MATHEMEMETHON: UNA ESPERIENZA DI DIDATTICA A DISTANZA CON I MEME MATEMATICI

Giulia Bini
Dipartimento di Mathematica, Università di Torino
giulia.bini@unito.it

Abstract
MathMemeThon è una esperienza di didattica a distanza con i meme matematici strutturata come un hackathon, in cui squadre di studenti e studentesse della scuola secondaria di secondo grado creano, condividono e presentano ad una giuria di esperti dei meme matematici su argomenti curriculari proposti dai docenti. L'attività si è svolta nel secondo quadrimestre dell'A.S. 2020/21 ed ha coinvolto 9 classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado, per un totale di circa 180 studenti e 6 docenti provenienti da 3 diversi istituti piemontesi. L'iniziativa si inserisce nel progetto di orientamento studenti promossa dal PLS Matematica in collaborazione con il Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino. L'obiettivo dell'attività è favorire la rielaborazione e la sistematizzazione di argomenti curriculari di matematica già affrontati in classe, attraverso la creazione di meme matematici originali accompagnati da brevi approfondimenti dei contenuti matematici.
I meme sono oggetti digitali tipici della cultura *social* in cui studenti e studentesse vivono immersi. Un meme matematico è un meme per la cui creazione o comprensione non è sufficiente la cultura digitale ma è necessario anche avere delle conoscenze matematiche: la creazione o comprensione di un meme matematico, quindi, richiedono una padronanza del concetto matematico rappresentato. Se il meme è accompagnato da un approfondimento del contenuto matematico, esso offre agli studenti una occasione per rielaborare le nozioni matematiche al fine di tradurle in linguaggi diversi, quello memetico e quello formale della matematica.
Il linguaggio ibrido dei meme matematici, che combinano cultura social e cultura matematica, il confronto trasversale tra classi e tra diversi istituti scolastici e l'interazione con i giudici esterni hanno reso l'attività coinvolgente per gli studenti che ne hanno apprezzato la creatività insolita in una lezione di matematica, e soddisfacente per gli insegnanti, che hanno visto allievi recuperare l'interesse per la matematica che la didattica a distanza aveva in certi casi offuscato.

Parole-chiave
Meme matematici, oggetti di confine, didattica a distanza, cultura digitale

INTRODUZIONE: RACCONTO DI DUE CULTURE

Douglas Adams, noto autore della "Guida galattica per autostoppisti", nel suo libro "Il salmone del dubbio" scrive (2002, p. 68):
Ho elaborato una serie di regole che descrivono le nostre reazioni alle tecnologie:

- *Tutto ciò che è nel mondo quando sei nato è normale e ordinario ed è solo una parte naturale del modo in cui il mondo funziona.*
- *Tutto ciò che viene inventato tra i quindici e i trentacinque anni è nuovo, eccitante e rivoluzionario e probabilmente ci si può costruire una carriera.*
- *Qualsiasi cosa inventata dopo i trentacinque anni è contro l'ordine naturale delle cose.*

La schematizzazione di Adams ci può apparire drastica, ma descrive molto bene la discontinuità tecnologica tra gli studenti del XXI secolo e i loro insegnanti, separati da pochi decenni anagraficamente ma da un significativo divario in termini di familiarità con la tecnologia digitale. Ciò che appare come *normale e ordinario* agli studenti – creare contenuti digitali, condividerli in rete, interagire con

