scaffolding* alla didattica.

In quest'ottica, e soprattutto partendo da quanto Lippman (2010) evidenzia in riferimento all'importanza dell'interazione tra i processi di apprendimento e l'ambiente in cui essi si svolgono, l'ultimo percorso previsto dal progetto "*Microbiologists: scientific researchers*", ovvero "Digital and Scientific English", è stato condotto all'interno di un ambiente di apprendimento virtuale, un vero e proprio "Mondo Virtuale", nel quale gli studenti, grazie alla creazione di un *avatar*, hanno potuto, attraverso una didattica cooperativa, confrontarsi, co-costruire gli apprendimenti, organizzare il materiale di studio, dividerlo e renderlo fruibile in un contesto virtuale (metaverso) altamente motivante e totalmente inclusivo, un ambiente confortevole in grado di favorire l'apprendimento (Laurillard, 2015; Villani, Grassi & Riva, 2011).

Il mondo virtuale "*Risk Ranger*"⁴ è stato interamente costruito dagli studenti, arricchito di tutti i materiali necessari alla realizzazione dell'attività sperimentale, corredato di video e materiale interattivo, *serious games* per una più facile e divertente condivisione, apprendimento dei contenuti e predisposto alla libera fruizione da parte di tutti coloro che desiderano immergersi nel mondo del rischio microbiologico in campo alimentare.

Sono state create sezioni in cui sono presenti tutti gli articoli scientifici studiati nella fase di ricerca bibliografica, il metodo sperimentale utilizzato per la conduzione della sperimentazione e le

⁴ Il mondo virtuale è raggiungibile ed esplorabile al link <https://framevr.io/riskranger>, richiedendo la password di accesso, se interessati, all'indirizzo mail degli autori [14/10/2023].

modalità statistiche grazie alle quali sono stati elaborati i dati grezzi, unitamente alle fasi di stesura del *paper* scientifico.

Per rendere ancora più accattivante il tutto, gli studenti hanno inserito all'interno del mondo virtuale, una *escape room* basata sulla risoluzione di enigmi che hanno alla base i contenuti ascrivibili all'argomento preso in esame.

Abbinare la divulgazione scientifica e il nuovo modello didattico presentato all'apprendimento cooperativo nel metaverso, ha permesso non solo, da una parte, di potenziare le *life skills* ma anche di valorizzare fattivamente le nuove *digital life skills*, rendendo gli studenti sempre più padroni di quelle competenze trasversali necessarie alla costruzione di un'identità aperta e proiettata all'essere i nuovi cittadini del domani.

Inoltre, il metaverso, e questo “nuovo” spazio immersivo, è stato vissuto come un vero e proprio luogo senza barriere spazio-temporali e fisiche, mostrandosi flessibile e configurandosi come un possibile laboratorio di inclusione, aperto a tutti gli studenti, soprattutto a quelli che vivono situazioni di emarginazione sociale e con disabilità cognitive e fisiche (Filippone, Montepeloso & Bevilacqua, 2023; Filippone, Montepeloso, Leone & Bevilacqua, 2023).

5. Conclusioni e prospettive pedagogiche

Rendere gli studenti felici di apprendere è sicuramente l'obiettivo principale che la scuola oggi dovrebbe perseguire. Motivo per cui è necessario adoperarsi nella lettura profonda e attenta dei bisogni degli studenti ed essere, così, in grado di trovare strategie sempre più coinvolgenti e motivanti (Ruggiero, Torregrossa & Filippone, 2021).

Per far ciò è importante che siano gli insegnanti i primi a compiere su se stessi un percorso attento di conoscenza di sé, riscoperta dell'importanza della propria *mission* educativa e riappropriazione di quegli elementi che non dovrebbero mai mancare all'interno

dello “zaino personale” dell’insegnante, come la passione, la creatività, l’empatia, la conoscenza, l’ascolto, la capacità di mettersi sullo stesso piano degli alunni per fornire loro gli strumenti necessari ad essere in grado di orientarsi nella vita e compiere scelte credibili, coerenti e necessarie ad affermarsi come cittadini del domani, proprie di un’identità libera e responsabile.

In quest’ottica la sperimentazione condotta dall’I.C. “Foscolo-Gabelli” di Foggia, sotto la supervisione del Dipartimento DAFNE dell’Università degli Studi di Foggia, può configurarsi come un nuovo paradigma pedagogico di diffusione della cultura scientifica (Immé et al., 2014; Leonardi, 2018) e della didattica orientativa, offrendo un metodo didattico efficace, coinvolgente, felice e applicabile non soltanto alle discipline STEAM e alla didattica della Microbiologia degli Alimenti, come nella sperimentazione condotta, ma aprirsi a tutte le aree disciplinari.

Mettere nelle condizioni gli studenti di essere attori protagonisti del loro processo di apprendimento, calandoli nella concreta realtà del compito autentico, apre le porte ad apprendimenti realmente significativi.

Fare ricerca a scuola è possibile e il concreto connubio Scuola-Università, nell’ottica di una ricerca scientifica combinata, può diventare un modo nuovo di ripensare la didattica e adattarla ai nuovi bisogni della scuola e degli studenti stessi, perché promuovere talenti rendendo gli studenti sempre più consapevoli delle proprie capacità, delle proprie passioni e motivazioni, li orientata concretamente a una crescita armonica della propria persona.

