Volume 7 Numero 1 2024

MONDO MATEMATICO E DINTORNI

Rivista per i Docenti del Primo Ciclo di Istruzione

Direttori Editoriali
Luciana Delli Rocili
Antonio Maturo
Renata Santarossa

APAV

Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo

ACCADEMIA DI SCIENZE, LETTERE, ARTI E TECNOLOGIA

Ente accreditato dal MIUR per la formazione del personale della scuola

ISSN 2612 - 2596 [on line] ISSN 2612 - 1719 [testo stampato]

Volume 7 (2024) Numero 1

MONDO MATEMATICO E DINTORNI

Rivista per i Docenti del Primo Ciclo di Istruzione

Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo

Editore: Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo (APAV)
Via del Concilio n.24, Pescara, Italy

Codice Fiscale: 92036140678 Partita IVA: 02184450688

Codice destinatario per fatturazione elettronica: M5 UXCRL

IBAN: IT 57 K 02008 15408 000104232062 BIC Swift LINCRITM1760
Banca UNICREDIT - Agenzia Pescara UMBERTO 00760

Periodicità: semestrale

Siti web: www.apav.it; www.eiris.it

Email: apavsegreteria@gmail.com, apavsegreteria@pec.it

ISSN: 2612 - 1719 (testo stampato)
ISSN: 2612 - 2596 (online)

Autorizzazione del Tribunale di Pescara del 9/4/20l9
N. 741/2019 V.G.
N. 03/2019 Reg. Stampa

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7, No 1 (2024), 3-4

Prefazione

Il numero 1 del volume 7 (2024) della rivista “Mondo Matematico e Dintorni” riporta una selezione dei lavori presentati negli anni 2022, 2023 e 2024 nei Convegni/Corsi di formazione tenuti presso la Scuola “Mezzanotte” di Chieti, dedicati all’insegnamento nel Primo Ciclo di Istruzione e organizzati da Mathesis Abruzzo e dall’Apav (Accademia Piceno Aprutina dei Velati).
Il primo lavoro, presentato da Diana Cipressi nel 2022 al 6° Convegno su “La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari”, è una riflessione sui metodi matematici del passato, con particolare riferimento alla pratica dei bastoncini di Nepero per la moltiplicazione oltre ad un confronto tra la regola del tre semplice e la falsa posizione di Fibonacci e uno studio del sistema numerico non decimale attraverso una tavoletta babilonese.
Il secondo lavoro, di Rocco Dedda, presentato nel 2024 all’8° Convegno su “La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari”, ha principalmente l’obiettivo di fornire delle chiavi di accesso alla matematica attraverso la sua storia, l'analisi del suo linguaggio e possibili azioni che hanno lo scopo di prevenire l'abbandono dello studio dei suoi contenuti a scuola, luogo in cui si rischia di inciampare tra le tentazioni della "matematica dell'infelicità".
Il successivo lavoro, del neurochirurgo Luigi Lezzerini, presentato nel 2022 al 6° Convegno su “La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari”, mette in evidenza l’importanza dei modelli matematici per la comprensione e lo studio dei fenomeni biologici. La biologia è una scienza della complessità e la matematica è divenuta uno strumento essenziale nello studio dei suoi sistemi costituiti da un numero enorme di elementi interagenti, organizzati su più livelli, dalle molecole alle cellule, fino agli ecosistemi.
Il quarto lavoro del volume, di Laura Ferracuti, presentato nel 2023 al 7° Convegno su “La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari”, racconta un’esperienza realizzata nel suo Istituto Comprensivo, nata dall’esigenza di costruire un percorso coeso per la matematica negli 8 anni di istruzione del Primo ciclo. Il percorso ha avuto come compito finale la messa in scena di un evento teatrale che non solo mostrasse l’evolvere delle competenze nei vari segmenti didattici, ma che mettesse anche in luce come la matematica non sia solo una disciplina fatta di formule e numeri.
Il quinto lavoro, presentato da Giovanna Della Vecchia nel 2023 al 7° Convegno su “La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari”, propone un percorso didattico che intende potenziare negli alunni della scuola secondaria di primo grado quelle competenze logico/linguistiche che consentono di analizzare e interpretare un testo, di non immediata decodifica, utilizzando gli strumenti di base della logica e dell’insiemistica. Gli elementi di logica, lontani dall’essere considerati premessa metodologica alla risoluzione di problemi, sono utilizzati come elemento di riflessione sulle analogie e differenze che intercorrono tra linguaggio naturale e linguaggio formale.

Il sesto lavoro è stato presentato da Elisabetta Monetti, insegnante di Materie Letterarie nella Scuola Secondaria di I grado "G. Mezzanotte" di Chieti, nel 2024, all'8° Convegno su "La Matematica nel Primo Ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari". Nel lavoro è evidenziata l'importanza della lettura di libri di narrativa per la matematica, per capire il suo linguaggio attraverso storie di personaggi che si trovano a dover usare la matematica per risolvere i propri problemi quotidiani.
Ricordiamo che la rivista "Mondo Matematico e Dintorni" e i convegni più recenti fatti in Abruzzo sono il frutto della stretta collaborazione, dal 2012, fra l'Apav, Accademia Piceno Aprutina dei Velati in Teramo e le Mathesis abruzzesi e campane. Molto importante anche la collaborazione con il Dipartimento e i corsi di Laurea di Scienze Sociali dell'Università di Chieti-Pescara.

Luciana Delli Rocili, Antonio Maturo, Renata Santarossa

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 5-14

Storia e didattica della matematica: una proposta per la scuola del 1° ciclo

Diana Cipressi
Docente di matematica e scienze
Istituto Comprensivo n. 4 Chieti Scuola Sec. di 1° grado G. Mezzanotte
e-mail diana.cipressi@gmail.com

Sunto I temi sviluppati invitano ad una riflessione sui metodi matematici del passato; tra questi la moltiplicazione con la pratica dei bastoncini di Nepero, un confronto tra la regola del tre semplice e la falsa posizione di Fibonacci, uno studio del sistema numerico non decimale attraverso una tavoletta babilonese.

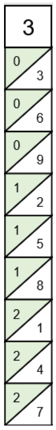
Parole chiave: breve percorso storico dei numeri; apprendimento integrato e coinvolgente; i grandi esempi della storia.

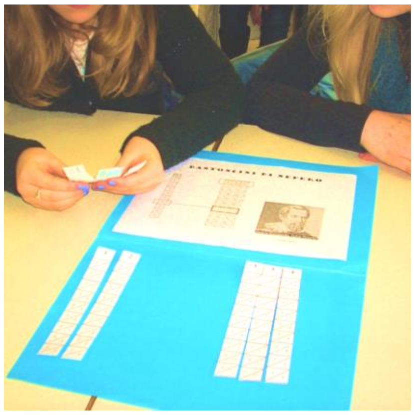
1. Introduzione

La proposta presentata nel 6° Convegno Nazionale "La matematica nel primo ciclo: aspetti didattici, sociologici e interdisciplinari", svoltosi nel 2022 presso la Scuola "G. Mezzanotte" di Chieti, sviluppa tratti di storia della matematica e questioni didattiche connesse ad una scuola del primo ciclo di istruzione. L'approccio didattico secondo una visione storica può favorire un'idea più profonda della matematica, non come un insieme di tecniche astratte, ma come un processo sociale, legato sia alle necessità pratiche dell'uomo che alle sfide del suo pensiero.
Il percorso tra numeri razionali e irrazionali attraverso le peripezie della storia offrirà agli alunni uno spaccato della natura dei numeri e del loro significato nella storia della matematica e dell'uomo.

2. I bastoncini di Nepero

I bastoncini di Nepero sono un antico strumento inventato nel 1617 dal celebre matematico *John Napier*.
Su ogni bastoncino è inciso una colonna di multipli di un dato numero con le decine divise dalle unità mediante una barra obliqua: la parte superiore rappresenta le *decine*, la parte inferiore le *unità*.



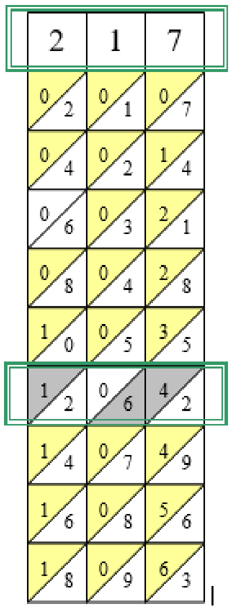


<u>*Obiettivi:*</u>

- Rafforzare le abilità di calcolo nella moltiplicazione e nella scomposizione dei numeri attraverso un approccio manipolativo e visuale.
- Stimolare il confronto tra metodi tradizionali e alternativi di calcolo.

<u>*Moltiplicazione per numeri a una cifra*</u>
Per calcolare un prodotto, si allineano i bastoncini corrispondenti alle cifre del primo fattore e poi si leggono le righe corrispondenti al moltiplicatore, sommando i valori in diagonale. Vediamo un esempio: $217 \times 6 = 1302$.

Con il metodo tradizionale, si esegue l'operazione in colonna:
$6 \times 7 = 42$ scrivo 2 e riporto 4;
$6 \times 1 = 6$ e $6 + 4 = 10$; ecc



Con il metodo di Nepero, si scelgono i "bastoncini" delle cifre 2 (centinaia), 1 (decina) e 7 (unità) e sulla riga del 6 si leggono da destra verso sinistra i numeri 42, 06 e 12.

- Il primo triangolino a destra indica la cifra di *2 unità*.
- La somma in diagonale esprime che per le decine è: 6 + 4 = 10, cioè *1 centinaia* (che fornirà un riporto).
- La somma dei numeri della diagonale successiva 2 + 0 = 2 dà 2 centinaia, che si sommano al riporto di 1 centinaia, totalizzando *3 centinaia.*
- L'ultimo triangolino indica la cifra di *1 unità di migliaia*.

Il risultato della moltiplicazione dunque è 1302.

Come si può notare la somma dei numeri in ciascuna diagonale corrisponde ad un riporto eseguito nel metodo tradizionale.

Utilizzando la proprietà associativa e distributiva per raggruppare e semplificare le operazioni si estende il metodo alla moltiplicazione per numeri con due cifre.
Ad esempio nella moltiplicazione 32 per 74, basterà utilizzare i bastoncini del 3 e del 2 (relativi alle cifre del primo fattore) e leggere con il metodo sopra descritto sulla riga del 4 e del 7 (corrispondenti alle cifre del secondo fattore); alla lettura dei bastoncini si osserva che $32 \times 74 = 32 \times (70 + 4) = (32 \times 7) \times 10 + 32 \times 4$.

L'attività può essere proposta ad una classe prima della scuola Sec. di primo grado. L'uso dei bastoncini darà l'opportunità non solo di riflettere sul sistema decimale o sulla scomposizione di numeri naturali attraverso le proprietà studiate ma anche di comprendere come i metodi di calcolo si siano evoluti nel tempo.

3. L'occhio di Horus

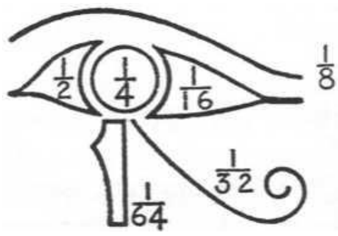
L'Occhio di Horus è un simbolo dell'antico Egitto che nella didattica, può essere utilizzato come spunto per un'attività interdisciplinare, per raggiungere diversi obiettivi a seconda della disciplina trattata:

- *Storia Egizia*: Analizzare il ruolo degli dèi egizi e i loro simboli.
- *Arte*: Riprodurre artisticamente il simbolo dell'Occhio di Horus attraverso il disegno.

In matematica:

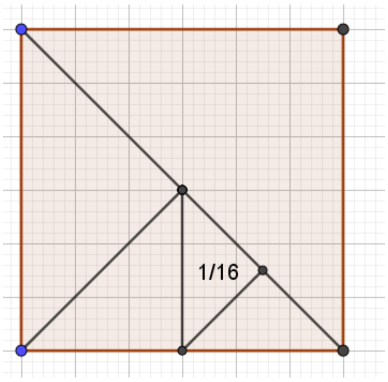
- Utilizzare il concetto di frazione unitaria.
- Analizzare il sistema numerico egiziano
- Comprendere il legame tra il sistema frazionario dell'Occhio di Horus e le unità di *misura* utilizzate nell'Antico Egitto.
- Determinare la somma di frazioni dell'Occhio di Horus, introducendo il concetto di *approssimazione*.

La leggenda racconta che Horus, figlio di Iside e Osiride, volle vendicare la morte del padre, ucciso dal fratello Seth. Horus durante uno scontro con Seth perse un occhio, che si frantumò in più parti; il dio Toth – simbolo di protezione - guarì Horus restituendogli la vista con un occhio integro.



Questa rottura dell'occhio ispirò l'idea di associare una frazione ad ogni parte dell'occhio:

- *Immagina di avere un quadrato (che rappresenti l'occhio);*
- *dividi a metà il quadrato lungo una diagonale in due triangoli uguali; ogni pezzo è rappresentato dalla frazione 1/2;*
- *dividi ogni triangolo lungo una sua mediana in due triangoli uguali; ogni pezzo è simboleggiato dalla frazione 1/4;*
- *In generale, dimezzando ogni volta, i pezzi saranno sempre più piccoli riproducendo le frazioni 1/8, 1/16 e così via..*



Nelle sei frazioni raffigurate nell'Occhio di Horus 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 e 1/64 possiamo osservare che:

- le frazioni sono unitarie, cioè con numeratore 1;
- ogni frazione si scrive come potenza $\frac{1}{2}; \left(\frac{1}{2}\right)^2; \left(\frac{1}{2}\right)^3; \left(\frac{1}{2}\right)^4; \ldots$
- la somma delle frazioni è minore dell'intero:
  1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + 1/64 = 63/64
- la parte mancante all'intero è $1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64}$

La curiosità spinge gli alunni a provare con ulteriori suddivisioni e si accorgono che ogni volta c'è un pezzetto che manca all'intero. Il processo continuo di *n* suddivisioni è un semplice approccio per gli alunni della scuola media per "avvicinarsi" al concetto di infinito; quel qualcosa che sembrava non aver fine, si ritrova negli alunni nell'idea di un elemento "*piccolo piccolo*" che può essere "*ignorato*" per l'intero.
Gli Egiziani spiegano la complessa questione, con la ricomparsa della frazione 1/64 con una magia del dio Thot.
Gli studenti inoltre potranno comprendere come il concetto di frazione si sia sviluppato a partire dalle necessità pratiche di divisione e di misura nella vita quotidiana.
In Egitto infatti i pagamenti e le tassazioni venivano effettuate in cereali: *Inhekat* era una unità di misura utilizzata principalmente per misurare il volume dei cereali.
In pratica, le frazioni dell'Inhekat venivano combinate in base a un sistema che seguiva la divisione a metà, con sottomultipli di potenze di ½. Ogni divisione in frazioni più piccole (come 1/4, 1/8, 1/16) era un modo di esprimere porzioni specifiche di Inhekat**.**

4. Il metodo della falsa posizione

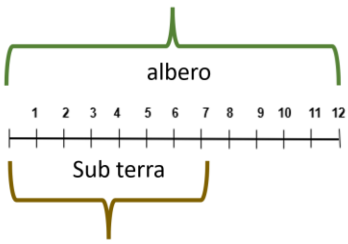
Il metodo della falsa posizione è un metodo per risolvere problemi, utilizzato già dagli Egizi e perfezionato da Fibonacci (1170-1250 circa) che lo diffuse attraverso il suo libro *Liber Abaci* (1202).