sconosciuto tramite piattaforme social - spesso è considerato *contro l'ordine naturale delle cose* dagli insegnanti.
La discontinuità tecnologica produce una discontinuità culturale: infatti, grazie alle potenzialità partecipative offerte dal Web 2.0 (Jenkins, 2009), i recenti cambiamenti culturali, tecnologici e sociali hanno favorito la nascita di ambienti di apprendimento informali extra-scolastici. In questi ambienti di apprendimento informali, gli studenti continuano ad *imparare [anche] dopo aver lasciato l'edificio scolastico* (Bronkhorst e Akkerman, 2016, p. 19), con modalità forse meno analitiche, ma più personali e coinvolgenti di quelle adottate in contesti tradizionali (Thomas & Seely Brown, 2011) e sono quindi portati ad aspettarsi il medesimo coinvolgimento anche nelle lezioni scolastiche.
Queste discontinuità tecnologiche e culturali sono alla base delle difficoltà incontrate dagli insegnanti nel coinvolgere efficacemente studenti e studentesse nel contesto di apprendimento a distanza imposto dalla pandemia di Covid-19 a partire dal marzo 2020, evidenziate da studi recenti (Bakker & Wagner, 2020; Fondazione Agnelli, 2021). Nella DAD è infatti diventato evidente che gli studenti, senza lo spauracchio del voto per decreto governativo, studiano solo se interessati. Per intercettare l'interesse degli studenti è necessario fare uno sforzo che ricomponga le discontinuità tecnologiche e culturali descritte sopra: aprirsi al loro mondo, dire loro "dimmi chi sei e cosa sai", e lavorare per caricare i contenuti didattici con marche affettive che rendono significativo l'apprendimento (D'Amore, 2003; McLeod, 1995). Questo lavoro racconta un possibile modo per aprirsi al mondo degli studenti, ricomponendo le discontinuità tramite l'importazione nell'ambiente di apprendimento formale scolastico di un prodotto rappresentativo della cultura digitale extrascolastica: il meme matematico.

COSA SONO I MEME E I MEME MATEMATICI

I meme sono oggetti digitali umoristici pervasivi sul Web, come testimoniano i 218 milioni di occorrenze dell'hashtag #memes su Instagram nel gennaio 2022. Vengono creati dagli utenti di Internet a partire da immagini popolari già conosciute e circolanti nel Web, a cui vengono aggiunti testi originali concepiti dagli autori. I prodotti finiti vengono quindi condivisi in rete per veicolare i più disparati messaggi, dalle idee politiche alle emozioni personali. Secondo gli studiosi della cultura digitale, il meme è il concetto che meglio rappresenta alcuni degli aspetti fondamentali di Internet in generale, e della cosiddetta cultura partecipativa del Web 2.0 in particolare (Shifman, 2014, p. 18).
I meme matematici sono mutazioni matematiche spontanee dei meme descritti sopra. Essi vengono creati dagli utenti di Internet a partire dalle medesime immagini che servono da sfondo ai meme, di cui viene data una lettura matematica tramite l'aggiunta di testi, simboli o immagini che richiamano argomenti matematici. Vengono quindi condivisi in comunità online dedicate, dove sono percepiti come rappresentazioni di enunciati matematici, e rivelano un *potenziale epistemico* in grado di avviare processi di argomentazione (Bini et al., 2020).
Per chiarire meglio il concetto di meme matematico, nella Figura 1 è mostrato a sinistra (1a) un meme che parla di matematica, ma che *non* è un *meme matematico* perché non rappresenta un enunciato matematico e la sua comprensione non richiede conoscenze disciplinari. A destra (1b) si vede invece un *meme matematico*, riconoscibile grazie ai testi che contengono tipici simboli matematici (il segno ^ come elevamento a potenza). Per la decodifica del meme matematico è necessario avere specifiche conoscenze disciplinari: sapere che l'uguaglianza $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ è in generale falsa, mentre l'uguaglianza sempre vera è $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Questa affermazione corrisponde all'enunciato matematico rappresentato dal meme.

Figura 1. Un esempio di meme non matematico (1a) e matematico (1b).

Dall'analisi del meme matematico in Figura 1b appare evidente che la sua traduzione nell'enunciato matematico corrispondente mette in gioco competenze che appartengono sia alla cultura digitale extra-scolastica, sia a quella matematica intra-scolastica. Bini e Robutti (2019) hanno identificato gli elementi che concorrono a comporre la rappresentazione memetica dell'enunciato matematico, definito come il *significato globale* del meme, attraverso la distinzione di tre componenti (Figura 2) che veicolano i livelli di *significato parziale* del meme.

Figura 2. Le componenti social (2a), strutturale (2b) e specializzata (2c) del meme in Figura 1b.