La scuola oggi ha bisogno di essere una scuola che è «per la vita», «felice e sana» (Dato, 2021, p. 16); non può più rappresentare un mero “luogo di sapere”, ma deve configurarsi come luogo privilegiato di “cura e orientamento”.

Bibliografia

Bandura A. (2012). *Adolescenti e autoefficacia. Il ruolo delle credenze personali nello sviluppo individuale*. Trento: Erickson.

- Benetton M. (2017). Ragazzi dotati e scuola democratica. Il risvolto etico-pedagogico del talento. *Studium Educationis*, 18(1), 65-88.
- Bevilacqua A., De Santis A., Sollazzo G., Speranza B., Racioppo A., Sinigaglia M., & Corbo M.R. (2023). Microbiological Risk Assessment in Foods: Background and Tools, with a Focus on Risk Ranger. *Foods*, 12(7), 1483.
- Capobianco R. (2017). *Verso la società delle competenze. La prospettiva pedagogica*. Milano: FrancoAngeli.
- Capobianco R. (2018). La scuola dei talenti nella società delle competenze. *Formazione e Insegnamento*, 16(2), 49-58.
- CB Premium | Risk Ranger. Disponibile in: <https://www.cbpremium.org/RiskRanger> [14/10/2023].
- Consiglio dell'Unione Europea (2017). *Conclusioni del Consiglio relative allo sviluppo della scuola e all'eccellenza nell'insegnamento*. 2017/C 421/03.
- Dato D. (2021). Formazione e(è) felicità. Impegno e possibilità di essere altrimenti. In D. Dato, S. Cardone & C. Romano (a cura di), *L'ora della felicità. Riflessioni pratiche per la promozione delle life skills a scuola* (pp. 11-23). Bari: Progedit.
- Dato D., Cardone S., Di Pumpo M., Filippone A., Paoletti F., Romano C., & Ruggiero F. (2021). I DADA TEAMS: un'esperienza di didattica innovativa. *MeTis. Mondi Educativi. Temi indagini suggestion*, 11(2), 292-306.
- Filippone A., Montepeloso E., & Bevilacqua A. (2023). A Pilot Study on Sensory Evaluation of Commercial Yogurt Products by Italian Pupils from Middle School. *Biology and Life Sciences Forum*, 3.
- Filippone A., Montepeloso E., Leone R., & Bevilacqua A. (2023). Cooperative Learning in Virtual Worlds: An Innovative Teaching and Learning Experience for STEAM Education. *Italian Journal of Educational Research*.
- Gardner H. (2013). *Formae mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*. Milano: Feltrinelli.
- Goleman D. (1996). *Intelligenza emotiva. Che cos'è, perché può renderci felici*. Milano: Rizzoli.
- Immè G., Pugliese M.G., Budinich M., Chiosso M., Groppi F., Quarto M., Randaccio P., & Romano S. (2014). *RadioLab: un laboratorio di radioattività per la disseminazione scientifica*. Intervento presentato al 100° convegno Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica - SIF. Pisa.
- Laurillard D. (2015). *Insegnamento come scienza della progettazione. Costruire modelli pedagogici per apprendere con le tecnologie*. Milano: FrancoAngeli.

- Leonardi S. (2018) Disseminazione scientifica e didattica. In R. Morri (a cura di), *Il progetto MAGISTER a confronto con il territorio* (pp. 92-99). Milano: FrancoAngeli.
- Lippman P.C. (2010). *Can the Physical Environment Have an Impact on the Learning Environment?*. OECD.
- Margiotta U. (2016). Una “buona scuola” potrà generare una “scuola dei talenti”? *Scienze e Ricerche*, 23, 15-17.
- Margiotta U. (2018). *La formazione dei talenti. Tutti i bambini sono un dono, il talento non è un dono*. Milano: FrancoAngeli.
- MIUR. Ministero dell’Istruzione e della Ricerca (2015). *Piano Nazionale Scuola Digitale*. Disponibile in: http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf [20/10/2021].
- Pavan A. (2008). *Nelle società della conoscenza. Il progetto politico dell’apprendimento continuo*. Roma: Armando Editore.
- Ruggiero F., Torregrossa T., & Filippone A. (2021). L’esperienza del percorso “L’ora della felicità” all’interno del curricolo della Scuola Foscolo-Gabelli. In D. Dato, S. Cardone & C. Romano (a cura di), *L’ora della felicità. Riflessioni pratiche per la promozione delle life skills a scuola* (pp. 95-99). Bari: Progedit.
- UE (2015). *Relazione congiunta 2015 del Consiglio e della Commissione sull’attuazione del quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell’istruzione e della formazione (ET 2020). Nuove priorità per la cooperazione europea nel settore dell’istruzione e della formazione (2015/C 417/04)*.
- Villani D., Grassi A, & Riva G. (2011). *Tecnologie emotive. Nuovi media per migliorare la qualità della vita e ridurre lo stress*. Milano: LED Edizioni Universitarie.
- World Health Organization (WHO). Division of Mental Health (1994). *Life skills education for children and adolescents in schools. Pt. 1, Introduction to life skills for psychosocial competence. Pt. 2, Guidelines to facilitate the development and implementation of life skills programmes*” (2nd rev). Disponibile in: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63552> [14/10/2023].