<u>Problema</u>**:**
Est arbor cuius 1/4 1/3 latet sub terra; et sunt palmi 21; queritur quanta sit arboris illius longitudo.
Ossia: L'albero ha una parte sommersa sotto terra che corrisponde a *1/4 + 1/3* della sua lunghezza totale. Sappiamo che la parte visibile dell'albero è 21 palmi e vogliamo trovare la lunghezza totale dell'albero. Il problema si traduce nella forma $\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{3}\right)\cdot AB = 21$.
<u>Obiettivi</u>

- Comprendere il significato della scelta del valore iniziale.
- Utilizzare tabelle o grafici per organizzare i dati di un problema.
- Confrontare vari metodi di risoluzione.

a) Si analizza il problema con il *metodo grafico*:

- dalla somma delle due frazioni $\frac{1}{4}+\frac{1}{3}=\frac{7}{12}$, si deduce che l'albero deve essere rappresentato da un segmento diviso in 12 parti uguali, di cui 7 sono le parti sotto terra.
- Se $\frac{7}{12}AB = 21$, allora $AB = 21 : 7 \cdot 12 = 36$.



b) Si traduce il problema con *l'equazione*:

$$\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\right)x = 21$$

Essendo *m.c.m. (3; 4)* = 12, si ricava che $7 \cdot x = 21 \cdot 12$ da cui *x* = 36.

c) Si analizza il metodo della *falsa posizione*:
"Se per 12 - che suppongo - trovo 7, cosa devo prendere per ottenere 21?
Costruisco la tabella con una prima colonna corrispondente ai valori ipotizzati dalla falsa posizione, e aggiungo una colonna dello stato effettivo del problema.
Secondo la <u>regola delle tre cose</u> moltiplico gli estremi, cioè 12 e 21, e divido per l'altro numero, cioè 7. Ottengo 36".

Dopo aver organizzato le informazioni in una tabella, si procede con lo schema delle diagonali: si moltiplica 12 con 21 e si divide per 7.

	Falsa posizione	Stato effettivo
Lunghezza albero	12	?
Parte sotterranea	7	21 palmi

Nel *papiro Rhind* si trovano altri esempi**:** il suo autore *Ahmes* applica il metodo della falsa posizione per risolvere ad esempio un problema della forma $x + (1/n)\,x = b$.
La varietà dei metodi proposti sarà di stimolo per gli studenti nell'organizzare i problemi in modo più chiaro e strutturato, utilizzando tabelle e grafici. In questo modo, svilupperanno competenze analitiche e miglioreranno la loro capacità di affrontare situazioni complesse in modo sistematico e visivo.

5. La radice di due

Una tavoletta babilonese risalente all'antica Mesopotamia offrirà agli alunni l'opportunità di apprezzare l'evoluzione del pensiero matematico. Un esempio emblematico è l'approssimazione della radice di 2, segnata su una tavoletta catalogata come YBC 7289 (collocata tra il 1900 a.C. e il 1600 a.C.), sulla quale è inciso un quadrato accompagnato da una scrittura cuneiforme. Vedremo come la tavoletta babilonese consenta di indagare un sistema numerico sessagesimale, ossia in base 60.

Scrittura cuneiforme	1 10
Base 10 Forma additiva	24
Base 60 $1\times 60^1 + 2\times 60^0$	62

Obiettivi

- Conoscere un sistema di numerazione non decimale.
- Utilizzare la notazione di potenze con esponente intero, consapevoli del suo significato.
- Conoscere una buona approssimazione di radice di 2.

Osservando la tavoletta, si individuano simboli e numeri:

La lunghezza del lato	30
Una approssimazione di radice di 2	1 24 51 10
Una approssimazione della diagonale	42 25 35

Per comprendere il significato della scrittura cuneiforme, ricordiamo che un numero N avente le cifre $a_0 \ldots\ldots a_n$ viene scritto in base b nel seguente modo:

$$N_b = a_n a_{n-1} \dots a_0$$

$$N_b = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_1 b^1 + a_0 b^0$$

Ad esempio

In base 10:

$$9 \times 10^0 + 5 \times 10^1 + 2 \times 10^2 = 259$$

In base 60:

$$0 \times 60^0 + 8 \times \left(\frac{1}{60}\right)^1 + 3 \times \left(\frac{1}{60}\right)^2 = 0{,}13416\dots$$

Per leggere i numeri della tavoletta, bisogna considerare alcuni aspetti:

- Il sistema era *posizionale*, quindi il valore di un segno dipendeva dalla sua posizione.
- Il sistema numerico era sessagesimale, cioè in base 60. Questo significa che ogni "cifra" può assumere valori da 0 a 59.

Analizziamo i quattro numeri scritti sotto la diagonale del quadrato, considerandoli come "cifre" del sistema sessagesimale; moltiplicando le "cifre" per le potenze della base 60 e sommando i vari prodotti, si ottiene una rappresentazione polinomiale del numero incognito. Come mostrato nella seguente tabella, la scrittura polinomiale fornisce un valore che rappresenta un'approssimazione della radice di 2:

I numeri restanti sulla diagonale danno invece la sua lunghezza, ossia $30 \times 1{,}414\dots$

YBC 7289	Rappresentazione polinomiale	Valore
1; 24; 51; 10	$1 \cdot 60^0 + 24 \cdot \left(\frac{1}{60}\right)^1 + 51 \cdot \left(\frac{1}{60}\right)^2 + 10 \cdot \left(\frac{1}{60}\right)^3$	1,41421296...
42; 25, 35	$42 \cdot 60^0 + 25 \cdot \left(\frac{1}{60}\right)^1 + 35 \cdot \left(\frac{1}{60}\right)^2$	42,4263...

Questo approccio, ancora oggi di interesse storico e didattico, può aiutare gli studenti a comprendere le radici dei metodi numerici antichi e il loro impatto sulla matematica moderna.

In realtà, $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale e i Babilonesi avevano sviluppato un metodo sorprendentemente efficace per *avvicinarsi* a questo valore. L'approssimazione che troviamo nella tavoletta babilonese è estremamente buona (con cinque cifre decimali esatte):

1,41421296…

Secondo la tradizione, il matematico pitagorico Ippaso di Metaponto avrebbe scoperto che la radice di 2 non era un numero razionale. Si racconta che Ippaso fosse stato gettato in mare e naufragò per punizione; il "naufragio" simboleggiava la convinzione pitagorica che il mondo fosse governato solo da numeri razionali e armoniosi.

Il *metodo dei quadrati perfetti* è un metodo tradizionale che viene utilizzato per trovare la radice quadrata di un numero attraverso la ricerca di quadrati perfetti vicini al numero stesso. Per trovare la radice quadrata di 2, seguiamo questi passi:

- Trova i quadrati perfetti vicino a 2: sono 1 e 4.
  Infatti se $1 < 2 < 4$ allora $1 < \sqrt{2} < 2$.
- Ora consideriamo i numeri tra 1 e 2 per affinare l'approssimazione. Proviamo a calcolare il quadrato dei numeri 1,1; 1,2; 1,3; …. e così via, per avvicinarci sempre di più a radice di 2.
  Poiché $1{,}4^2 < 2 < 1{,}5^2$ allora $1{,}4 < \sqrt{2} < 1{,}5$.
- Proseguendo con due cifre decimali, si ha $1{,}41 < \sqrt{2} < 1{,}42$.
  La tabella riassume lo sviluppo di alcuni calcoli:

A meno di	Potenze	Approssimazioni del quadrato	Approssimazioni di x
1	$1^2 = 1$ $2^2 = 4$	$1 < 2 < 4$	$1 < \sqrt{2} < 2$
0,1	$1{,}1^2 = 1{,}21$ $1{,}2^2 = 1{,}44$ $1{,}3^2 = 1{,}69$ $1{,}4^2 = 1{,}96$ $1{,}5^2 = 2{,}25$	$1{,}96 < 2 < 2{,}25$	$1{,}4 < \sqrt{2} < 1{,}5$

L'idea alla base del metodo consiste nell'utilizzare un'approssimazione progressiva, provando valori che si avvicinano sempre di più alla radice quadrata ricercata. Sebbene questo approccio non converga rapidamente come altri metodi numerici più sofisticati, ha un notevole valore didattico. Infatti, aiuta a comprendere la radice quadrata come operazione inversa della potenza, favorisce l'intuizione sul concetto di numeri decimali illimitati e offre l'opportunità di apprezzare l'importanza dei metodi iterativi nel processo di approssimazione.

6. Conclusione

Le Indicazioni Nazionali delineano un quadro di riferimento per la definizione del curricolo, sottolineando che l'apprendimento della matematica non può avvenire in modo lineare o statico; infatti «*la costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese*».
Gli studenti, seguendo un approccio ricorsivo e integrato, possono incontrare più volte gli stessi concetti a livelli crescenti di complessità, e rafforzare così le proprie abilità attraverso la pratica e il tempo.

In questo contesto, un approccio storico all'insegnamento della matematica, rappresenta un'opportunità preziosa: favorisce nell'alunno lo sviluppo di capacità critiche, argomentando e risolvendo problemi in modo creativo.
È bene sottolineare che la dimensione storica dell'insegnamento della matematica non solo rende l'apprendimento più coinvolgente ma contribuisce altresì a cogliere le connessioni in una visione pluridisciplinare della conoscenza.
Attraverso lo studio degli eventi del passato e lo spunto tratto dagli esempi di grandi personaggi, la scuola può coltivare negli alunni lo spirito inventivo e l'attitudine all'innovazione. Analizzare le sfide e le scoperte del passato permette infatti di comprendere meglio il presente e di immaginare soluzioni originali per il futuro.

Bibliografia

- D'Amore Bruno e Speranza Francesco, 1995 – "*La matematica e la sua storia. Alcuni esempi per spunti didattici*" - Franco Angeli, Milano.
-
- Boyer Carl B., 1990 - "*Storia della matematica*" – Mondadori.
-
- Cavicchi Veronica, 2016 - S*toria e didattica della matematica. Insegnare tra sfide e prospettive* - Aracne.
-
- Diana Cipressi, *Didattica della matematica in una prospettiva storica*, Atti del Convegno Federazione Mathesis "Matematica 2021. Nuove proposte didattiche"
-
- Cipressi Diana, 2024 - *Unità di apprendimento di Matematica per la classe prima* - https://www.tuttoscuola.com/unita-di-apprendimento-matematica-accoglienza/

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 15-22

La matematica della felicità

Rocco Dedda

Mathesis Foggia

email rocco.dedda@gmail.com

Sunto

La matematica della felicità è un percorso che consente a ciascuno di noi una connessione virtuosa con la matematica, disciplina spesso odiata e non accolta da più persone. L'obiettivo dell'articolo è principalmente quello di fornire delle chiavi di accesso alla matematica attraverso la sua storia, l'analisi del suo linguaggio e possibili azioni che hanno lo scopo di prevenire l'abbandono dello studio dei suoi contenuti a scuola, luogo in cui rischiamo di inciampare tra le tentazioni della "matematica dell'infelicità". Quella per cui la matematica non serve, non la comprende nessuno e non ha senso studiarla. Alle volte diventa anche un vanto affermare di non capirla. Forse è il caso di capirne il senso?

Parole chiave: felicità, senso, bivio, storia, scuola

1. Introduzione

Felicità: "stato d'animo di chi è sereno, non turbato da dolori o preoccupazioni e gode di questo suo stato". Tale definizione (sito web Treccani) mostra una concezione della felicità più eudaimonica che edonica, poggiata su un equilibrio pacato tra più elementi. La felicità qui non è intesa come un'esplosione di emozioni incontrollate, bensì come consapevolezza matura in cui rivedo la mia idea di *matematica della felicità*, tema principale di questa lettura, ispirata da miei approfondimenti e dal libro "La matematica della felicità", che ho scritto per PIEMME nel 2023.

Mi rendo conto che il binomio matematica-felicità segni un'espressione sfidante, vicina alla follia per disillusi o spaventati dalla disciplina, ma reale consuetudine per chi ama la matematica, la insegna o la condivide nei contesti sociali più disparati. Questa biforcazione "odi et amo" è chiara specialmente alla categoria degli insegnanti, cosciente di entrare in aula munita di un peccato originale: di fronte a una qualsiasi classe, bisogna spesso risalire la china e mostrare agli studenti che la matematica non è un mostro che si nasconde sotto il letto di notte. In seguito, con pazienza e nelle giuste condizioni, si possono sciolinare contenuti, forme e relazioni e tra gli sguardi dei presenti spunteranno anche espressioni felici, ma solitamente, almeno a primo impatto, non sono in maggioranza.

Abbracciare la matematica della felicità equivale innanzitutto a non odiarla, puntando al raggiungimento di un equilibrio maturo che eviti fughe e frustrazione in chi la incontra sul proprio cammino. E tutti - ma proprio tutti - la incontreranno prima o poi, visto che la matematica è tra le poche discipline che ritroviamo, in più forme, nelle classi di tutte le scuole: primaria, secondaria di primo grado e nei vari indirizzi della secondaria di secondo grado. Non c'è ordine o grado che tenga.

Stringiamo sul focus: cos'è la matematica della felicità?

Descriviamola cominciando a ragionare su una mia convinzione: costruire un buon rapporto con la matematica è un obiettivo raggiungibile per tutti, partendo da buone premesse. Una su tutte è comprendere quale sia davvero il senso della matematica.

Può sembrare assurdo, ma non è affatto scontato. In ogni caso, una matematica che generi felicità deve prima di tutto avere senso. Cerchiamo di capire quale.