- Un significato parziale *social*, dato da convenzioni condivise sulle immagini di sfondo dei meme, categorizzate in enciclopedie online come Know Your Meme[6]. La Figura 2a mostra l'immagine di sfondo del meme 1b, nota con il nome di *Distracted Boyfriend*: questa immagine viene convenzionalmente usata per rappresentare situazioni in cui una premessa (il fidanzato), invece di essere seguito dalla conclusione corretta (la fidanzata a destra), viene deviato verso una conclusione errata (la ragazza a sinistra)
- Un significato parziale *strutturale*, costituito dall'estetica riconoscibile dei meme, data da una grafica specifica e condivisa in cui la posizione del testo ha un ruolo ben preciso. Nella Figura 2b è evidenziato il collocamento spaziale dei tre testi del meme 1b: si nota che i testi sono sovrapposti ai tre personaggi, che quindi ne incarnano metaforicamente il contenuto.
- Un significato parziale *specializzato*, veicolato da immagini, simboli o testi che si riferiscono a uno specifico argomento matematico, identificato dai segni disciplinari caratteristici in Figura 2c che richiamano il nucleo concettuale dello sviluppo del quadrato del binomio.

Interagire con un meme matematico (cioè decodificarlo o crearlo personalmente) richiede di saper correttamente interpretare e collegare i tre significati parziali descritti sopra: si tratta quindi di una pratica che mette in campo competenze di natura diversa, che provengono da esperienze intra-scolastiche (il significato specializzato) e extra-scolastiche (i significati social e strutturale). È importante sottolineare che il meme si limita a rappresentare l'enunciato matematico, senza fornire dimostrazioni del valore di verità: per questo motivo esso ha un potenziale epistemico in grado di avviare processi di argomentazione (Bini et al., 2020).

Per il ruolo simbolico che i meme rivestono nel discorso social, utilizzare questi oggetti in una attività in classe rappresenta una occasione per aprire la scuola al mondo degli studenti, ricomponendo le

[6] https://knowyourmeme.com/

discontinuità descritte prima. Creare un meme matematico e decodificare i meme creati dai compagni mette infatti in campo conoscenze matematiche, ma allo stesso tempo permette agli studenti di mostrare abilità non standard e dare un "significato personale agli oggetti matematici studiati" (D'Amore, 2003, p. 19) realizzando quella marca affettiva che rafforza il processo di apprendimento (McLeod, 1995).

MATHMEMETHON: STRUTTURA E RAZIONALE DELL'ATTIVITÀ

L'esperienza didattica descritta in questo lavoro, MathMemeThon, è un torneo di creazione di meme matematici, strutturato come un hackathon a squadre in cui studenti e studentesse di classi e scuole diverse si sfidano online creando, condividendo e presentando meme matematici su argomenti curriculari proposti dai docenti. L'attività si è svolta in modalità DAD nel secondo quadrimestre dell'A.S. 2020/21 ed ha coinvolto 9 classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado (7 classi prime e 2 classi seconde), per un totale di circa 180 studenti e 6 docenti provenienti da 3 diversi istituti piemontesi. L'iniziativa si inserisce nel progetto di orientamento studenti promossa dal PLS Matematica in collaborazione con il Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino.
Si è scelto di coinvolgere gli studenti in una esperienza attiva di creazione di meme matematici, e non solo di fruizione passiva di meme creati dal docente o trovati nel Web, per mettere al centro gli studenti, dando valore alla loro cultura e preservando la rappresentatività dei meme come oggetti simbolo della cultura partecipativa (Shifman, 2014) e della creatività (Willmore & Hocking, 2017) del Web. L'obiettivo didattico dell'attività è favorire la rielaborazione e la sistematizzazione di argomenti curriculari di matematica già affrontati in classe. Per istituzionalizzare l'attività nella pratica didattica, rendendo trasparente il contenuto matematico del meme e consentendo agli insegnanti delle classi di fornire una valutazione formativa agli studenti, l'attività di creazione del meme è stata abbinata alla presentazione dell'approfondimento del contenuto matematico, in forma orale o scritta (presentazione Power Point o simili). Questo approfondimento consiste di fatto nella traduzione dal linguaggio memetico al linguaggio matematico dell'enunciato rappresentato e nella esposizione della relativa argomentazione, ed è stata svolta oralmente o tramite brevi presentazioni a cura dei portavoce delle varie squadre. Nella Figura 3 è mostrato un esempio di meme e di approfondimento dei contenuti matematici prodotti da una squadra di prima liceo.

Figura 3. Un esempio di meme con approfondimento dei contenuti matematici.

