

La rappresentazione dei numeri nell'antica Mesopotamia

Obiettivo di apprendimento: Conoscere sistemi di notazione dei numeri che sono o sono stati in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra

Discipline collegate: *Storia* (Le civiltà della Mesopotamia - Il lavoro dell'archeologo), *Italiano* (Lettura e comprensione di testi), *Tecnologia* (Caratteristiche e processo di lavorazione dell'argilla)

Finalità

Conoscere culture e modi di vita diversi dai propri

Comprendere l'utilità della matematica per operare in contesti reali

Rafforzare il calcolo mentale

Comprendere l'utilità dello zero per rappresentare i numeri senza ambiguità

Conoscenze

Numerazione in base 10

Numerazione in base 60

Modi diversi dalle cifre arabe per rappresentare numeri e calcoli: la rappresentazione dei numeri presso i Sumeri e gli Assiro-Babilonesi

Abilità

Leggere e scrivere numeri rappresentati con simboli diversi da quegli usuali

Eseguire calcoli mentali

Verifica

In itinere: attività pratiche di contare oggetti, indicandoli con i segni in uso nella Mesopotamia e, viceversa, ricavare dai segni il numero degli oggetti.

Risolvere problemi contestualizzati nel periodo storico preso in esame; leggere e rappresentare numeri con i segni sumeri e babilonesi.

Finale: Trasformare numeri sumeri in numeri naturali e viceversa (scheda)

Criteri di valutazione

Verbalizzazione dei procedimenti usati

Calcolare la quantità rappresentata dai segni sumeri e babilonesi

Eseguire semplici calcoli di addizioni e sottrazioni, sostituendo i segni quando sia necessario "il cambio"

Metodologia di lavoro

Gruppo classe - Per gruppi - Individuale

Materiale usato (A e B)

Schede di lettura

Schede sui numeri sumeri

Das o argilla

Materiale usato (C)

Argilla

Oggetti di argilla grezza, colorata, ceramica

Frammenti in argilla di antichi vasi

Scansione dell'unità:

A) Dalla quantità alla rappresentazione dei numeri - i numeri presso i Sumeri

Lettura della rielaborazione di brani tratti da "Zero o le cinque vite di A'émer" di Denis Guedj - Ed. Longanesi

1. Evidenziare, nei brani 1, 2, 3, 4, i problemi legati alla necessità di contare grandi quantità (*perché i raggruppamenti*), di rompere il vaso d'argilla per controllare la quantità contenuta (*perché registrare graficamente i numeri*). Discussioni di gruppo e collettiva.
2. Rappresentazione di quantità con i *calcoli*
3. Traduzione in cifre arabe di quantità rappresentate con i calcoli (lavoro individuale)
4. Costruzione a gruppi, con il pongo/das, dei *calcoli* in uso presso i Sumeri: bastoncini (1), sfera (10), disco (100), cono (300), grande cono perforato (3000)

Tempi: 6 ore

B) I numeri presso gli Assiri e i Babilonesi

1. Evidenziare nei brani l'introduzione del valore di posizione delle cifre e la mancanza dello zero (ribadire la differenza con i calcoli sumeri)
2. Traduzione in cifre arabe di quantità rappresentate con i segni cuneiformi e viceversa (lavoro di gruppo e individuale)

Tempi: 4 ore

C) L'argilla

1. Evidenziare, nei brani fino a qui letti, l'aspetto e il materiale usato per rappresentare i numeri: l'argilla
2. Esame (per gruppi) di pezzi di argilla. Manipolazione dell'argilla (impasto con acqua)
3. Osservazione di oggetti di argilla
4. Il processo di fabbricazione degli oggetti di argilla oggi: mattoni, stoviglie, vasi ... (scheda)
5. Osservazione di frammenti di ciotole e vasi antichi di argilla - Disegno e ipotesi sul loro utilizzo

Tempi: 6 ore

5000 anni fa (3000 anni a.C.) - Città Sumera di Uruk, in Mesopotamia

1. Tanmuzzi era un ricco pastore che viveva vicino alla città di Uruk.

Anche il nonno e il padre di Tanmuzzi allevavano grandi greggi di pecore; gli animali venivano venduti in cambio di pietre e minerali preziosi e stoffe.

Ma per vendere e comprare, bisognava contare e ogni oggetto era rappresentata da un bastoncino di argilla.

Quando Tanmuzzi, da piccolo, era andato a scuola, il maestro gli aveva detto: "Se avessimo solo i bastoncini per rappresentare i numeri, non potremmo contare"; poi aveva preso un cofanetto pieno di tantissimi bastoncini, li aveva messi sul pavimento e aveva chiesto a Tanmuzzi: "Quanti sono?". "Non lo so", aveva risposto lui, "bisogna contarli." Il maestro allora aveva detto: "Lo so, ma io ti chiedo proprio come fai a contarli".

Potete suggerire un modo a Tanmuzzi per contare tutti i bastoncini?

(Discussione per gruppi: dopo un certo tempo, ogni gruppo espone agli altri la sua soluzione, poi viene distribuito il secondo pezzo)

2. *Il maestro aveva diviso i bastoncini in gruppi di 10, poi gli aveva fatto contare i gruppi.*

"Ecco la soluzione!" aveva esclamato. "Noi contiamo costruendo dei raggruppamenti sempre più grandi, perché lo scopo è usare il minor numero di segni per rappresentare il maggior numero possibile di numeri".