2. Qual è il senso della matematica?

La matematica è un intreccio di interpretazioni che a volte ci confonde, impedendoci di cogliere l'interezza del suo messaggio. Interpretando un pensiero di Daniele Gouthier (Gouthier, 2024), è difficile comprendere il senso della matematica a scuola, anche rispetto ad altre discipline. Gli studenti, senza una precisa introduzione da parte dei docenti, comprendono o perlomeno intuiscono che con le lettere impariamo a leggere e a scrivere, mentre con le lingue acquisiamo nuove forme di comunicazione verbale. Con la storia, invece, scopriamo il nostro passato e le nostre evoluzioni e grazie alle scienze studiamo i fenomeni naturali. Inoltre, siamo perfettamente in grado di percepire il bagaglio di emozioni e la complessità del lavoro celata dietro la musica e nell'arte e la possibilità di confrontare pensieri e ragionamenti con la filosofia.

Per la matematica, come in filosofia - ma non solo - la parola chiave "ragionamento" ha senso, anche se una percezione parziale o non corretta della disciplina potrebbe convincerci ad accettare una visione che individua nei calcoli e nell'approccio procedurale i suoi obiettivi principali. Capita, ad esempio, quando la matematica del "come si fa" prevale su quella dei "perché?", tralasciando inevitabilmente qualcosa per strada. Per carità, l'apprendimento per algoritmi è parte del gioco, ma se non è accompagnato dall'apprendimento dei contenuti rischiamo di confondere, ad esempio, un'equazione con un arido groviglio di lettere e numeri, che possiamo decidere di posizionare da una parte o dall'altra del simbolo dell'uguale e di ridurre con regole validate - non importa come o da chi - per arrivare, ma non sempre, a eguagliare una lettera con un numero. Un processo del genere rischia di confondere la *noetica* – i contenuti – con la *semiotica* – le forme con cui vengono rappresentati – e può condurre impavidi risolutori di equazioni a non interpretare un'incognita come l'alter ego di un valore numerico che deve rispettare alcune condizioni, all'interno di un'uguaglianza.

Senza i giusti "perché?" un'equazione diventa un meccanismo procedurale, lontano da motivazioni che ne giustifichino studio ed esistenza. E non è detto che sia un punto a favore per la matematica della felicità.

L'impostazione "limitata" all'applicazione di procedure e algoritmi potrebbe indurci a identificare la matematica nella proposta di un kit di strumenti utili per risolvere esercizi, che hanno senso – solo - all'interno di un libro di matematica o magari in una rivista di giochi di enigmistica. Ragionando, invece, sui "perché?" dei contenuti, possiamo rivalutare il senso della matematica avvicinandoci a una disciplina che risolve questioni studiando temi specifici, grazie a relazioni e algoritmi. Possiamo anche indagare sulla validità delle relazioni utili, in effetti dimostrabili o giustificabili grazie a determinati criteri.

Noti i contenuti studiati dalla matematica e le loro proprietà possiamo anche spingerci oltre, mostrandoli in più forme variando i registri semiotici. La geometria, ad esempio, può "trasformare" un'espressione algebrica, come un quadrato di binomio, da un insieme di lettere, segni e potenze nell'area di un quadrato, con opportune condizioni.

Possiamo risultare ancora più audaci: se applichiamo la matematica intorno a noi, riusciamo ad esempio a dedurre che con specifiche equazioni si ricavano, in fisica, il valore dello spazio percorso da un corpo in movimento, note alcune condizioni. Avanzando con gli studi, prendono sempre più forma collegamenti con disequazioni, sistemi di equazioni e disequazioni e funzioni applicabili in campi come la statistica, l'economia e l'informatica. E le funzioni possono palesarsi grazie a grafici e piani cartesiani, che permettono di variare i registri semiotici per descrivere il medesimo concetto.

La matematica, quindi, studia contenuti e relazioni valide, descrivibili in più forme, che hanno significato nei libri di scuola ma anche in applicazioni trasversali. Ci stiamo avvicinando al senso della disciplina che ho in mente, ma manca ancora qualcosa.

Cosa significa la parola "matematica"? Il termine, di origine greca, sembra legato ai pitagorici e a un periodo storico che risale probabilmente a 2500 anni fa. I *mathematikòi* erano gli studenti della scuola di Pitagora che si distinguevano per acume e capacità di interpretare contenuti, principalmente di natura geometrica - è anche vero che gli antichi Greci studiavano aritmetica e algebra con l'ausilio della geometria -, grazie allo strumento della dimostrazione, mentre il termine *màthema* indica la conoscenza. La matematica è dunque un esercizio della conoscenza, una sorta di inclinazione grazie a un metodo, con cui poter validare risultati considerandoli nella forma di *postulati* o *assiomi* – affermazioni assunte come vere senza dimostrazioni – o come *proposizioni*, proprietà di contenuti specifici dimostrate a partire dagli assiomi o da altre proposizioni validate in precedenza.

La storia della matematica, in generale, ci consente di rispondere a una serie di domande. Ad esempio: perché utilizziamo certi simboli per descrivere i numeri indoarabi? Perché abbiamo deciso di studiare la matematica con precise impostazioni, procedendo per prove ed errori, arrivando a un formalismo che alle volte ci allontana dal senso della disciplina? A proposito di ostacoli generati dal formalismo: entrando a gamba tesa nella didattica della matematica, esiste un *contratto didattico*, stipulato più o meno inconsapevolmente, basato su comportamenti attesi dal docente o dallo studente in aula che genera convinzioni lontane dagli obiettivi preposti. Tali convinzioni possono generare *misconcezioni* e compromettere l'apprendimento di particolari tematiche studiate. Altro che matematica della felicità.

Riassumendo queste righe, possiamo interpretare la matematica come un complesso di contenuti e regole, presenti come postulati indimostrati o come proposizioni dimostrabili, esprimibili attraverso uno specifico linguaggio basato su caratteri - numeri, lettere e segni - e forme - figure, grafici- con specifiche relazioni. I contenuti studiati in matematica hanno senso sia nei libri di testo che in astratto. Aggiungiamo che le strategie apprese per risolvere quesiti forniscono una chiave di apprendimento spendibile in competenze di cittadinanza, oltre che a supporto di studi in scienze, ingegneria, informatica, architettura, statistica, economia e nel settore sanitario.

Siamo pronti alla matematica della felicità? Quasi.

3. Il bivio

Ricapitolando:

- per raggiungere la matematica della felicità dobbiamo prima cercare il senso della disciplina, pratica non affatto scontata;
- nella matematica convivono più anime, dal calcolo al ragionamento, passando per precise forme e relazioni;
- in matematica riusciamo a utilizzare affermazioni valide, come assiomi indimostrati o proposizioni dimostrabili dalla base di assiomi o da altre proposizioni dimostrate in precedenza;
- le applicazioni in altre discipline e la storia della matematica ci aiutano ad esplicitare il senso e gli obiettivi da raggiungere, grazie a una struttura poggiata in astratto che può appassionare chi la studia in forma indipendente da altri contesti;
- il rapporto con la matematica a scuola può presentare degli ostacoli, dovuti anche a un apprendimento osteggiato da convinzioni errate.

Avvicinarsi al senso della matematica è un paradigma che ci aiuta a scoprirla meglio, ma non è necessariamente sinonimo di felicità. Ritroviamo, invece, felicità in matematica in studenti che, dopo aver risolto un esercizio, scoprono sul libro di testo la corrispondenza con il risultato trovato. Si prova soddisfazione, amplificata se l'esercizio con risultato corretto ha richiesto un recupero preliminare di contenuti non appresi in precedenza, che hanno rischiato di gettarci nei tratti scoscesi del sentiero della *matematica dell'infelicità*, quella, per intenderci, del "ma a che serve la matematica e dove la troverò mai nella vita quotidiana?" Queste domande, note ai docenti come comandamenti non scritti, sono a volte degli alibi, ma spesso rappresentano richieste d'aiuto mescolate in un centrifugato di difficoltà che attanagliano anche studenti volenterosi, motivati a tornare all'origine del *bivio* per cambiare rotta e percorrere il viale alberato della matematica della felicità, ma in difficoltà sulla strada dell'infelicità.

Qual è la più grande difficoltà provata da chi studia la matematica senza riuscire a ottenere risultati? Fosse facile rispondere: risolveremmo tante problematiche nello studio di una disciplina così temuta a scuola, ma anche tanto amata da chi riesce a padroneggiarla. E forse una simile dicotomia non è casuale: chi riesce a comprendere la matematica, partendo dall'interpretazione del suo linguaggio, sente di essere padrone di una disciplina che non sembra possibile per tutti, viste le difficoltà che può generare. Il divario esistente tra appassionati e rassegnati in matematica poggia il suo squilibrio sul fulcro di una bilancia a due piatti, sensibile al rapporto di ciascuna persona con la propria autostima: chi comprende la matematica può sentirla crescere e abusarne, magari compensando altre fragilità, mentre chi ha difficoltà può percepirne un calo e cedere alle tentazioni della matematica dell'infelicità, magari già acquisita da compagni di classe o conosciuti sui social. Come si dice: "mal comune mezzo gaudio".

La matematica può essere terapeutica. Lo vediamo nell'esempio dello studente che ha risposto a un quesito correttamente: ha aumentato la sua autostima, è felice e tornerà dove si è sentito felice. Ma bisogna dosare questo nuovo equilibrio per incanalare un percorso virtuoso.

Vestiamo però i panni di un docente che incontra uno studente o una studentessa in difficoltà, all'origine di un bivio che oppone la via della matematica dell'infelicità alla matematica della felicità. Come ci comportiamo?

Oltre al senso della matematica, c'è un'altra chiave che può aprire una premessa per accedere alle sue stanze: la comprensione dell'alfabeto e della grammatica con cui ci esprimiamo.

4. Il linguaggio della matematica

Come possiamo comprendere un messaggio di qualsiasi tipo se non sappiamo decodificarlo?

Da docente mi capita di incontrare studenti che provano a risolvere esercizi senza leggere le indicazioni da seguire. Abitudine? Convinzione - da contratto didattico – che nei testi ci siano tante informazioni poco utili alla risoluzione del quesito? Le ragioni possono essere molteplici, ma la difficoltà nell'interpretare una richiesta senza comprenderne completamente gli obiettivi non aiuta chi ha già difficoltà nella disciplina e struttura, in generale, nuove misconcezioni.

La comprensione del testo è un tema sempre più attuale in didattica della matematica, a cui si aggiunge la necessità di accedere a un linguaggio tecnico e al rigore con cui sviluppiamo teoremi e concatenazioni.

Dedichiamo davvero il tempo necessario all'acquisizione del linguaggio della matematica o tendiamo, per abitudine, a considerarlo come scontato, dando peso eccessivo alle evasioni "non formali" nel linguaggio usato dagli studenti per riprodurlo?

Non approfondisco, lascio la domanda come spunto di riflessione. In ogni caso, la comprensione del linguaggio, unita al riconoscimento del senso della matematica porta a esplorare nuove possibilità, dirette verso la strada della matematica della felicità.

5. La lentezza ci salverà?

Quando si parla di matematica inevitabilmente si arriva a discutere di scuola e didattica. Non è un caso: in fondo, conosciamo la matematica in quel contesto. Magari, fuori dall'aula, nemmeno la utilizziamo. O forse è meglio dire che non la utilizziamo direttamente?

Non è facile, in un conteso informale, spiegare le applicazioni della matematica sul piano qualitativo: serve una base di conoscenze tecniche, pur ammorbidendo i contenuti. Eppure la fisica, più "semplice" da inquadrare qualitativamente, non può spiegare fenomeni senza la matematica. L'informatica e la tecnologia non avrebbero senso - almeno non per come le conosciamo - senza la matematica. I circuiti elettrici, gli impianti di riscaldamento, il funzionamento dei mezzi di trasporto e i dispositivi elettronici che riempiono il nostro quotidiano evolvono grazie alle certezze fornite dalla matematica. L'intelligenza artificiale può essere fonte di un servizio virtuoso per l'umanità, che deve conoscere la matematica per non subirla.

Avere un rapporto felice con la matematica è molto importante per ciascuno di noi e soprattutto è possibile costruirlo partendo dalla didattica. Condividere correttamente il linguaggio e il senso della matematica, comprendere le scelte compiute nella storia e le esigenze sociali che hanno stimolato ricerche e approfondimenti sono basi solide per ingaggiare un rapporto stabile, che aumenti l'autostima di chi la studia. Aggiungere strategie didattiche il più possibile personalizzate – non è semplice – è un'altra chiave di volta.

Tutto questo basterà?

Quasi. C'è un ultimo ingrediente fondamentale che può stimolare la matematica della felicità: la lentezza. A scuola procediamo con programmi – che non esistono ma esistono – farciti di contenuti che troviamo spesso esagerati. Ad esempio, noi docenti della secondaria di secondo grado riteniamo spesso che non abbia senso studiare quel mix di geometria solida, calcolo letterale, piani cartesiani e leggi proposto nella secondaria di primo grado. Spesso sono contenuti che poi vanno ripresi e riadattati al nuovo contesto. Allo stesso modo, i docenti della scuola secondaria di primo grado sostengono probabilmente posizioni analoghe per gli argomenti trattati alla primaria. Anche i docenti universitari per corsi di lauree scientifiche possono lamentare eccessi nello studio di dimostrazioni in analisi matematica proposte alla secondaria di secondo grado. In questo caso, le proprietà non così scontate di limiti, infiniti, infinitesimi, derivate e integrali, espresso in forme non abituali, sono necessarie per dimostrare i teoremi ma non sempre per adottare strategie utili per risolvere gli esercizi, in cui si utilizza un approccio prevalentemente algebrico – si calcolano, ad esempio, derivate attraverso algoritmi, con i limiti di rapporti incrementale che rischiano di non risultare così necessari -. Le difficoltà di interpretazione vengono sopperite con la memoria, a causa di difficoltà palesate dal nuovo linguaggio proposto.

Che abbia senso rivedere le indicazioni per le progettazioni didattiche riducendo i contenuti, senza intaccare i nuclei fondamentali?

Forse sì. Come credo che si possa agire più lentamente, dando spazio ad alcune tematiche a discapito di altre. In fondo, ogni volta che affrontiamo un nuovo argomento, introduciamo concetti e definizioni, un po’ di teoria e a seguire esercizi con un aumento graduale del livello di difficoltà puntando forse anche troppo sulla strategia. Ci ritroviamo, ad esempio, con proprietà dei radicali che diventano un pretesto per lavorare con frazioni algebriche oppure con radicali doppi, formule improbabili di goniometria e geometria solida con problemi, risolvibili algebricamente, densi di condizioni inabissate in segmenti e figure che riusciamo a disegnare facendo voto al contorsionismo.