I meme matematici e i relativi approfondimenti sono stati presentati per via telematica ad una giuria di esperti formata da docenti delle classi, studenti della Laurea Magistrale in Matematica e dottorandi in Matematica che li hanno valutati con criteri e modalità che verranno descritti più avanti. In base a queste valutazioni sono state selezionate le squadre vincitrici dei vari round e infine il vincitore assoluto. A gare concluse, i meme creati nel torneo sono stati pubblicati nella pagina Instagram del progetto @lifeonmath[7], tornando così nel loro habitat naturale nel Web. Ciascun insegnante ha deciso autonomamente se e come tenere conto dei risultati delle squadre nelle valutazioni curriculari.
Il lavoro di squadra che mette in gioco tante abilità diverse e l'elemento competitivo dato dal confronto trasversale tra classi e tra diversi istituti scolastici e dall'interazione con i giudici esterni hanno reso l'attività coinvolgente per gli studenti, contribuendo a intercettarne l'interesse anche in un contesto di

[7] https://www.instagram.com/lifeonmath/?hl=it

apprendimento a distanza.

Organizzazione e pianificazione del MathMemeThon

Il MathMemeThon 20/21 è stato organizzato in due tornei paralleli, differenziati in base al grado scolastico. Far gareggiare tra loro solo studenti dello stesso grado ha reso la competizione più equilibrata e ha permesso agli insegnanti di selezionare per l'attività argomenti curriculari su cui le classi stavano effettivamente lavorando al momento della gara.

Sono quindi stati organizzati due tornei, uno per le classi prime e uno per le classi seconde, che si sono svolti con date e tempistiche indipendenti. Ad ogni torneo hanno partecipato le classi corrispondenti divise in squadre di 4/5 studenti ciascuna, formate dagli insegnanti secondo criteri ritenuti più opportuni per lo specifico contesto: per alcune classi si è trattato di squadre composte spontaneamente dagli studenti e per altre classi di squadre identificate dagli insegnanti in base alle abilità degli studenti. A ciascuna squadra è stato chiesto di individuare un portavoce, incaricato di presentare l'approfondimento del contenuto matematico del meme.

I tornei si sono sviluppati in round successivi, organizzati in funzione della numerosità delle squadre concorrenti. Per tornei con più di 10 squadre (classi prime) si è scelta una struttura a 3 round: una gara eliminatoria da cui emergono quattro squadre semifinaliste, una semifinale che identifica le due squadre finaliste, e una finale che incorona il vincitore (Figura 4a). Per tornei con meno di 10 squadre (classi seconde) la struttura è stata ridotta a soli due round: una gara eliminatoria che identifica le due squadre finaliste e una finale per proclamare il vincitore (Figura 4b).

Figura 4. Schema per l'organizzazione del MathMemeThon a 3 round (4a) e a 2 round (4b).

Per ciascun round i docenti delle classi concorrenti hanno individuato un diverso argomento curriculare su cui far lavorare le squadre, che è stato comunicato solo ad inizio gara.

I vari round di gara hanno previsto una prima parte della durata di un'ora per la creazione dei meme e degli approfondimenti da parte delle squadre, a cui è seguita una seconda parte in cui i portavoce delle squadre hanno presentato i lavori ai giudici. La durata di questa seconda parte è stata calibrata in funzione del numero di squadre in gara: per le presentazioni degli approfondimenti nella gara eliminatoria delle classi prime, a cui hanno partecipato 36 squadre, sono state destinate due ore, mentre in tutte le altre gare è stata sufficiente un'ora.

Infine, la calendarizzazione dei round è stata concordata con i docenti in funzione delle esigenze didattiche specifiche: per le classi prime i docenti hanno scelto di distanziare gli incontri per avere il tempo di affrontare i vari argomenti in classe, mentre per le classi seconde i due round si sono susseguiti con breve distacco uno dall'altro. Un riepilogo della pianificazione dei round è visibile nella Tabella 1.

