

DALLA FORMAZIONE ALLE PRATICHE IN CLASSE

I chicchi di riso

**Cesira Barbagallo, Marina Trovato Salinaro, Maria Donella Sciacca (docenti)
Francesca Terreni (tutor)**

Area Matematica



Autori: Cesira Barbagallo, Marina Trovato Salinaro, Maria Donella Sciacca
(*docenti*); Francesca Terreni (*tutor*)

Titolo: I chicchi di riso¹

Disciplina: Matematica

Grado scolastico: Scuola Secondaria di Primo Grado

Scuola: Istituto Comprensivo "G.M. Columba" - Sortino (SR)

Classi: 1°A, 1°C, 1°D (a.s. 2022-23)

Parole chiave

grandi numeri, potenze, crescita esponenziale

Abstract

L'attività riguarda le potenze e intende fornire agli alunni esempi concreti che diano l'idea della *crescita esponenziale*. Il lavoro prende spunto da un'antica novella indiana dove si racconta che un bramino dopo aver fatto dono del gioco degli scacchi al suo re chiede in cambio tanto riso per: "... mettere un chicco sulla prima casella della scacchiera, 2 chicchi nella seconda scacchiera, 4 sulla terza, 8 sulla quarta... e così via fino alla 64^* casella...".

Si chiede agli alunni se basta 1 Kg di riso per soddisfare la richiesta del bramino. Si presenta una scacchiera ed un pacco di riso da 1Kg. La classe viene divisa in gruppi da 4 e viene chiesto ad un primo gruppo di aprire il riso e di distribuire i chicchi così come richiesti dal bramino sulla scacchiera, mentre agli altri gruppi di disegnare lo stesso lavoro sul foglio.

L'uso di una scacchiera permette agli alunni di toccare con mano e visualizzare il concetto di *crescita esponenziale*. Tutti i dati ricavati vengono poi riportati in tabelle e l'osservazione su di esse permette alla classe di scoprire, costatare e verificare alcune regolarità numeriche.

¹ L'attività è tratta dal Progetto m@t.abel.

Alla fine, si portano i ragazzi in laboratorio e si usa una bilancia per pesare i chicchi di riso in piccole quantità e poi contarli, per calcolare in modo approssimativo quanti chicchi contiene un kg di riso e rendersi conto che sono molti di meno di quanti ne occorrerebbero.

Introduzione

Questa attività, che prende spunto dal percorso “I chicchi di riso”, pubblicato nell’ambito del progetto m@t.abel, è stata scelta perché, in primo luogo, permette di avvicinare i ragazzi al concetto di *crescita esponenziale* in situazione di laboratorio fornendo esempi concreti e, in seconda battuta, perché l’uso di varie tabelle ha dato modo agli studenti di *riflettere* sull’esperienza, trarre autonome considerazioni e arrivare a conclusioni condivise con tutta la classe attraverso osservazioni e conversazioni collettive. Inoltre, alla fine del lavoro si sono verificate in laboratorio, attraverso pesature e conteggi, le ipotesi dei ragazzi.

Sono state utilizzate diverse strategie didattiche:

- *lavoro di gruppo* per lavorare manualmente sulla scacchiera, costruire tabelle e ricercare su di esse regolarità;
- *conversazioni collettive* per formulare ipotesi, smentirle e giungere a conclusioni condivise;
- uso di varie *tecnologie* per calcolare ed evidenziare i dati ricavati: monitor touch, Geogebra, calcolatrici, bilance ed il programma Excel.

Contesto

Territorio

Il paese di Sortino conta circa 9000 abitanti ed è ubicato su un pianoro collinare. È caratterizzato da una vocazione agricolo-pastorale che sta evolvendosi verso attività di carattere turistico, imprenditoriale e terziario.

Il paese dispone di numerose strutture socioculturali e ricreative: un centro per gli anziani, un centro comunale socio-ricreativo per i giovani, un’area attrezzata per le attività sportive, una biblioteca comunale, due bande musicali e due gruppi teatrali che coinvolgono numerosi giovani. Degne di nota sono le biblioteche ubicate presso il convento dei Frati Cappuccini e presso la Chiesa Madre, nonché le numerose associazioni civiche e culturali che organizzano attività in cui viene coinvolta la nostra scuola.