6. Conclusioni

Serve davvero tutto questo? O corriamo il rischio di alzare il livello di astrazione a un punto tale da perdere davvero il contatto tra la matematica e le sue esigenze?

Ci sono indagini didattiche (Zan, 2016) sui testi dei problemi di matematica per cui alunni della primaria, di fronte a specifiche richieste, hanno l’impressione che abbiano senso in matematica, ma non nella realtà. Da appassionato della disciplina, dico che la amo a prescindere dalle sue applicazioni, ma da docente sempre provo sempre a mettermi in discussione, immaginando la possibilità di poter ammorbidire alcuni argomenti, eliminarne altri e potenziarne altri ancora, mantenendo l’attenzione sull’aspetto della strategia, degli algoritmi e dei contenuti e aggiungendo elementi di storia, applicazioni, laboratori e attenzione al linguaggio per potenziare l’apprendimento comunicativo e la possibilità di accedere a più registri semiotici.

La matematica della felicità non deve essere rigida, almeno non oltre i vincoli veri imposti dalla disciplina. In fondo, se da una parte è vero che la matematica non è un'opinione - grazie anche al suo rigore - perché possiamo fidarci delle sue affermazioni, è anche vero che la matematica ha seguito bivi, scelte e convenzioni che l'hanno portata alla sua forma attuale. Da questo punto di vista, la matematica è un'opinione. E giocando sulle sue apparenti contraddizioni può risultare più umana, approdando a una possibile matematica della felicità.

Bibliografia

Zan Rosetta, 2016, *I problemi di matematica. Difficoltà di comprensione e formulazione del testo*, Carocci editore

Dedda Rocco, 2023, *La matematica della felicità*, PIEMME

Gouthier Daniele, 2024, *Matematica fuori dalle regole*, Feltrinelli

Antonella Castellini, Chiara Giberti, Alice Lemmo, Andrea Maffia, 2023, *AttivAzione. Laboratori di matematica per la scuola del primo ciclo*, libreriauniversitaria.it

D'Amore, Bruno, Fandino Pinilla Martha Isabel, *Un effetto del contratto didattico: immaginare obblighi impliciti (anche in problemi che chiamano in causa situazioni reali concrete)*, fruibile in rete https://site.unibo.it/rsddm-dm/it/rivista/damore-20b-20e-20fandino-20pinilla-20m-i-20m-d-202019-2027-202-3-1.pdf/@@download/file/DAmore%20B.%20e%20Fandino%20Pinilla%20M.I.%20M&D%202019%2027%202-3[1].pdf

Sito Treccani https://www.treccani.it/

D'Amore, Bruno, Fandino Pinilla Martha Isabel, *Un effetto del contratto didattico: immaginare obblighi impliciti (anche in problemi che chiamano in causa situazioni reali concrete)*, fruibile in rete https://site.unibo.it/rsddm-dm/it/rivista/damore-20b-20e-20fandino-20pinilla-20m-i-20m-d-202019-2027-202-3-1.pdf/@@download/file/DAmore%20B.%20e%20Fandino%20Pinilla%20M.I.%20M&D%202019%2027%202-3[1].pdf

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 23-26

Ruolo della matematica nello studio della complessità dei fenomeni biologici tra i limiti dell'approccio riduzionista e le sfide e i limiti degli algoritmi dell’intelligenza artificiale

Luigi Lezzerini
Specialista in Neurochirugia
Già dirigente Medico di 1° livello Ospedale Civile di Pescara
Email: lezzerini.luigi@virgilio.it

Sunto
La matematica e l'intelligenza artificiale sono strumenti fondamentali nello studio della complessità biologica. La matematica consente di descrivere sistemi biologici attraverso modelli computazionali ed equazioni mentre l'Intelligenza Artificiale analizza grandi quantità di dati biologici identificando pattern e relazioni. L'integrazione tra queste discipline può contribuire a far luce sui misteri più profondi della vita è migliorare la salute dell'umanità.

Parole chiave Complessità biologica, Intelligenza Artificiale, algoritmi, reti neurali artificiali, Machine learning

1. Introduzione

La biologia è una scienza della complessità e la matematica è divenuta uno strumento essenziale nello studio dei suoi sistemi costituiti da un numero enorme di elementi interagenti, organizzati su più livelli, dalle molecole alle cellule, fino agli ecosistemi.
Il concetto di complessità si riferisce a sistemi in cui l'interazione tra le componenti genera comportamenti emergenti difficili da spiegare. In biologia il metabolismo cellulare, le reti neurali, la dinamica delle popolazioni e l'evoluzione della specie, ad esempio, presentano proprietà fondamentali come la non linearità, l'auto-organizzazione e l'emergenza che sono difficili da spiegare.
Tradizionalmente la scienza ha utilizzato un approccio riduzionista, scomponendo i fenomeni nei loro elementi fondamentali per studiarli separatamente. Questo metodo, di grande successo in fisica e chimica ha permesso di spiegare molte leggi fondamentali. Nel caso invece dei sistemi biologici questo approccio si è spesso rivelato insufficiente.

2. Modelli Matematici in Biologia

La biologia classica si è basata a lungo su metodi sperimentali diretti descrivendo fenomeni senza necessariamente comprenderne i meccanismi profondi.
Con l'avvento della genetica, della biochimica e della biologia molecolare il modello ipotetico deduttivo è diventato centrale: si formulano ipotesi, si progettano esperimenti e si valutano i risultati con metodi statistici.
Negli ultimi decenni, però, si è compreso che per affrontare la complessità biologica sono necessari modelli matematici avanzati che integrano approcci statistici, probabilistici, simulazioni computazionali e teorie dei sistemi dinamici.

Sebbene questi metodi siano alla base del metodo scientifico, presentano alcune difficoltà nello studio di essa. Infatti:
l) Il metodo ipotetico-deduttivo spesso richiede di isolare variabili e semplificare i sistemi perdendo la ricchezza delle interazioni globali per un eccessivo riduzionismo.
2) È difficile e complesso distinguere causa ed effetto di un fenomeno perché le influenze sono spesso bidirezionali.
3) L'approccio statistico si basa sull'analisi di grandi quantità di dati, ma in biologia la raccolta può essere limitata o distorta da variabili non controllabili.
4) Le tecniche probabilistiche funzionano bene in ambiti ben definiti ma la biologia spesso presenta sistemi caotici e non facilmente modellizzabili.

3. Algoritmi dell’Intelligenza Artificiale in Biologia

Con l'avvento dell'lntelligenza Artificiale (IA) si è aperta la possibilità di esplorare questa complessità in modo più efficace.
Gli algoritmi dell'IA, in particolare il deep learning e il machine leaming, permettono di analizzare enormi quantità di dati biologici in tempi ridotti, identificando schemi che altrimenti sarebbero difficili da individuare.

Alcuni esempi di applicazione dell'IA alla biologia includono:
1) L'Analisi del genoma: le reti neurali vengono utilizzate per decifrare il codice genetico e identificare mutazioni associate a malattie genetiche. Gli algoritmi di deep learning sono impiegati per prevedere l'effetto delle mutazioni sul funzionamento delle proteine.
2) Lo studio delle reti neurali biologiche consente di analizzare tali segnali, di modellare il comportamento delle sinapsi e simulare reti neurali per cercare di comprendere patologie di tipo degenerativo come 1'Alzheimer e il Parkinson.

3) Le previsioni epidemiologiche e la modellazione delle malattie per prevederne la diffusione di quelle infettive e ottimizzare le strategie di contenimento come è avvenuto durante la pandemia di COVID-19.
4) La scoperta di farmaci e simulazioni biochimiche come l'interazione tra molecola e bersagli biologici. Questo approccio ha permesso di individuare rimedi terapeutici in tempi molto più brevi rispetto ai metodi tradizionali.
5) L'integrazione dei dati provenienti da diverse fonti (genomica, proteomica, metabolomica) per comprendere il funzionamento globale di un organismo e le sue risposte a stimoli esterni.

Tuttavia, nonostante i progressi straordinari dell'IA, l'uso di essa nella comprensione del fenomeno biologico presenta ancora alcune limitazioni.
Uno dei problemi principali è la necessità di grandi quantità di dati di alta qualità: modelli di IA mal addestrati o basati su dati insufficienti possono portare a risultati fuorvianti. Inoltre il funzionamento interno di molte reti neurali è spesso opaco, rendendo difficile interpretare il motivo per cui un algoritmo ha prodotto un determinato risultato (problema della "blach box").
Un'altra sfida è la validazione sperimentale dei risultati ottenuti trami IA. Nonostante le simulazioni e le previsioni siano sempre più accurate, è necessario confermare i risultati con studi sperimentali per garantire la loro affidabilità.

4. Conclusioni

Per concludere, oggi la matematica è indispensabile per comprendere la biologia permettendo di studiare fenomeni complessi con modelli dinamici, reti neurali artificiali e simulazioni computazionali.
L'Intelligenza Artificiale sta cambiano radicalmente il modo in cui comprendiamo la complessità dei fenomeni biologici grazie a tecniche avanzate di apprendimento automatico che permettono di analizzare grandi quantità di dati, di scoprire nuovi meccanismi biologici e di accelerare il progresso scientifico ma nessun approccio singolo è sufficiente a risolvere il problema. Solo l'integrazione tra metodi matematici, sperimentazione e nuove tecnologie potrà davvero far luce sui misteri più profondi della vita e migliorare la salute dell'umanità.

Breve Bibliografia

1) Murray, J.D. (2002). Mathematical Biology l: An Introduction. Springer.

2) Barabàsi, A.-L (2016). Network Science.Cambridge University Press.

3) Alon,U.(2007). An Introduction to System Biology: Design Principles of Biological Circuits. Chapman & Hall/CRC.

4) Goodfellow, I., Bengio,Y& Courville,A.(2016). Deep Learning. MIT Press.

5) Mitchell,M. (2019). Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. Farrar, Straus and Giroux.

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 27-34

Il dietro le quinte per un curricolo di matematica: che spettacolo!

Laura Ferracuti

Istituto Comprensivo “Da Vinci – Ungaretti”, Fermo

email laura.ferracuti1@gmail.com

Sunto

Il processo formativo presentato è frutto di un lavoro intenso che prevede la collaborazione in verticale dei docenti perché il sapere matematico possa crescere in sintonia con la struttura fisica e mentale degli studenti. La proposta formativa prevede che i contenuti matematici si possano sviluppare seguendo una didattica di tipo elicoidale, secondo cui gli argomenti si riprendono approfondendoli e ampliandoli, man mano che gli studenti passano dalla scuola dell'infanzia alla primaria e quindi alla secondaria di I grado. L'attenzione è rivolta non solo alla funzione strumentale della matematica ma anche a quella culturale e, di conseguenza, alle competenze matematiche che devono raggiungere gli studenti e le studentesse per acquisire una nuova cittadinanza. Il lavoro collegiale dei docenti si è concluso con uno spettacolo in cui gli studenti sono stati i protagonisti di percorsi educativi per i loro coetanei ed i loro genitori.

Parole Chiave: curricolo verticale, teatro, uguaglianza in matematica.

1. Introduzione

L’articolo racconta di una esperienza realizzata nel mio Istituto Comprensivo, nata dall’esigenza di costruire un percorso coeso per la matematica negli 8 anni di istruzione del Primo ciclo. Dopo un momento formativo condiviso da docenti dell’Infanzia, della Scuola Primaria e Secondaria di primo grado, si sono progettati dei percorsi in verticale tra i vari ordini, incentrati sulla matematica che però vedessero coinvolte tutti gli altri ambiti del sapere. Il percorso ha avuto come compito finale la messa in scena di un evento teatrale che non solo mostrasse l’evolvere delle competenze nei vari segmenti didattici, ma che mettesse anche in luce come la matematica non sia solo una disciplina fatta di formule e numeri.

2. La necessità

L’apprendimento della matematica nella scuola del primo ciclo è strutturato in tre segmenti che dovrebbero essere consecutivi ma che talvolta invece presentano delle fratture che si ripercuotono inevitabilmente sui piccoli studenti.

L'allievo è fruitore primario di un processo di crescita che può essere a spirale (si ritorna su argomenti con diverse padronanze e competenze) o per scoperta o per apprendimento partecipato, ma mai dovrebbe essere sconnesso. Il dovere di un insegnante, e ancor più di un team di docenti che lavorano nello stesso istituto, dovrebbe essere lungimirante e con obiettivi stabiliti ben precisi.

Le Indicazioni Nazionali in queste scelte didattiche sono di primaria importanza e devono essere le condizioni al contorno entro le quali si deve strutturare una idea di percorso in verticale e multidisciplinare che ambisca a non perdere mai una continuità di pensiero ideale, che lasci l'opportunità di *derivate prime* singolari così come è unico ciascuno studente, ma che il docente riesca sempre a intercettare e a guidare. La capacità di guida diviene allora il bisogno primario del docente ed essa si deve basare su un bagaglio di conoscenza ben più alto e profondo di quello che si vuole acquistino i propri studenti.

La formazione in quanto docenti e la formazione disciplinare deve essere condivisa tra docenti, professionisti, che si scambiano idee e progettano percorsi.

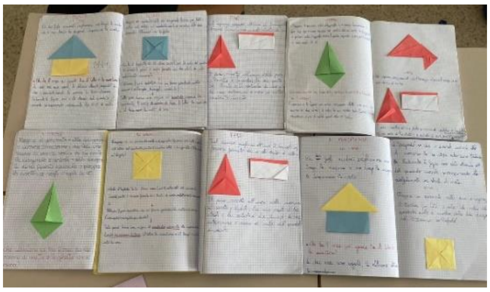
L'Istituto di cui faccio parte ha pertanto deciso di fornire ai docenti dei tre ordini un percorso formativo di matematica tenuto da esperti nel settore.

3. Un percorso sul senso dell'uguale

Il percorso di formazione concordato si è incentrato sul senso dell'uguale: negli ultimi anni fiumi di inchiostro sono stati consumati sull'uso didattico per questo simbolo di relazione di equivalenza, eppure tanti sono ancora i misconcetti, i dubbi e le reticenze che molti docenti hanno. Così come per gli alunni, i docenti hanno bisogno di momenti di confronto per consolidare e sperimentare momenti di crescita. Nessuno meglio di un docente sa che non si smette mai di imparare e solo facendo e provando arrivano quei dubbi su argomenti che pensavi di conoscere a menadito. La formazione in presenza ha permesso di poter condividere obiettivi didattici, metodologie e sperimentare percorsi.