Tabella 1. Schema per la pianificazione dei round di gara

	GARA ELIMINATORIA			SEMIFINALE			FINALE		
	Partecipanti	**Date e tempi**	**Argomento matematico**	**Partecipanti**	**Date e tempi**	**Argomento matematico**	**Partecipanti**	**Date e tempi**	**Argomento matematico**
Classi prime	148 studenti 36 squadre	17/3 3h	Prodotti notevoli	16 studenti 4 squadre	27/4 2h	Fattorizzazione di un polinomio	8 studenti 2 squadre	20/5 2h	Equazioni lineari
Classi seconde	42 studenti 9 squadre	15/3 2h	Equazioni quadratiche	/	/	/	10 studenti 2 squadre	22/3 2h	Radicali

Progettazione dei round in modalità DAD

I round di gara si sono svolti online utilizzando la piattaforma WebEx[8]. Le gare eliminatorie si sono tenute la mattina in orario scolastico, mentre per la semifinale delle classi prime e per le finali si è scelto di spezzare gli incontri in due parti: la parte creazione dei meme (1h) si è svolta il pomeriggio in orario extra-scolastico alla presenza delle sole squadre partecipanti, e la parte di presentazione dei lavori (1h) si è svolta la mattina seguente in orario scolastico, alla presenza dell'intera classe. Questo ha permesso di non pesare troppo sui tempi scolastici, preservando comunque l'aspetto collettivo di condivisione e approfondimento dei lavori. In apertura degli incontri è stato condiviso con tutti i convenuti (studenti, insegnanti e giudici esterni) il link ad una bacheca virtuale online (Padlet[9]), predisposta per accogliere i meme prodotti dalle squadre concorrenti (Figura 5).

Figura 5. Il Padlet per la condivisione dei lavori.

Lo spazio virtuale offerto dal Padlet svolge diverse funzioni in questa esperienza:

- funzione *tecnico/informativa*: contiene le consegne per l'attività (descritte nel paragrafo precedente) e i criteri di valutazione (descritti nel paragrafo che segue), il collegamento al sito per creare il meme e le istruzioni per pubblicarlo nel Padlet stesso.
- funzione di *socializzazione*: permette a tutti gli studenti in gara di vedere i meme creati dagli altri, di aggiungere *reaction* (*like* e *dislike*) e commenti. In altre parole, il Padlet riproduce in scala ridotta l'ambiente social dai cui proviene la cultura dei meme, preservando così l'aspetto di validazione sociale caratteristico di questi oggetti, che si quantifica in reaction e commenti descritti in letteratura come *tribal reward* (Eyal, 2014).
- funzione *organizzativa*: consente ai giudici di vedere in tempo reale i meme pubblicati, che possono quindi essere subito valutati, e stabilisce l'ordine in cui verranno presentati gli approfondimenti nella seconda parte dell'incontro. L'ordine di pubblicazione infatti corrisponde in modo inverso all'ordine di presentazione: la squadra che pubblica per ultima presenta per prima.
- funzione *didattica*: il Padlet resta accessibile a insegnanti e studenti anche dopo il termine della gara, per ulteriori attività di discussione e approfondimento in classe.

Dopo aver condiviso il Padlet, illustrato alle squadre concorrenti la consegna dell'attività e comunicato l'argomento scelto dagli insegnanti su cui creare il meme, le squadre abbandonano la stanza WebEx e proseguono il lavoro in un altro ambiente virtuale: qui si chiama in gioco la competenza tecnologica degli studenti che sicuramente hanno familiarità con altri strumenti di comunicazione.

[8] https://www.webex.com/it/index.html
[9] https://docentitrepuntozero.padlet.org/topaina/mathmemethon_gara

I giudici invece restano collegati nella stanza WebEx dove possono vedere il Padlet condiviso. A mano a mano che le squadre creano i meme, li pubblicano nel Padlet dove possono essere visualizzati da tutti (concorrenti e giudici). Al termine della fase di creazione, il Padlet viene messo in modalità *read-only* e le squadre rientrano nella stanza WebEx, dove si procede con le presentazioni degli approfondimenti matematici. Nel corso delle presentazioni i giudici possono rivolgere eventuali ulteriori domande agli studenti, per poi procedere alla valutazione secondo criteri e modalità descritti nel paragrafo seguente. Durante e dopo la gara tutti i concorrenti e i giudici possono commentare o aggiungere *like* e *dislike* ai meme condivisi nel Padlet.