Scuola

Essendo l’unica scuola per la fascia dell’obbligo nel Comune, può contare sulla collaborazione di associazioni e di professionisti che, volontariamente, prestano la loro attività per iniziative dirette agli alunni. La scuola, inoltre, può contare sul supporto costante (anche se le scarse risorse lo rendono insufficiente rispetto alle necessità) dell’ente locale, che garantisce servizi

minimi (trasporto scolastico e utenze), interviene con contributi utilizzati per piccoli lavori di manutenzione degli edifici scolastici, alcune spese di funzionamento e a finanziare alcune specifiche attività progettuali.

Gli alunni rispecchiano l'eterogeneità delle condizioni sociali, economiche e culturali del paese e sono generalmente seguiti dai genitori.

Classi

Le classi prime sono composte da studenti con caratteristiche eterogenee sia per provenienza sociale che per capacità logico-operative. Tale eterogeneità garantisce stimoli diversificati che contribuiscono allo sviluppo intellettuale, culturale e personale degli allievi. I ragazzi e le ragazze hanno un atteggiamento positivo nei confronti della vita scolastica e si integrano senza troppe difficoltà nel gruppo classe.

Problema di partenza

Il problema che si riscontra maggiormente è la scarsa motivazione allo studio della matematica da parte degli alunni che, dopo il percorso fatto alla Primaria, non riescono spesso a ritrovarsi nei nuovi "ritmi matematici" che richiedono un approccio più astratto e logico.

L'attività verrà svolta nelle classi IA, IC, ID. Una buona parte degli alunni sa percorrere fasi di un processo operativo e possiede sufficienti capacità intuitive, logiche e spirito di osservazione. Alcuni, invece, evidenziano una preparazione di base fondata su conoscenze di tipo mnemonico e/o frammentario e su concetti non pienamente consolidati, per cui non sempre sono autonomi nel metodo di lavoro ed evidenziano difficoltà nella comprensione dei dati di una situazione di apprendimento. Riteniamo, quindi, che un'attività di tipo laboratoriale che possa utilizzare non solo oggetti di uso comune, ma anche tecnologici, possa condurre le classi ad una maggiore e più efficace consapevolezza dell'argomento proposto.

Obiettivi

1. Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni ordinatamente e confronti tra i numeri conosciuti (numeri naturali, numeri interi, frazioni e numeri decimali), quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento possa essere più opportuno.
2. Utilizzare la notazione usuale per le potenze con esponente intero positivo, essendo consapevoli del significato e le proprietà delle potenze per semplificare calcoli e notazioni.
3. Risolvere problemi, prendere decisioni, sviluppare pensiero critico, pensiero creativo e adeguate competenze digitali.

Contenuti disciplinari

- I numeri: confronto, addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni.
- Le potenze: l'elevamento a potenza, le proprietà delle potenze, la notazione scientifica e l'ordine di grandezza.
- La misura: le misure di massa.
- La media aritmetica.

Metodologia: strumenti, strategie e organizzazione del lavoro

Vengono utilizzati sia strumenti tecnologici (monitor touch, foglio elettronico, tablet, computer, calcolatrici, bilance) che materiale di uso comune da manipolare (riso, scacchiera). I ragazzi divisi in gruppi eterogenei di 4 alunni, vengono invitati a lavorare manualmente sulla scacchiera, costruire poi delle tabelle e ricercare su di esse regolarità.

Si usano conversazioni collettive per formulare congetture, smentirle e giungere a conclusioni condivise.

Uso del laboratorio per verificare ipotesi e trarre conclusioni.

Articolazione dell'intervento/attività

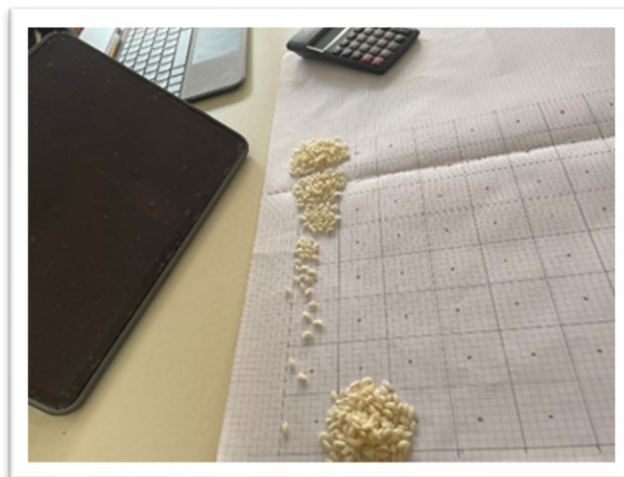
Prima fase

Si utilizza il *monitor touch* per proiettare e leggere in classe un'antica novella indiana che racconta di un bramino che dopo aver fatto dono del gioco degli scacchi al suo re, chiede in cambio tanto riso quanto basta per:

" ... mettere 1 chicco sulla prima casella della scacchiera, 2 chicchi sulla seconda casella, 4 sulla terza, ... e così via, fino alla 64ª casella ...".

Si chiede agli alunni se basta 1 Kg di riso per soddisfare la richiesta del bramino. Alcuni rispondono immediatamente di SÌ altri NO.

Viene messa sulla cattedra una scacchiera ed un pacco di riso da 1 Kg. Si suddivide la classe in gruppi eterogenei di 4 e si chiede ad un gruppo di aprire il pacco di riso e cominciare a disporre i chicchi così come richiesto dal bramino, mentre agli altri di disegnare sul foglio a quadri una scacchiera con 64 caselle e di riempirla con dei puntini raffiguranti i chicchi di riso.



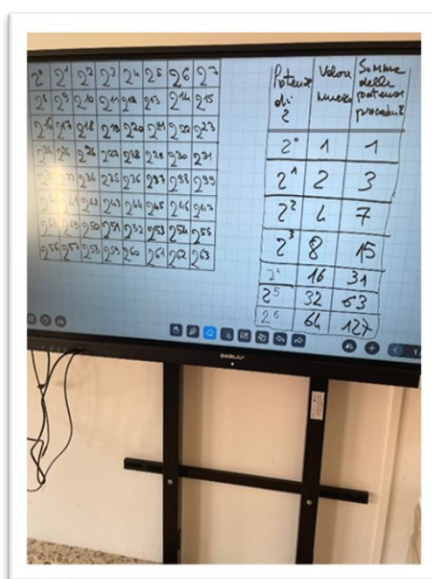
Il primo gruppo comincia subito a disporre i chicchi a partire dalla prima casella, ma ben presto capisce che andando avanti nelle caselle lo spazio è insufficiente. Alcuni si rendono conto che stanno lavorando con una potenza del numero 2, si chiede di prevedere l'ultima potenza e un'alunna risponde:

"2 elevato a 64".

Riempite tutte le caselle, si accorgono che l'ultima contiene 2^{63} e non 2^{64} , quindi la previsione era sbagliata. Si discute sull'errore comprendendo di non aver considerato che la prima casella era occupata da un solo chicco (2^0).

Si suggerisce di utilizzare il software *Geogebra* per riprodurre la scacchiera e scrivere all'interno di ogni quadratino la potenza corrispondente e il relativo risultato. Si rendono conto che i numeri stanno crescendo in maniera stratosferica; chiedono di usare la calcolatrice. Si acconsente alla richiesta, ma la calcolatrice, per l'elevato numero di cifre che compone il numero, non permette più di effettuare il calcolo.

A questo punto si invitano i gruppi a fermarsi, riflettere ed analizzare il lavoro svolto. Quindi, in una finestra aperta accanto alla scacchiera disegnata sul *monitor touch*, si inserisce una tabella a tre colonne. La prima colonna contiene le potenze del 2, da 0 a 10, la seconda il corrispondente valore numerico e la terza la somma dei valori numerici ottenuti dalla prima riga in poi. Si chiede di riempire la tabella e poi, ad ogni gruppo, di analizzare i valori ottenuti, ricercare eventuali relazioni numeriche e appuntarle su un foglio per condividerle con gli altri.



Potenze di 2	Valore numerico	Somma delle potenze precedenti
2^0	1	1
2^1	2	3
2^2	4	7
2^3	8	15
2^4	16	31
2^5	32	63
2^6	64	127
2^7	128	255
2^8	256	511
2^9	512	1023
2^{10}	1024	2047

Diverse sono le regolarità osservate dai gruppi:

- nella seconda colonna i numeri sono tutti pari escluso il primo;
- nella terza colonna i numeri sono tutti dispari;
- nella terza colonna ogni numero è uguale al doppio del numero della riga precedente più 1;
- ogni numero della terza colonna è uguale al numero che compare nella riga successiva della seconda colonna meno 1;
- ogni numero della terza colonna è uguale al doppio del numero corrispondente della seconda colonna diminuito di 1.