Il concetto di uguaglianza è stato inserito all'interno dei tre segmenti di istruzione:

- infanzia: con bilance a due braccia, piccoli giochi con dati, percorsi guidati di sperimentazione spaziale;
- scuola primaria: forma canonica e non canonica del numero, calcolo di perimetri e aree tramite giochi manuali e puzzle, semplici origami e discussione sulle "pieghe" ottenute;
- scuola secondaria di primo grado: distinzione tra isoperimetria ed equivalenza per figura piana con ricerca di ricorsività e scrittura algebrica in alcuni casi, creazione di solidi equivalenti e scomposizione del cubo in piramidi equivalenti; analisi del rapporto tra lati, perimetri, aree e volumi nel caso di figure simili.



4. La condivisione con il Consiglio di classe

La condivisione delle scelte didattiche con il Consiglio di classe è un momento cruciale per quegli Istituti che hanno scelto di progettare il percorso di apprendimento degli studenti tramite Uda (Unità didattiche di apprendimento). La scelta dell'argomento su cui basare il percorso della classe deve pensarsi pluridisciplinare non solo come affinità linguistica ma come parte centrale di un processo di crescita e di approfondimento.

Il concetto di *uguaglianza* è stato l'argomento trattato nella Scuola secondaria di primo grado e il vincolo relazionale nelle scelte delle altre discipline era strettamente legato alla matematica e al compito di realtà che si è voluto realizzare.

Sulla base degli stimoli avuti durante il percorso di formazione, i docenti hanno scelto le classi con cui portare a termine un percorso in verticale sul concetto di uguaglianza. Nella Scuola secondaria di primo grado sono state scelte una classe prima ed una classe terza come i protagonisti ideali per veder realizzato un percorso di apprendimento che unisse aritmetica, geometria ed algebra per quanto riguarda l'ambito matematico.

I docenti hanno poi pensato che il compito di realtà (o compito autentico, come dir si voglia) potesse essere uno spettacolo teatrale. Questa scelta ha permesso di poter raggiungere alcuni obiettivi:

- dare ampia possibilità espressiva a discipline artistiche e musicali;
- offrire l'occasione di poter ideare, progettare e costruire elementi strutturali per il palco;
- mostrare come la matematica e le scienze non siano solo numeri, ma abbiano anche bellezza, armonia, storia e…un messaggio di vita, perché no?
- utilizzare lo studio della grammatica e della scrittura per un copione di un testo teatrale;
- poter mostrare ai genitori quanto lavoro si era svolto in classe: i docenti sanno bene quanto una comunicazione argomentata e supportata da fatti possa agevolare il lavoro di ogni giorno.

5. Quale matematica per il teatro

Il percorso sull'uguaglianza scelto come elemento portante di tutta la struttura teatrale è stato declinato in verticale, quello che i docenti dei diversi segmenti di istruzione hanno cercato di realizzare è stato: fare in modo che lo stesso concetto fosse ripreso in maniera elicoidale, come molti studi in ambito didattico richiedono, per poi poterlo affrontare man mano in modo più approfondito con la crescita dell'alunno, ma soprattutto in modo che il raccordo negli anni di passaggio fosse *continuo* (da intendersi in tutto il senso prettamente matematico del termine).

Nella Scuola Secondaria di primo grado ci si è invece spostati verso l'uso dell'algebra come *strumento* per equilibrare i piatti di quelle bilance che avevano un elemento non noto e come opportunità per rappresentare con una unica formula l'infinità di valori possibili.

La ricerca di eventuali ricorsività e l'esercizio di indagine per ricercare strutture generiche è stato il traguardo che si è cercato di raggiungere nelle classi terze: il docente ha creato diverse tabelle e immagini in cui con passo 1 si vedevano aumentare le quantità e le forme corrispondenti rappresentate, inducendo l'alunno alla ricerca di una struttura generale ed algebrica che rappresentasse quanto vedevano, anche immaginando e quindi facendo in esercizio di astrazione.

6. Come mettere in scena questa matematica

Agli alunni è stato fatto vedere il film Disney "The Pagemaster: l'avventura meravigliosa": Richard è un ragazzino timido che usa le statistiche come scusa per evitare tutto ciò che trova scomodo nella vita. Ma dopo aver intrapreso con riluttanza una commissione per suo padre, viene sorpreso da un temporale, che lo costringe a cercare rifugio in una biblioteca. Poi si ritrova intrappolato nella biblioteca, dove deve farsi strada tra i classici della letteratura che prendono vita se vuole ritrovare la strada di casa. Qui incontra ancora Pagemaster che, dopo aver ascoltato le sue lamentele, gli spiega che questa sua fantastica avventura è stata fatta per fargli affrontare le proprie paure. E ora che le ha vinte, Pagemaster lo rimanda nel mondo reale.

La storia è stata riscritta immaginando come protagonisti un gruppo di amici che si ritrova in biblioteca per studiare e prepararsi per la difficilissima verifica di matematica in cui l'algebra è la nemica giurata. I ragazzi incontrano Mathmaster che li aiuta a vedere tutto il bello che c'è nella matematica e fa capire ai ragazzi che la loro stessa paura li blocca dal poter apprendere una disciplina che invece presenta bellezza e armonia.

Di seguito brevi stralci del testo teatrale

MATHMASTER: Benvenuti!

RICCARDO: E…e…tu chi…chi sei?

MATH: Io sono il Mathmaster, maestro supremo della matematica…

MARIA: Ma allora è una persecuzione!

PERLA: Non credo ai miei occhi…E loro chi sarebbero?

MATH: Libri di matematica, i vostri preferiti!

ALBERTO: Studieremo e saremo più attenti alle lezioni di matematica della Professoressa Zeppola, ma ti prego lasciaci andare. E' un incubo!

MATHMASTER: L'incubo vero sarà sconfiggere lo Gnomone…

ALBERTO: Lo ... Gno…che?

LIBRO 1: Un mostro spaventoso…

LIBRO 2: Terribile…

LIBRO 3: Pauroso…

ALBERTO: Aiuto! Si salvi chi può! (inizia a correre come un forsennato)

RICCARDO: Respira! E che sarà mai? Sarà una delle scemenze de sto Mattarello!

MATHMASTER: Io vi porterò alla scoperta di alcune conoscenze matematiche, perché la matematica…

MATILDE: Non è un'opinione…storia vecchia…

MATHMASTER: La matematica può essere molto più bella di quanto sembra!

RICCARDO: Ma che sei impazzito!

MATHMASTER: Noto un certo scetticismo…

MARIA: Che mal di testa! Sto per dare i numeri sul serio…

*Entrano i bambini che cantano la canzone "**DO I NUMERI**"*

LIBRO 1: Caro "Club senza matematica" avete capito si o no che il mondo intorno a noi è pieno di numeri?

MATHMASTER: La matematica può raccontare cose importanti da non dimenticare…

LIBRO 2: Soprattutto in un mondo sbilanciato come quello in cui viviamo!

Entra la bilancia costruita con i bambini

MATHMASTER: Il concetto di uguaglianza è sicuramente uno dei più importanti.

MATHMASTER: La canzone è tutta sbagliata! 3x5?

RAGAZZO 1: Il doppio di 5 aumentato di 5

LIBRO 2: 6x3?

RAGAZZA 2: Il triplo di 4 aumentato di 6

LIBRO 3: 3x8?

RAGAZZO 3: Metà del quadruplo di una dozzina

LIBRO 4:6x9?

RAGAZZA 4: 10x6 diminuito di 6.

MATHMASTER: Tutte queste affermazioni ampliano la conoscenza rispetto alla ‘forma canonica’ di un numero che può essere concepito, raccontato in altre forme, in una forma “non canonica”.

MARIA: Come accade per le persone?

MATHMASTER: Brava Maria.

MARIA: Io non sono solo Maria, sono anche la figlia dei signori Bartoli, sono un’alunna dell’IC “Da Vinci”, sono una ragazza che odia…ehm…volevo dire…che non ama la matematica, ma sono sempre io!...

MATHMASTER: Non c’è nessun mostro! Lo gnomone è una successione infinita i cui termini ogni volta sono quadrati di numeri naturali. In questa sequenza infinita si può rivedere una ricorsività: ogni quadrato successivo può essere ottenuto dal precedente più un determinato numero dispari. La differenza di due quadrati consecutivi è un numero dispari.

LIBRO 1: In pratica, una stessa cosa può essere detta in più modi differenti che in italiano sono diversi ma in matematica la stessa cosa.

RICCARDO: Adesso sei più tranquillo Alberto?

ALBERTO: Il solito simpaticone!

MATHMASTER: Il nostro viaggio si è compiuto. Non saltate più la scuola per un compito di matematica. Come disse Darwin “La matematica sembra dotare una persona di qualcosa, come un nuovo senso.” Guardate qua.

ALBERTO: Cos’è quella roba??

MATILDE: Brutte soprese in arrivo…

MATHMASTER: Non tutto è come sembra…bisogna saper guardare bene, oltre le apparenze…

Il cubo viene aperto e si disvela ai ragazzi un diamante.

RICCARDO: Urca!

MARIA: Ma quello è un diamante enorme!

PERLA: Se ne può avere un pezzettino? Mamma adora i gioielli!

MATHMASTER: Il vero nome del diamante è dodecaedro rombico ed ha un volume doppio rispetto al quadrato che avete visto poco fa. Ha dentro “un’anima vuota” a forma di cubo…ma piena di matematica e di relazioni. Il rapporto tra lo spigolo del cubo e quello del dodecaedro rombico è un irrazionale...dopotutto la matematica non è poi così diversa dall'amore!

RICCARDO: Fermi tutti, se qua c'è un esperto d'amore quello sono io Mathmaster!

MATHMASTER: Pensate a come immaginavate la matematica all'inizio di questo viaggio: piatta, vuota, scura…come il nostro cubo all'apparenza. Alla fine, invece la matematica si è rivelata essere molto più bella, accattivante e splendente del previsto…come il nostro diamante!

7. Conclusione

L'esperienza teatrale ha avuto sugli alunni un risvolto estremamente positivo mettendo in luce le doti di ciascuno nei ruoli più diversi, sul palco e dietro al palco. Quanto le attività teatrali siano da prediligere in una fascia di età come quella della scuola Secondaria di Primo grado è cosa risaputa, quello che in più si è avuto modo di sperimentare è la *rivalutazione* della matematica in primis tra i colleghi del Consiglio di Classe e poi sicuramente tra gli alunni. Nel corso dell'anno scolastico il credito positivo acquisito ha permesso di indagare nuovi argomenti con spirito di ricerca, di indagine e di collaborazione.

Bibliografia

Bellos, Alex (2012), Il meraviglioso mondo dei numeri

Boyer, Carl B. (1990), Storia della matematica, Oscar Saggi Mondadori

Castelnuovo, Emma (2008), L' Officina matematica. Ragionare con i materiali, Edizioni La Meridiana

Delucchi, Emanuele et al. (2012), Giochi e percorsi matematici, Springer

Guidotti, Valeria et al. (1998), Educare al teatro, Editrice La Scuola

Kirschner, David (1994), The page master, L'avventura meravigliosa, Mondadori

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 35-48

La trasversalità della logica matematica nei percorsi educativi: *una proposta didattica per la scuola secondaria di primo grado*

Giovanna Della Vecchia

Già docente di Matematica nella scuola secondaria di secondo grado; attualmente docente a contratto di Analisi matematica presso DIARC Università degli Studi di Napoli "Federico II";
email: giovanna.dellavecchia@gmail.com

Sunto

Scopo del presente lavoro è fornire ai docenti della scuola secondaria di primo grado uno spunto di riflessione sull'opportunità di utilizzare gli strumenti offerti dalla logica matematica e dall'insiemistica al fine di potenziare negli alunni quelle competenze logico/linguistiche che consentano di analizzare e interpretare un testo, indipendentemente dall'ambito disciplinare.
L'esperienza pluriennale maturata in qualità di docente di Matematica della scuola secondaria mi consente infatti di affermare che molto spesso gli errori commessi dagli alunni durante la pratica didattica e apparentemente dovuti a carenze concettuali, sono invece legati a problemi di carattere linguistico.

Parole chiave: Indovinelli e giochi logici, insiemi, diagrammi di Eulero-Venn, elementi di logica matematica.

1. Introduzione

Il percorso didattico che si propone intende potenziare negli alunni della scuola secondaria di primo grado quelle competenze logico/linguistiche che consentono di analizzare e interpretare un testo, di non immediata decodifica, utilizzando gli strumenti di base della logica e dell'insiemistica.
Gli elementi di logica, lontani dall'essere considerati premessa metodologica alla risoluzione di problemi, saranno utilizzati come elemento di riflessione sulle analogie e differenze che intercorrono tra linguaggio naturale e linguaggio formale.
L'idea è nata dalla lettura di un articolo pubblicato diversi anni fa sulla rivista "Scuola e Didattica" a firma di Giancarlo Navarra[1] che ha fortemente catturato la mia attenzione e che suggeriva di introdurre la logica nella scuola media partendo da una approfondita riflessione su testi linguistici opportunamente scelti.

[1] Insegnante di SMCFN scuola media Belluno; membro del gruppo ricerca sull'Educazione Matematica (GREM) del dip. Di Mat Università di Modena. Ha collaborato con la prof.ssa Nicolina Malara responsabile del GREM.