Composizione delle giurie, criteri e operazioni di valutazione

In ciascun torneo di MathMemeThon (classi prime e classi seconde) una specifica giuria di esperti ha valutato le produzioni nei vari round di gara. In entrambi i casi la giuria è stata composta da 8 giudici: gli insegnanti di matematica delle classi partecipanti alla gara, l'autore di questo articolo, studenti della Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Torino frequentanti il corso di Didattica della Matematica 1 tenuto dalla professoressa Ornella Robutti, e dottorandi in Matematica presso l'Università di Torino con specializzazione nel settore della Didattica della Matematica.

La giuria così organizzata è una giuria "mista" sia in termini generazionali che in termini relazionali: infatti è composta da elementi conosciuti dai membri delle squadre concorrenti (gli insegnanti della classe e dalla scuola), ma anche da elementi esterni (gli insegnanti di altre scuole e gli studenti universitari). La presenza dell'insegnante della classe è ovviamente un fattore importante per istituzionalizzare l'attività e inserirla nel contesto della pratica didattica della classe; mentre gli elementi esterni sono fondamentali per ricreare l'ambiente dei social network, in cui i contenuti postati sono visibili (e giudicabili) da tutti gli utenti. Infatti, secondo le testimonianze degli insegnanti stessi, è stata proprio l'interazione con i giudici esterni a rendere particolarmente stimolante l'attività per gli studenti, a riprova di quanto sia importante per i ragazzi l'occasione di condivisione *social* offerta da questa esperienza.

I giudici si sono pronunciati in modo sincrono durante le fasi di creazione e presentazione, valutando i lavori proposti tramite l'attribuzione di tre voti in decimi, corrispondenti ai giudizi sulle varie dimensioni dell'attività: contenuto matematico, meme e presentazione dell'approfondimento matematico. I voti sono stati assegnati in base ai seguenti criteri di valutazione preventivamente condivisi:

- contenuto matematico: correttezza, originalità (rispetto agli altri lavori in gara)
- meme: efficacia della battuta, qualità nella realizzazione
- presentazione: correttezza matematica ed efficacia comunicativa

Ai vari criteri è stato dato un uguale peso: ad esempio il voto per il contenuto matematico è stato espresso tenendo conto della correttezza e della originalità in pari misura. Quindi per ogni squadra sono stati sommati i voti in decimi dati dagli 8 giudici per ciascuna dimensione, ottenendo così tre valutazioni parziali in 80esimi, che sommate a loro volta hanno prodotto il punteggio finale in 240esimi, in base al quale è stata stilata la classifica.

Le valutazioni sono state inserite dai giudici in tempo reale in un foglio Google condiviso[10] predisposto per il calcolo dei parziali e dei totali, nel quale erano stati preventivamente inseriti i nomi dei componenti delle squadre concorrenti e i meme prodotti. Al termine delle presentazioni i giudici si sono riuniti in un'altra stanza WebEx per le operazioni di scrutinio finale e sono quindi rientrati nella stanza WebEx principale per la proclamazione dei vincitori. Tutte le valutazioni espresse dai giudici, sia parziali che totali, sono quindi state riportate anche nel Padlet per poter essere condivise con i concorrenti.

I meme tornano nel loro habitat naturale: la condivisione su Instagram

Previa autorizzazione degli autori, al termine di ogni round di gara i meme prodotti sono stati condivisi nella pagina Instagram del progetto, assieme alle segnalazioni dei vincitori. Questo ultimo passaggio non è neutro rispetto al nostro obiettivo iniziale di progettare un'attività che favorisca la ricomposizione delle discontinuità tecnologiche e culturali tra docenti e studenti. Con questo passaggio stiamo infatti

[10] https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KhtLvmw9jGYZQrMGQ40_OhjCYE74lyiB3PUN_TpXqRk/copy

ampliando ulteriormente l'orizzonte dell'attività: ci spostiamo non solo fuori dalla singola classe e dalla singola scuola, come è avvenuto durante il MathMemeThon, ma anche fuori dall'ambiente scolastico in generale, per riportare nel loro habitat naturale nel Web i meme prodotti all'interno del setting scolastico. Portando i meme dentro la scuola abbiamo permesso ai ragazzi di mettere a frutto in una lezione di matematica quello che hanno imparato nel Web. Riportando poi i meme creati nel Web, permettiamo loro di esibire nel Web quello che hanno fatto a scuola.