Seconda fase

Si riprende il percorso e si suggerisce di osservare:

$$2^{10} = 1024$$

$$10^3 = 1000$$

Qualcuno afferma:

“Ecco come possiamo fare a calcolare i numeri grandi”.

Si invitano, allora, i gruppi a costruire una tabella riportante in una colonna le potenze del 2 e nell'altra il corrispondente ordine di grandezza.

Potenza del 2	Valore numerico	Ordine di grandezza approssimato	Potenza del 10
2^{10}	1 024	1 000	10^3
2^{20}	1 048 576	1 000 000	10^6
2^{30}	1 073 741 824	1 000 000 000	10^9
2^{40}	1 099 511 627 776	1 000 000 000 000	10^{12}
2^{50}	1 125 899 906 842 624	1 000 000 000 000 000	10^{15}
2^{60}	1 152 921 504 606 846 976	1 000 000 000 000 000 000	10^{18}

Completata la tabella, si chiede di verificare alcune delle regolarità osservate nella prima tabella.

Terza fase

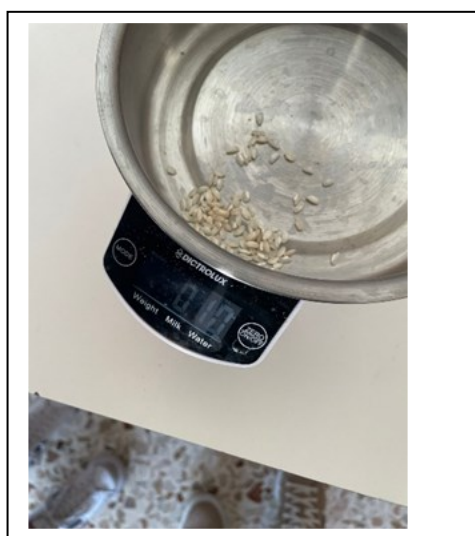
Tutti gli alunni si sono resi conto che il numero dei chicchi di riso necessari a soddisfare la richiesta del bramino è elevatissimo, quindi si chiede nuovamente se il pacco da 1 Kg è sufficiente.

“Dobbiamo contare i chicchi che sono dentro al pacco!” – “Ma ci vuole troppo tempo!”- “Ma se pesiamo i chicchi?”

Andiamo in laboratorio e prendiamo una bilancia. Due alunni cominciano a pesare.

“Prof, se ne pesiamo un mucchietto e poi contiamo i chicchi che ci sono?”

Si chiede, allora, ad ogni gruppo di pesare piccole quantità e di contare i chicchi contenuti; si effettuano sette pesate di 10 g l'una. Ogni gruppo conta i chicchi della propria pesata e scrive il risultato alla lavagna: 489 – 465 – 482 – 496 – 490 – 478 – 473. Ciò comporta la necessità di trovare un numero che li rappresenti un po' tutti, cioè, di fare una media dei risultati ottenuti. Un alunno, allora, dopo aver sommato il numero dei chicchi contenuti nelle varie pesate lo divide per 7, ottenendo una media arrotondata per eccesso di 482. Autonomamente, i ragazzi concludono che, se in 10 g di riso ci sono 482 chicchi, in 1 Kg che è formato da 1000 g ce ne sono 48200 e quindi molti di meno di quanti ne occorrono.



Materiali di riferimento dall'offerta formativa

L'attività, presente in *Matematica 2001. La matematica per il cittadino* a cura dell'UMI (Unione Matematica Italiana), è stata poi ripresa e rielaborata nell'ambito del piano m@t.abel. Di seguito i riferimenti:

- Matematica 2001: <https://umi.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2020/04/Matematica2001.pdf>
- Attività rielaborata da S. Cotoneschi, D. Formica, S. Ghelardini per il progetto m@t.abel: http://www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/i-chicchi-di-riso/².

² Si tratta di un materiale non aggiornato. Benché ancora valido dal punto di vista del contenuto didattico-disciplinare, alcuni link o elementi al suo interno potrebbero non funzionare correttamente.