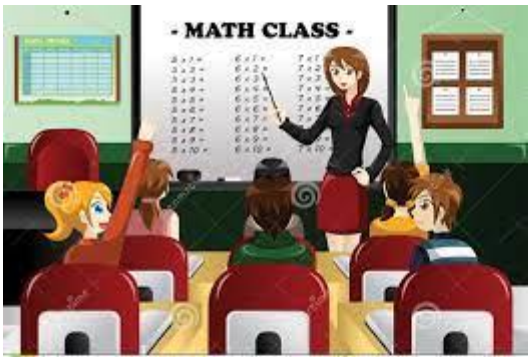
Nella progettazione delle diverse fasi del percorso si è cercato di evitare eccessivi formalismi e si è sempre privilegiato l'aspetto ludico delle questioni trattate, con il forte intento di provocare, incuriosire, suscitare stupore negli studenti: ciò per sottolineare quanto la motivazione ad apprendere ed il coinvolgimento emotivo siano fattori ineludibili del processo di insegnamento/apprendimento

2. Fase preparatoria: giochi logici e paradossi

Il percorso non richiede alcun prerequisito specifico: la fase preparatoria consiste nel creare un clima favorevole all'apprendimento promuovendo un contesto ludico stimolante e divertente in grado di incuriosire, stupire gli alunni e suscitare una sana competitività oltre che attivare processi logici difficilmente riscontrabili durante la tradizionale pratica didattica.
Inizialmente si cerca di catturare l'attenzione di tutti gli alunni attraverso la proposta di indovinelli e giochi logici la cui soluzione richieda esclusivamente un'attenta analisi e decodifica del testo: si ritiene che una tale metodologia possa favorire il dialogo educativo e promuovere un proficuo confronto dialettico tra alunni e docente.
L'aspetto ludico delle questioni proposte ha altresì lo scopo di abbattere, in alcuni casi, il vecchio stereotipo secondo cui la matematica è ostica, difficile e riservata a pochi e dimostrare come essa può diventare, se opportunamente trattata, una fonte inesauribile di divertimento.
Si propongono, di seguito, alcuni indovinelli da somministrare in classe nella fase preparatoria:

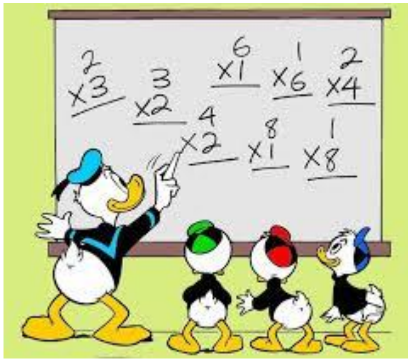
2.1 Maria e Luigi hanno la stessa quantità di danaro. Quanto deve dare Maria a Luigi affinché Luigi abbia 10 euro più di Maria?

2.2 Un negozio di animali domestici vende uccelli grandi e uccelli piccoli; un uccello grande costa il doppio di uno piccolo. Una signora acquista 5 uccelli grandi e 3 piccoli. Se al contrario avesse acquistato 3 uccelli grandi e 5 piccoli, avrebbe speso 20 euro in meno. Qual è il prezzo di ogni uccello?



2.3 Un uomo stava guardando un ritratto. Qualcuno gli chiese: «Di chi è il ritratto che stai guardando?» Egli rispose: «Fratelli e sorelle non ne ho ma il padre di quest'uomo è il figlio di mio padre». Di chi era il ritratto che l'uomo stava guardando?

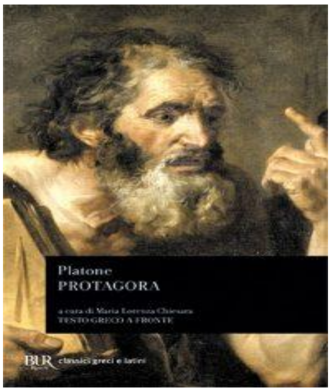
2.4 In una camera buia, dentro ad un cassetto, ci sono 12 calze rosse e 12 calze nere. Qual è il numero minimo di calze che devo prendere per essere sicuro di averne almeno due dello stesso colore?



2.5 Il paradosso dell'avvocato

Protagora contro Evatlo

(***Aulo Gellio)***



Protagora, come tutti i sofisti, era un abile oratore e maestro a pagamento di vari giovani allievi. Un aspirante avvocato si mise d'accordo con lui per delle lezioni, pattuendo un compenso molto particolare: **metà della cifra concordata sarebbe stata pagata subito, mentre la seconda metà il giovane allievo di nome Evatlo l'avrebbe pagata nel momento in cui avesse vinto la sua prima causa.**
Una volta terminate le lezioni, però, Evatlo cambiò idea e decise di non intraprendere più la carriera di avvocato, dirigendo i propri interessi verso la politica.
In questo modo non si misurò in una causa legale, né ne vinse una, facendo sì che Protagora non venisse pagato per la seconda metà della cifra pattuita.
Dopo un po' di tempo il filosofo si stancò della situazione e decise di citare Evatlo in giudizio, pretendendo la seconda parte del pagamento. Evatlo, però, decise di difendersi da solo, dando così inizio alla sua prima causa come avvocato.

Il paradosso, a questo punto, era che il giudice non poteva di fatto decidere a chi dare ragione.

Chi deve pagare?

Protagora infatti argomentava che, se Evatlo avesse vinto la causa, avrebbe dovuto pagarlo in base al vecchio accordo, e che, se invece l'avesse persa, avrebbe dovuto pagarlo comunque in base alla sentenza del giudice. Evatlo, al contrario, sosteneva che, se avesse vinto la causa, non avrebbe dovuto pagare Protagora perché così avrebbe deciso il giudice, mentre se avesse perso la causa non avrebbe dovuto comunque pagare perché non sarebbe ancora risultato vincitore in alcun dibattimento in tribunale.

(https://www.netwargamingitalia.net/forum/threads/paradossi.29462/)

3. Cavaliere o Furfante?

Su un'isola molto particolare ci sono solo due tipologie di abitanti: **cavalieri** e **furfanti**. I cavalieri **dicono sempre la verità**, i furfanti **mentono sempre**.

I parte: Un esploratore sbarcò sull'isola e incontrò uno degli abitanti. Avrebbe voluto chiedergli dove trovare un'osteria ma, conoscendo la caratteristica degli abitanti dell'isola, si guardò bene dal farlo e chiese istintivamente: **«Tu sei un cavaliere?»**.

- Secondo voi quale sarà stata la risposta?
- Vi sembra una buona domanda?
- E se la domanda fosse stata: «**Tu sei un furfante?**», la risposta avrebbe dato una informazione migliore?

II parte: cavaliere o furfante?

(A e B sono due abitanti dell'isola)

3.1 A dichiara: «B è un furfante».
B aggiunge: «Siamo tutti e due cavalieri».
Cosa sono A e B?

3.2 A dichiara: «Siamo due furfanti».
Cosa sono A e B?

3.3 A dichiara: «Io e B siamo dello stesso tipo».
Cosa sono A e B?

3.4 A afferma: «Io sono un furfante».
Che cos'è A?

3.5 A dichiara: «Almeno uno di noi due è un furfante».
Cosa sono A e B?

(A, B, e C sono tre abitanti dell'isola)

3.6 A dice: «Siamo tre furfanti»
B aggiunge: «Uno solo di noi è cavaliere».

Cosa sono A, B e C?

3.7 A dichiara: «Siamo tre furfanti»
B aggiunge: «Uno solo di noi è furfante».
Cosa sono A, B e C?

RISPOSTE

3.1 A cav e B fur
3.2 A furf B cav
3.3 B è un cav, di A non si può dire nulla
3.4 Situazione impossibile (paradosso)
3.5 A cav e B furf
3.6 A furf, B Cav, C furf
3.7 A furf, C cav, B o cav o furf

III parte: cavalieri, furfanti e …. Connettivi

3.8 A dice: «Io sono un furfante e 2 + 2 = 5»
Che cosa è A?

3.9 A dice: «O io sono un furfante o 2 + 2 = 5».
Che cosa è A?

3.10 A dice: «O io sono un furfante o B è un cavaliere».
Cosa sono A e B?

3.11 A dice: «Io sono un furfante ma B non lo è»
Che cos'è A?

3.12 A dice: «B e C sono entrambi cavalieri». Poi aggiunge: «C non è un cavaliere».
Cosa sono A e B?

RISPOSTE

3.8 Furf
3.9 Furf
3.10 A cav e B cav
3.11 A furf e B furf
3.12 A furf, B furf, C cav

4. Il mistero degli scrigni di Porzia

Allo scopo di continuare a potenziare le capacità logiche e linguistiche degli alunni attraverso il gioco, condotto come una divertente "ginnastica mentale", si propone alla classe un classico problema di logica, quello relativo al mistero degli scrigni di Porzia tratto dal famoso libro di Raymond M. Smullyan, *Qual è il titolo di questo libro?*

Porzia aveva tre scrigni e in uno di essi aveva nascosto un suo ritratto. Il pretendente di Porzia che avesse scelto lo scrigno contenente il ritratto della nobile e ricca fanciulla, avrebbe avuto diritto alla sua mano.
Lei voleva scegliersi il marito non in base alla bellezza, ma in base alla sua intelligenza per cui fece incidere su ciascuno scrigno una frase spiegando all'aspirante consorte che **una sola delle tre affermazioni era vera.**

una sola delle tre affermazioni è vera

ORO	ARGENTO	PIOMBO
Il ritratto è in questo scrigno	Il ritratto non è in questo scrigno	Il ritratto non è nello scrigno d'oro

Non fu difficile per Porzia trovare un marito in grado di fornire la risposta giusta al quesito (**il ritratto è nello scrigno d'argento**), ma, di lì a poco, la fanciulla divorziò e decise di scegliere un marito più intelligente del primo.
Allora fece incidere sugli scrigni altre iscrizioni per rendere la prova più difficile ed assicurarsi un marito molto intelligente. Questa volta spiegò che almeno una delle tre affermazioni era vera e almeno una era falsa.

almeno una delle tre affermazioni è vera
e almeno una è falsa.

ORO	ARGENTO	PIOMBO
Il ritratto non è nello scrigno d'argento	Il ritratto non è in questo scrigno	Il ritratto è in questo scrigno

Riuscirà il pretendente a trovare il ritratto? Tu lo avresti trovato? (Verifica che **il ritratto è nello scrigno d'oro**).

A conclusione dei test l'alunno avrà acquisito dimestichezza:

- Con i **connettivi** vero-funzionali

- Con l'assegnare un valore di verità a un **enunciato** e **analizzarne le conseguenze**
- Con le **inferenze logiche** che consentono di scegliere una soluzione anziché un'altra (in particolare con il metodo deduttivo *se … allora*).

A questo punto non risulterà difficile per lui comporre enunciati composti utilizzando i connettivi della logica e assegnare a ciascuno di essi un valore di verità,

LE PRINCIPALI TAVOLE DI VERITA'

A	$\neg$ A
V	F
F	V

A	B	A $\wedge$ B	A $\vee$ B	A $\Rightarrow$ B
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	F	V	V
F	F	F	F	V

5. Un avviso scolastico su una visita di istruzione

A completamento del lavoro fatto, finalmente si potrà introdurre il tema centrale dell'intero percorso che consiste nella decodifica di un testo apparentemente semplice ma che include al suo interno delle trappole logiche insidiose. Come premessa sarà opportuno far notare l'analogia tra i connettivi della logica e le operazioni con gli insiemi.

Il testo è il seguente:

VISITA ALLA CARTIERA

POSSONO PARTECIPARE ALLA VISITA ALLA CARTIERA GLI ALUNNI DELLA SCUOLA PURCHÈ **NON** ABBIANO GIÀ PARTECIPATO AD ALTRE USCITE DURANTE L'ANNO SCOLASTICO **OPPURE NON** ABBIANO GIÀ VISITATO LA CARTIERA.

Esso presenta al suo interno una disgiunzione di due negazioni di non facile interpretazione. Si chiede allora quale (o quali) dei seguenti alunni potrà visitare la cartiera:

ALDO	Ha partecipato ad altre uscite	$\wedge$	Ha già visitato la cartiera
LUCA	Ha partecipato ad altre uscite	$\wedge$	Non ha mai visitato la cartiera
ANNA	Non ha partecipato ad altre uscite	$\wedge$	Ha già visitato la cartiera
LISA	Non ha partecipato ad altre uscite	$\wedge$	Non ha mai visitato la cartiera

Per permettere di dare agevolmente la risposta corretta è dunque opportuno fornire agli alunni qualche ulteriore strumento che possa aiutarli nell'impresa: facendo cogliere l'analogia tra i connettivi della logica e le operazioni con gli insiemi, la soluzione del problema potrebbe scaturire in maniera sicuramente più semplice e garantendo il massimo rigore alla procedura seguita.
E allora, dopo avere denotato rispettivamente con *S, P e Q* le seguenti proprietà:
S = essere un alunno della scuola
P = aver partecipato ad altre uscite scolastiche (durante l'anno scolastico)
Q = avere già visitato la cartiera

Siano: $S = \{x\ /\ S(x)\}$ $A = \{x\ /\ P(x)\}$ $B = \{x\ /\ Q(x)\}$

Sarà possibile ripartire gli alunni della scuola nei seguenti 4 sottoinsiemi di S:

$\{x \in S\ /\ P(x) \wedge Q(x)\} = \mathbf{A \cap B}$ [Aldo]
$\{x \in S\ /\ P(x) \wedge \neg Q(x)\} = \mathbf{A - B}$ [Luca]
$\{x \in S\ /\ \neg P(x) \wedge Q(x)\} = \mathbf{B - A}$ [Anna]
$\{x \in S\ /\ \neg P(x) \wedge \neg Q(x)\} = \mathbf{(S - A) \cap (S - B)}$ [Lisa]

Per trovare la risposta al quesito si introducono i diagrammi di Eulero-Venn e, per fare acquisire dimestichezza con tale strumento, si racconta la storia del "giardino della Regina di Cuori" chiedendo di interpretare graficamente, proprio attraverso l'uso di tali diagrammi, le situazioni via via proposte. La storia è questa:

La Regina di Cuori possiede un magnifico giardino di forma rettangolare ricco di splendidi fiori.
Al suo interno ospita due grandi aiuole di forma circolare che si intersecano tra di loro.
Nell'aiuola col bordo di pietra sono piantate ***solo rose*** *(e solo in essa ci sono le rose), nell'aiuola col bordo di legno sono piantati* ***solo fiori bianchi*** *(e solo in questa).*

Se R = essere una rosa e B = essere un fiore bianco

denotiamo con

R = {x / *R* (x)} e con B = {x / *B* (x)}

Ogni giorno la perfida Regina, che ha deciso di divertirsi alle spalle dei visitatori, fa affiggere un cartello che indica quali tipi di fiori si possono o non si possono raccogliere in quella determinata giornata.
I visitatori che avranno interpretato male i cartelli e avranno quindi raccolto i fiori sbagliati verranno immediatamente decapitati senza neanche subire l'ombra di un processo.