LA PAROLA A INSEGNANTI E STUDENTI: I FEEDBACK

Concludiamo questo lavoro condividendo alcune osservazioni fornite "a caldo" sull'attività e alcuni feedback di insegnanti e studenti raccolti dopo la conclusione tramite Google form.
Gli studenti hanno dichiarato che:

- *la creatività [...] è molta di più rispetto a una normale lezione di matematica perché il lavoro è stato di gruppo, bisognava dare importanza al contenuto matematico ma nello stesso tempo trovare l'idea giusta per farlo.*
- *è stata una cosa originale e diversa dal solito per esprimere un concetto matematico. Creativo e divertente.*
- *Questa attività mi ha permesso di esprimere la mia creatività e di rafforzare concetti matematici divertendomi, anche attraverso errori commessi nella creazione dei meme. Inoltre ha favorito la cooperazione tra compagni di squadra (secondo me fondamentale per andare avanti nella competizione), rafforzando le amicizie tra di noi. È stata l'attività che mi ha colpito più positivamente fra tutte quelle svolte in questo anno scolastico e spero venga riproposta anche l'anno prossimo.*

Gli insegnanti, dal canto loro, hanno osservato che:

- *I ragazzi già utilizzano i meme e sono molto più bravi di noi. Non ci avevano pensato che potevano essere usati anche per la matematica*
- *Particolarmente stimolante per gli studenti la presentazione dei meme in semifinale e finale, soprattutto per l'occasione di interazione con i giudici esterni*
- *Ho visto rinascere l'interesse in studenti che pensavo di avere perso*

Queste testimonianze ci confermano che, anche in modalità DAD, il linguaggio ibrido dei meme matematici ha le potenzialità per intercettare l'interesse degli studenti mettendo in comunicazione la cultura digitale a la cultura scolastica. Si tratta di una occasione unica in cui il mondo virtuale entra in contatto con il mondo scolastico, consentendoci di apprendere qualcosa di nuovo sull'impatto della rivoluzione digitale e delle nuove tecnologie della comunicazione sui percorsi epistemologici e sulle pratiche di apprendimento.

BIBLIOGRAFIA

Adams, D. (2002). *Il salmone del dubbio*, Arnoldo Mondadori Editore.
Bakker, A., & Wagner, D. (2020). Pandemic: lessons for today and tomorrow? *Educ Stud Math 104*, 1–4. https://doi.org/10.1007/s10649-020-09946-3
Bronkhorst, L., & Akkerman, S. (2016). At the boundary of school: Continuity and discontinuity in learning across contexts. *Ed. Res. Rev., 19*, 18–35. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.04.001
Bini, G., & Robutti, O. (2019). Meanings in Mathematics: using Internet Memes and Augmented Reality to promote mathematical discourse. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (eds.), *Proceedings of CERME11*, Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02422152
Bini, G., Robutti, O., & Bikner-Ahsbahs, A. (2020). Maths in the time of social media: conceptualizing the Internet phenomenon of mathematical memes. *Int. Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1807069
D'Amore, B. (2003) *Le basi filosofiche, pedagogiche, epistemologiche e concettuali della Didattica della Matematica.* Bologna: Pitagora Editrice.

Eyal, N. (2014), *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Portfolio.
Fondazione Agnelli (2021). *DaD alle scuole superiori, una fotografia con luci e ombre*. https://www.fondazioneagnelli.it/wp-content/uploads/2021/07/Ricerca_La-DaD-as-2020-21_una-fotografia.pdf
Jenkins, H. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture. media education for the 21st century*. MIT Press
McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics, teaching and learning* (pp. 575–596). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
Shifman, L. (2014). *Memes in digital culture*. Cambridge, MA: MIT Press.
Thomas D., & Seely Brown, J. (2011). *A new culture of learning: cultivating the imagination for a world of constant change*. CreateSpace Independent Publishing Platform, Lexington KY.
Willmore, J., & Hocking, D. (2017). Internet meme creativity as everyday conversation. *Journal of Asia-Pacific Pop Culture, 2*(2), 140-166. https://doi.org/10.5325/jasiapacipopcult.2.2.0140