CARTELLO N. 1
OGGI È POSSIBILE RACCOGLIERE SOLO ROSE NON BIANCHE:

{x / x ∈ R e x ∉ B} = **R - B**

CARTELLO N. 2

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE SOLO ROSE NON BIANCHE OPPURE SOLO FIORI BIANCHI PURCHE’ NON SIANO ROSE:

$\{x \mid (x \in R \text{ e } x \notin B) \text{ o } (x \in B \text{ e } x \notin R)\} = (R-B)\cup(B-R) = (R\cup B)-(R\cap B)$

(differenza simmetrica)

CARTELLO N. 3

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE FIORI DI TUTTI I TIPI:

CARTELLO N. 4

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE FIORI DI TUTTI I TIPI TRANNE QUELLI BIANCHI:

$\{x \mid x \notin B\} = \mathcal{C}(B)$

CARTELLO N. 5

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE FIORI DI TUTTI I TIPI TRANNE QUELLI BIANCHI A MENO CHE NON SIANO ROSE:

$\{x / x \notin (B - R) = C\,(B - R)$

CARTELLO N. 6

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE SOLO FIORI CHE **NON** SONO **ROSE OPPURE NON** SONO **BIANCHI**:

$\{x / x \notin R \text{ o } x \notin B\} = C\,(R) \cup C\,(B)$

CARTELLO N. 7

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE SOLO FIORI CHE **NON** SONO **ROSE BIANCHE:**

$\{x / x \notin (R \cap B) = C\,(R \cap B)$

ATTENZIONE: I cartelli N.6 e N.7 danno luogo ad insiemi uguali, cioè l'insieme dei fiori che è possibile raccogliere seguendo l'indicazione del cartello N.6 è uguale all'insieme di quelli che è possibile raccogliere seguendo le indicazioni del cartello N.7. È possibile, pertanto, dedurre la seguente uguaglianza

$$\boldsymbol{C}\ \mathbf{(R)} \cup \boldsymbol{C}\ \mathbf{(B)} = \boldsymbol{C}\ \mathbf{(R \cap B)}$$ **(legge di De Morgan)**.

Se le operazioni sugli insiemi si traducono in operazioni sui predicati si ottiene*:*

$$\neg \boldsymbol{R} \lor \neg \boldsymbol{B} \qquad \Leftrightarrow \qquad \neg (\boldsymbol{R} \land \boldsymbol{B})$$

{(**non** essere rosa) o (**non** essere fiore bianco) } è equivalente a: {**non** essere (rosa **e** fiore bianco)}

Dunque disgiungere due negazioni equivale a negare la congiunzione delle due proposizioni.

Ritornando al testo:
"POSSONO PARTECIPARE ALLA VISITA ALLA CARTIERA GLI ALUNNI DELLA SCUOLA PURCHÈ **NON** ABBIANO GIÀ PARTECIPATO AD ALTRE USCITE DURANTE L'ANNO SCOLASTICO **OPPURE NON** ABBIANO GIÀ VISITATO LA CARTIERA"

e alle notazioni precedentemente utilizzate:

P = aver partecipato ad altre uscite scolastiche durante l'anno scolastico
Q = avere già visitato la cartiera,
per stabilire con certezza quali alunni possono partecipare alla visita alla cartiera, osserviamo che

$$\neg P \lor \neg Q \qquad \textit{è}\ \text{equivalente a} \qquad \neg (P \land Q).$$

DUNQUE

NON (aver partecipato ad altre uscite) **OPPURE NON** (aver visitato la cartiera)
è equivalente a:
NON (aver partecipato ad altre uscite **e** avere visitato la cartiera)

Pertanto, per una più immediata interpretazione dell'avviso, si può rivisitare il testo e renderlo nella maniera seguente:

VISITA ALLA CARTIERA II

(Comunicazione rivisitata)

POSSONO PARTECIPARE ALLA VISITA ALLA CARTIERA SOLO GLI ALUNNI DELLA SCUOLA CHE NON ABBIANO "NÈ PARTECIPATO AD ALTRE USCITE DURANTE L'ANNO SCOLASTICO NÈ GIÀ VISITATO LA CARTIERA". (*Cioè gli alunni che non abbiano già fatto tutte e due le cose*).

6. Conclusione

Per completare il percorso si analizza anche l'enunciato composto dalla congiunzione di due negazioni e si procede analogamente ricorrendo ai cartelli N. 8 e N. 9:

CARTELLO N. 8

OGGI È PERMESSO RACCOGLIERE SOLO FIORI CHE **NON** SONO **ROSE E NON** SONO **BIANCHI**

***C* (R) ∩ *C* (B)**

CARTELLO N. 9

OGGI E' PERMESSO RACCOGLIERE SOLO FIORI CHE **NON** SIANO **(ROSE OPPURE BIANCHI)**

***C* (R ∪ B)**

Anche in questi ultimi due casi le immagini ci mostrano che l'insieme dei fiori che è possibile raccogliere seguendo l'indicazione del cartello N. 8 è uguale all'insieme di quelli che è possibile raccogliere seguendo le indicazioni del cartello N. 9.
È possibile, pertanto, dedurre l'uguaglianza dei due insiemi

$$\boldsymbol{C}\,(\mathbf{R}) \cap \boldsymbol{C}\,(\mathbf{B}) = \boldsymbol{C}\,(\mathbf{R} \cup \mathbf{B}) \quad \text{(\textbf{II legge di De Morgan})}.$$

Se le operazioni sugli insiemi si traducono in operazioni sui predicati si ottiene*:*

$$\neg \boldsymbol{R} \wedge \neg \boldsymbol{B} \quad \Leftrightarrow \neg (\boldsymbol{R} \vee \boldsymbol{B})$$

{(**non** essere rosa) **e** (**non** essere fiore bianco)}è equivalente a**:**{**non** essere (rosa **o** fiore bianco)}

Dunque congiungere due negazioni equivale a negare la disgiunzione delle due proposizioni.

A conclusione dei lavori si fa notare la relazione di dualità esistente tra i connettivi ***or*** (∨) e ***and*** (∧):

NEGARE UNA DISGIUNZIONE TRA DUE PROPOSIZIONI EQUIVALE A CONGIUNGERE LE NEGAZIONI DELLE DUE PROPOSIZIONI E VICEVERSA.

Bibliografia

Smulliyan R. (1989) *Donna o Tigre?* Zanichelli, Bologna

Smulliyan R. (1990) *Qual è il titolo di questo libro?* Zanichelli, Bologna

Tortora R. (1997*) Logica e Linguaggio*, IV Corso di formazione MPI-UMI, Lucca, settembre 1997.

Varga T. (1979) *Fondamenti di Logica per insegnanti*, Boringhieri, Torino

Navarra G. (1993) *Un mazzo di fiori alquanto pericoloso*, da "Scuola e Didattica, 9-15 gennaio 1993"

https://www.netwargamingitalia.net/forum/threads/paradossi.29462/

Mondo Matematico e Dintorni, Vol 7 (2024), No 1, 49-54

LeggiAmo la matematica

Elisabetta Monetti
Istituto Comprensivo n. 4 Chieti Scuola Sec. di 1° grado G. Mezzanotte
email: monettielisabetta@gmail.com

Sunto

Il presente lavoro nasce da un’esigenza: quella di voler arricchire le proposte per il laboratorio di lettura della mia scuola. Ma non solo.
Alla base di questa trattazione c’è anche il desiderio di venire incontro alle inclinazioni di alcuni studenti e di alcune studentesse che nutrono uno spiccato interesse per il mondo logico-matematico.
Le storie, infatti, possono essere un modo per scoprire che anche le parole possono parlare dei numeri, così come i numeri possono raccontare storie.
Ma le storie di matematica possono funzionare anche realizzando lo scopo opposto: avvicinare cioè gli studenti forti nelle materie umanistiche a quelle scientifiche.
Nei prossimi paragrafi ripercorreremo i risultati di varie ricerche che mostrano quanto sia importante formare lettori esperti di romanzi per raggiungere un buon rendimento scolastico. E non solo.
Si avrà infine la possibilità di analizzare alcuni esempi di romanzi da proporre nelle nostre classi, scoprendo le caratteristiche che devono avere per essere adatti ai giovani lettori e alle giovani lettrici.

Parole chiave: Letteratura, Romanzo, LetturaadAltaVoce, Motivazione, Pensiero Critico, Narrativa, Bibliodiversità.

1. Perché leggere libri?

La risposta a questa domanda ce la dà Federico Batini, che insegna Pedagogia Sperimentale all'Università degli studi di Perugia e che da anni si occupa di lettura ad alta voce.
Questo è anche il titolo di un suo libro: *Lettura ad alta voce, Ricerche e strumenti per educatori, insegnanti e genitori*.
In questo preziosissimo saggio, Batini fa un po' il punto della situazione per la lettura e ci fornisce anche i risultati di alcune ricerche internazionali.
Per esempio, dedica un capitolo alla correlazione tra la lettura e il successo scolastico.
Lo studioso riporta gli esiti di varie ricerche, tra cui quella condotta negli USA nel 2016 (Whitten, Labby, Sullivan). I ricercatori hanno coinvolto 65 studenti e studentesse in età compresa tra 15 e 17 anni delle scuole secondarie di II grado del Texas rurale.
Da questa indagine emergono chiaramente le differenze tra gli studenti che si dichiarano non lettori e quelli che invece leggevano nel tempo libero. Questi ultimi, in seguito alla

somministrazione dei test, hanno registrato migliori risultati rispetto ai non lettori in tutte e quattro le discipline prese in esame, suddivise in questo modo: 0,11% in inglese, 1,71% in scienze, 2,05% in storia e 4,43% in matematica.

Da questi dati si evince, quindi, che leggere ha ottime ricadute sulle materie scolastiche e sul rendimento.

Batini si spinge oltre scrivendo: "*Potremmo addirittura affermare che l'esposizione precoce e continuativa alla lettura contribuisca a determinare positivamente il rapporto che le persone avranno con il sapere per tutto l'arco della loro*".

Da insegnante di lettere, ho spesso raccolto le confidenze dei colleghi e delle colleghe di matematica, che lamentavano come i nostri studenti non svolgono in modo corretto il problema di matematica prima di tutto per scarsa comprensione del testo del quesito di partenza.

La comprensione del testo nel suo insieme, o la conoscenza di alcune parole prese singolarmente, si rivelano spesso il primo ostacolo nello studio delle discipline logico-matematiche. Con i colleghi ci siamo quindi soffermati nel tentativo di capire se le difficoltà dei discenti erano dovute alla scarsa conoscenza delle formule o addirittura alla non comprensione delle parole. Non sempre abbiamo trovato una risposta certa.

In altre occasioni, invece, ci siamo confrontati nel tentativo di trovare strategie comuni.

In questi casi il pensiero ricorre a strategie didattiche innovative. È giusto però ricordare che è possibile proporre anche la lettura di romanzi che ruotino attorno ad argomenti scientifici. La lettura, infatti, può avere un gioco all'interno di questi percorsi, di recupero o potenziamento che siano, perché la letteratura e la matematica possono, anzi devono, dialogare con l'obiettivo comune di sviluppare le capacità analitiche e critiche dei nostri studenti e delle nostre studentesse.

2. Cosa leggere?

La risposta dei ricercatori è chiara: romanzi!

Nel 2018, Jerrim e Moss hanno fatto un confronto tra cinque diverse tipologie di libri: narrativa, saggi, giornali, riviste e fumetti. L'indagine è stata condotta su un campione di 250.000 adolescenti di 15 anni provenienti da 35 paesi industrializzati, tra cui l'Italia. Emerge che i quindicenni che dichiarano di leggere "quasi mai" libri di narrativa ottengano un punteggio PISA più basso di circa 26 punti rispetto a quelli che si dichiarano lettori.

Un altro studio a supporto di questa tesi è *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani,* un libro scritto dallo studioso Gottshall edito nel 2014 da Bollati Boringhieri.

Per lo studioso statunitense l'uomo ha un istinto profondo che lo spinge a creare storie; questo istinto costituisce una delle principali funzioni che ha guidato l'evoluzione dell'intero genere umano.

Basta guardare i bambini. Tutti, prima o poi, abbiamo avuto modo di osservare i bambini giocare.

Al centro delle loro attività spesso c’è la costruzione di storie di finzioni. Il racconto è anche ciò che amano ascoltare dalla voce dei loro genitori.
Costruire storie, crearle, tramandarle è, dunque, una parte fondamentale della vita degli esseri umani.
Secondo Gottschall,“*Le storie sono il collante della vita sociale umana, definiscono i gruppi e li tengono saldamente uniti. Viviamo nell’Isola che non c’è perché non possiamo farne a meno (...). Le storie sono per l’uomo ciò che è l’acqua per i pesci*”.

Ho la fortuna di avere nella mia scuola una biblioteca molto spaziosa e molto fornita.
Spesso accompagno i miei studenti e le mie studentesse in biblioteca quando devono prendere un libro in prestito e osservo come si aggirano tra gli scaffali, li scruto per capire come scelgono i testi, sbircio le pagine che sfogliano e cerco di stimolarli per scambiarsi pareri e darsi consigli.
Tutto quello che per me è sempre stato semplice, spontaneo, oserei dire istintivo, per molti di loro è un processo che va costruito.
Da qualche anno mi sono chiesta come poter migliorare questo spazio e ho pensato che la cosa più semplice da cui partire fosse quella di ampliare il ventaglio delle proposte, scoprendo quel valore che oggi viene definito bibliodiversità.
È per questo motivo che ho pensato di creare scaffali tematici. I primi argomenti a cui ho pensato sono i libri dedicati allo sport e alla musica. Sicuramente questi temi sono molto cari ai ragazzi e alle ragazze. Con il tempo l’offerta si è ampliata ed è così che è nata una sezione dedicata alla matematica e alle scienze.
La maggior parte dei titoli che oggi sono presenti in questa sezione della nostra biblioteca sono stati trovati grazie al confronto continuo con i colleghi e le colleghe di matematica, con i librai della zona, con le case editrici.
Infatti, oltre ad avere scaffali pieni, è necessario anche conoscere le storie che li abitano in modo da saper consigliare nel modo migliore i giovani lettori e le giovani lettrici.

3. Tre proposte di libri per vari ordini di scuola (più uno).

Nel momento in cui un giovane lettore apre un libro che racconta una storia dedicata all’ambito scientifico, come accade anche per gli altri romanzi, entra in un mondo. Il protagonista e il suo modo di vivere può rivelarsi un potente motivatore di giovani studenti. La disciplina filtrata dalle lenti di un racconto può diventare più coinvolgente e stimolante, presentando problemi matematici calati nella realtà.
I personaggi in azione dimostrano l'importanza pratica delle conoscenze matematiche, come queste possano essere utilizzate per risolvere problemi del mondo reale, in vari contesti.
Le storie aumentano il senso di scopo e rilevanza della matematica, incoraggiando gli studenti e le studentesse ad impegnarsi di più e ad applicarsi maggiormente nello studio della materia.

Le storie, inoltre, possono avere per i giovani un valore ispirazionale e mostrare il potenziale che la disciplina ha nel loro futuro, soprattutto quando racconta vite di personaggi illustri.
Una particolare importanza, soprattutto per l'avvicinamento delle studentesse nelle materie STEM, rivestono le storie che raccontano le vite di figure femminili. Le giovani generazioni hanno bisogno di storie che diano parole alle loro ispirazioni, che mostrino la strada battuta da chi è venuto prima.

1. *Il mago dei numeri* di Hans Enzensberger.
È la storia di Roberto che ha tante difficoltà in matematica e di notte sogna un mago che spiega con un linguaggio magico e un atteggiamento simpatico vari argomenti matematici. Nei suoi sogni Roberto vive in un mondo fatato in cui i numeri primi diventano i numeri principi, saltellare vuol dire elevare a potenza, le radici quadrate sono delle rape, i numeri bonaccioni sono la successione di Fibonacci, i numeri irrazionali sono irragionevoli e via così... Consigliato: dai 10 anni in su.

2. *Il fantastico viaggio di Stella* di Michelle Cuevas.
Stella ha subito un lutto, le è morto il papà. Non riesce a superare questa perdita. Per una serie di incredibili eventi trova dentro la sua cameretta un buco nero.
Il romanzo è il racconto di come convivere, e soprattutto addomesticare, un buco nero come se fosse un animaletto da compagnia.
Da lettori esperti, scopriamo subito il meccanismo narrativo: la scienza diventa la metafora dell'esistenza (o è il contrario? Chissà).
In questo caso il romanzo rende concetti di astronomia più accessibili ai lettori più giovani.
Inoltre, trasmette emozioni forti, sfide e aspetti umani legati alla ricerca scientifica, offrendo una prospettiva più completa e coinvolgente sull'argomento.
Consigliato per le lettrici e i lettori della scuola secondaria di primo grado.

3. *Mosche, cavallette, scarafaggi e premio Nobel* di Luigi Garlando.
Questo romanzo di Luigi Garlando è uno di quei libri che ci permette di scoprire l'aspetto umano di una grande scienziata e per questo, raccontando gli ostacoli, i fallimenti e i risultati straordinari, i giovani lettori e le giovani lettrici possono trovare ispirazione e motivazione per perseguire i propri obiettivi e cercarne di nuovi.
La storia di Rita Levi Montalcini è un esempio di determinazione, passione e perseveranza.
Leggere la sua storia può incoraggiare le ragazze a non farsi scoraggiare dagli stereotipi di genere e a credere nelle proprie capacità di eccellere in campo scientifico.
Inoltre, questo romanzo dimostra l'importanza della ricerca scientifica nel migliorare la vita umana, ispirando gli studenti a considerare il potenziale impatto positivo che la scienza e la ricerca possono avere sulla società.
Consigliato dai 13 anni in su.

Ma ecco un testo bonus:
Può un libro di sole 10 pagine essere infinito?
Raymond Queneau nel 1961 scrisse *Centomila miliardi di poesie*.
Questo libro raccoglie solo 10 poesie anzi 10 sonetti.
Quindi ogni poesia ha 14 versi.
Tutte le poesie sono costruite seguendo la stessa rima.
La pagina a ogni verso è tagliata in modo tale da formare quattordici fascette. 14 strisce orizzontali contenenti ciascuna un verso.
Quindi volendo leggere tutte le possibili combinazioni dovremmo leggere per ben… 190.258.751 anni!
Abbiamo infatti che ogni verso può essere combinato con gli altri, quindi, il numero totale di sonetti è:
10 alla 14esima quindi 100.000.000.000.000 potenziali poesie.
Queneau stesso spiega il meccanismo matematico:
"*Contando 45 secondi per leggere un sonetto e ipotizzando di farlo per 8 ore al giorno, 200 giorni l'anno, avremmo più di un milione di secoli di lettura da fare".*
Verifichiamo:

> 200 giorni = 200 × 8×60×60 = 5 760 000 secondi
> Tempo totale = 10^{14} × 45 sec.
> Ora dividiamo il tempo totale per il numero di secondi in un anno:
> 10^{14} × 45 sec : 5 760 000 sec/anno = 781.250.000 anni.
> Poiché 1 secolo è uguale a 100 anni, ne segue che il tempo stimato è 7.812.500 secoli, cioè più di 7 secoli.

Queneau conclude: *"... e considerando di leggere per tutto il giorno per 365 giorni l'anno, scenderemmo comunque a ben 190.258.751 anni*".

4. Le caratteristiche dei libri proposti.

In conclusione, quali caratteristiche devono avere i romanzi che vogliamo proporre?
Ecco alcuni consigli:

1. Alta leggibilità e capitoli brevi.
2. Presentare vari livelli di lettura: i romanzi che ho proposto sono adatti ai ragazzi, ma anche agli adulti. Sono libri che prima di tutto non hanno annoiato me e poi hanno appassionato i miei studenti e le mie studentesse.
3. Cercare storie di rivalsa. Nelle mie proposte è possibile seguire le avventure di protagonisti svantaggiati o emarginati che però riescono poi a trovare una loro strada.
4. L'interdisciplinarietà. Per esempio, nel romanzo di Garlando c'è la musica. Rita Levi Montalcini parla di Bach e spiega la bellezza di questa musica.
5. Storie inclusive e attente a presentare storie di uomini, ma anche di donne. Raccontare figure femminili e figure maschili dà la possibilità di creare un immaginario ricco.

5. Conclusioni

A conclusione di questo breve percorso, possiamo affermare che la lettura può essere uno strumento potente per avvicinare gli studenti e le studentesse alla matematica e, più in generale, al pensiero logico e scientifico. I racconti coinvolgenti, le biografie ispiratrici, le narrazioni avvincenti possono emozionare i giovani lettori e trasmettere nozioni scientifiche. La narrazione si basa infatti sullo stimolare l'empatia verso personaggi e azioni e, unita alla conoscenza, può diventare una accoppiata vincente per stimolare la curiosità e avvicinare al sapere.

I dati delle ricerche riportate in questa trattazione confermano la positività della lettura sul rendimento scolastico dei giovani studenti e delle giovani studentesse.

Le proposte narrative presentate offrono, invece, esempi concreti di come sia possibile trasformare la matematica da materia percepita come astratta a esperienza viva e significativa.

Per raggiungere gli obiettivi fin qui tracciati è importante la collaborazione tra insegnanti di diverse discipline e la creazione di biblioteche dedicate alla bibliodiversità, in modo tale da creare un modello virtuoso di integrazione tra cultura umanistica e scientifica.

"LeggiAmo la matematica" non è solo un gioco di parole, ma un invito a scoprire che numeri e parole, logica ed emozioni, possono coesistere armoniosamente, arricchendo il percorso formativo degli studenti e delle studentesse.

Bibliografia

- Enzensberger H., (2014), *Il mago dei numeri*, Enaudi Editore.
- Cuevas M., (2018) *Il fantastico viaggio di Stella*, DeA.
- Garlando L., (2019) *Mosche, cavallette, scarafaggi e premio Nobel*, HarperCollins.
- Batini F., (2022), *Lettura ad alta voce, Ricerche e strumenti per educatori, insegnanti e genitori*, Carrocci editore.
- Gottshall J., (2014), *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri.
- Jerrim J., Moss G. (2018), *The Link Between Fiction and Teenagers' Reading Skills: International Evidence from the Oecd Pisa Study*, in "British Educational Resarch Journal", 45, I, pp. 181-200.
- Whitten C., Labby S., Sullivan S. L., (2016), *The impact of Pleasure Reading on Academy Success*, in "The Journal of Multidisciplinary Graduate Research", 2,4, pp. 48-64.

Brevi curricula degli autori

Diana Cipressi

Laurea in Matematica presso l'Università degli Studi di Milano. Professoressa di Matematica e Scienze presso la Scuola Secondaria di Primo Grado "G. Mezzanotte" di Chieti.
Curatrice di corsi laboratoriali per alunni e docenti, con focus sulle metodologie didattiche innovative. Coordinatrice tutor per i corsi abilitanti presso l'università.
Autrice di articoli di matematica e scienze su riviste specializzate nel settore della didattica (Tuttoscuola, Scuola e Didattica, Euclide-Scuola, Mondo Matematico e Dintorni, …)
Relatrice in vari convegni nazionali, fra cui Incontri con la matematica- Unibo; La matematica nel primo ciclo -Mathesis Abruzzo.
Divulgatrice: curatrice di contenuti social in "Bottega Matematica"
Associazioni: fa parte del Direttivo di Mathesis Abruzzo, che aderisce alla Federazione Italiana Mathesis, e del Direttivo dell'APAV per il triennio 2022-2024.

Rocco Dedda

Docente di matematica e fisica, ideatore del progetto social "Un quarto d'ora con il prof", formatore e divulgazione della matematica.
Ha scritto "La matematica della felicità" (PIEMME 2023) e "La geometria piana" (Il Corriere della sera e La Gazzetta dello Sport) ed è tra gli autori di "Un bootcamp per le competenze in università" (Erickson 2025), a cura di Giusi Toto.
Attualmente insegna al liceo scientifico Da Vinci di Pescara e come docente a contratto per l'università di Foggia.

Luigi Lezzerini

Già Dirigente Medico di 1° livello presso l'Ospedale Civile di Pescara.
Laureato con lode in Medicina e Chirurgia. Specializzato in Neurochirurgia presso l'Università di Padova.
Dal 1971 al 1978 Assistente neurochirugo presso l'Aspedale Maggiore di Bologna.
Dal 1978 al 2011 Neurochirurgo di primo livello presso l'Ospedale Civile di Pescara.
Dal 1978 al 2005 ha svolto attività di docente prima presso la scuola di Terapisti della Riabilitazione della ASL di Pescara e poi presso l'Università D'Annunzio di Chieti-Pescara, corso di Fisioterapisti.
Dal 2012 al 2018 Docente presso il Centro Studi "Don Silvio De Annuntiis di Pineto.
Dal 2019 a tutt'oggi medico del Gruppo Sportivo della Polizia Municipale di Montesilvano.

Laura Ferracuti

Docente di Matematica dal 2013 tramite concorso ordinario e tutor coordinatore per i percorsi formativi presso l'Università di Camerino.
Dal corrente anno scolastico in servizio presso un Istituto Professionale, precedentemente presso un Istituto di Secondaria di Primo grado dove ha coordinato una sezione ad indirizzo matematico promuovendo corsi di aggiornamento per docenti, alcuni tenuti da lei stessa.
La docente ha realizzando eventi in cui la matematica, protagonista, era legata alle altre discipline ed in cui i suoi allievi erano attivamente coinvolti. Come riconoscimento per il lavoro svolto ha ricevuto il premio UMI "Stefania Cotoneschi" nel 2023.

Giovanna Della Vecchia

Docente di Matematica presso l'IIS "G. Minzoni" di Giugliano in Campania dal 1984 al 2020. Attualmente è docente a contratto di Analisi Matematica presso il Dipartimento di Architettura dell'Università Federico II di Napoli.
Ha sempre mostrato un particolare interesse alla ricerca didattica e ha ricoperto il ruolo di funzione strumentale sia nell'area "servizi e supporto agli studenti" che nell'area "formazione docenti". Presso l'istituto Minzoni ha svolto svariati ruoli e ha fatto parte dello staff dirigenziale impegnato nell'attività di progettazione, supporto organizzativo e didattico all'Istituzione scolastica.
Ha svolto per diversi anni attività di formazione nell'ambito della didattica e della valutazione, nonché nei corsi di specializzazione per le attività di sostegno agli alunni in situazione di handicap per la provincia di Caserta (area logico – matematica).
Ha preso parte a numerosi convegni in qualità di relatore ed è autore di numerose pubblicazioni inerenti alla Matematica e ai suoi possibili ambiti di applicazione.

Elisabetta Monetti Laureata in Letteratura Moderna e Contemporanea presso l'Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti. Ha conseguito un Master in "Giornalismo Scritto e On Line" all'Università "Carlo Bo" di Urbino.
Insegna materie letterarie nella Scuola Secondaria di I grado "G. Mezzanotte" di Chieti.
Da 10 anni cura il suo blog "lezionedispettacolo.com" in cui si occupa di teatro e cinema e di come usare queste discipline a scuola.

INDICE

Istruzioni per gli autori

Chi desidera inviare un articolo per la Rivista Mondo Matematico e Dintorni deve seguire i seguenti criteri per il formato:

1. L'articolo deve essere in word, carattere Times New Roman, 12 p; il titolo dell'articolo è in word, carattere Times New Roman, grassetto, 18 p.
2. I margini sono di 3 cm sotto, sopra, a destra e a sinistra. L'interlinea è multipla 1,15 p.
3. L'articolo deve essere diviso in paragrafi numerati, di cui il primo è una introduzione e l'ultimo una conclusione. I paragrafi vanno separati da due interlinee. Il titolo di ogni paragrafo è in word, carattere Times New Roman, grassetto, 14 p.
4. Ogni articolo deve avere una lunghezza minima di 6 pagine e non deve superare, di regola, le 14 pagine.
5. Dopo l'ultimo paragrafo va inserita la bibliografia. Almeno 4 fra libri e articoli nel formato cognome, nome (anno), titolo dell'articolo, titolo del libro o rivista, editore, città.
6. La bibliografia non va numerata. I riferimenti bibliografici nel testo devono avere la forma (cognome dell'autore, anno).
7. Non mettere note bibliografiche a piè di pagina. Tutta la bibliografia va messa alla fine.
8. I disegni vanno fatti con programmi di elaborazione grafica (non in Word!) e salvati in jpg o in png.
9. L'articolo deve essere inviato in formato doc o docx ed in formato pdf per il controllo dell'impaginazione e deve avere un numero pari di pagine.

Tutti gli articoli ricevuti saranno esaminati da due revisori che invieranno il loro parere sulla pubblicazione ed eventuali proposte di correzioni ai direttori editoriali.
Gli articoli possono essere inviati ad uno dei seguenti indirizzi email:

antomato75@gmail.com

lucianadr@live.it

santarossa.renata@gmail.com

mandronemarioinnocenzo@gmail.com

Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo
ACCADEMIA DI SCIENZE, LETTERE, ARTI E TECNOLOGIA
Ente accreditato dal MIUR per la formazione del personale della scuola
(Decreto del 24/07/2009 e Direttiva 170/2016)