Tanmuzzi aveva così imparato che ogni gruppo di **10 bastoncini** era rappresentato da **una sfera di argilla**, per ogni gruppo di **10 sfere** si prendeva un **disco**, sempre di argilla, ogni gruppo di **3 dischi** si prendeva un **cono** e in cambio di **10 con**i si poteva prendere un **grande cono perforato**.

Disegna sul quaderno gli oggetti che usavano i Sumeri per contare (calcoli) e il loro valore.

3. Il nonno aveva raccontato a Tanmuzzi che nei tempi antichi, per conservare un contratto di vendita, i calcoli venivano messi in un vasetto di argilla chiuso con un coperchio, poi il vasetto veniva messo a cuocere nel forno. Se però bisognava ricontrollare quello che si era venduto o comprato, era necessario rompere il vasetto e rifarlo da capo. Poi a qualcuno era venuta in mente un'idea geniale

Quale può essere stata, secondo voi, questa idea geniale? [discussione nei gruppi]

4. *Un giorno qualcuno aveva avuto l'idea di disegnare i calcoli sulla superficie ancora fresca del vasetto. I segni rappresentavano i calcoli nascosti all'interno, così non c'era più bisogno di rompere i vasi per conoscere il loro contenuto.*

5. Ecco come si registrava un contratto: [*Lettura a voce alta; completamento individuale della scheda*]

Quel giorno Tanmuzzi aveva venduto delle pecore a un mercante dei monti Zagros, in cambio di un blocco di marmo e di altre pietre.

Askum, il servo di Tanmuzzi, preparò una coppa piena di polvere di argilla, un vasetto d'acqua e due cofanetti.

Aprì il cofanetto più grande: era pieno di calcoli e diviso in scomparti, in cui erano raggruppati i gettoni della stessa forma.

Askum tirò fuori due piccoli coni, poi un disco, tre sfere e sei bastoncini. Il mercante di Zagros rifece il calcolo a voce alta:

"2 coni è uguale a due volte, quindi; più un disco che è uguale a; più tre sfere, che è uguale a tre volte, quindi, più sei bastoncini.

In tutto sono pecore. Il conto è giusto".

5. Poi Askum prese la coppa piena di argilla; un altro servitore cominciò a versarci un poco d'acqua alla volta. Quando Askum sentì che l'argilla era bagnata al punto giusto, cominciò a lavorarla, dandole la forma di una sfera, poi vi piantò il pollice e la fece girare intorno al dito per formare una cavità. Quindi vi mise dentro i calcoli che aveva preparato. Con un altro pezzo di argilla tappò il buco. La sfera era pronta.

Tanmuzzi allora aprì il secondo cofanetto, che conteneva i calami, cioè dei pezzi di canna con la punta un po' arrotondata, poi prese la sfera e con un calamo incise due triangoli, che rappresentavano i coni e un cerchio per il disco. Con un calamo più sottile, fece tre punti per rappresentare le sfere, quindi incise sei tacche sottili, quanti erano i bastoncini. Si tolse dal collo il sigillo, che rappresentava la sua firma, e lo impresse sulla sfera.

Il mercante, a sua volta, costruì un'altra sfera uguale a quella di Tanmuzzi e poi vi impresse il proprio sigillo.

Le due sfere furono messe a cuocere nel forno, poi il mercante avrebbe preso quella di Tanmuzzi e Tanmuzzi quella del mercante, così ognuno avrebbe avuto il documento con il sigillo dell'altro.

La vendita era conclusa.

[Disegno e costruzione, per gruppi, della sfera e dei calcoli con il das]

I numeri sumeri

1= Ges 2= Min 3= Es 4 = Limmu 5 = Ià

6= As 7 = Imin 8 = Ussu 9 = Ilimu 10 = U

Dalla sfera alla tavoletta

Se i calcoli venivano incisi sulla sfera con il segno del cilindro, la sfera stessa e i calcoli diventavano inutili: bastava incidere i segni su una tavoletta, che poi veniva cotta e conservata in un archivio.

Con il passare del tempo i segni cambiarono per forma e valore:

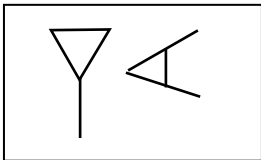
l'unità era un chiodo, 10 era un cuneo e per scrivere tutti i numeri bisognava ripetere i segni tante volte.

4000 anni fa (2000 anni a.C.) - Città di Ur, in Mesopotamia

6. Molti anni dopo, in Mesopotamia...

Aémer disse al suo fidanzato, Adappa, che aveva sentito parlare di un nuovo modo di scrivere i numeri.

Adappa era entusiasta: "E' vero, è un metodo magnifico! I calcoli della lunghezza dei canali ora sono più veloci e sicuri. Inoltre è un metodo molto semplice: adesso, per scrivere i numeri, è necessario usare tanti segni, con il nuovo metodo ne bastano due:



il chiodo e il cuneo."

"Due segni? Per scrivere tutti i numeri?"

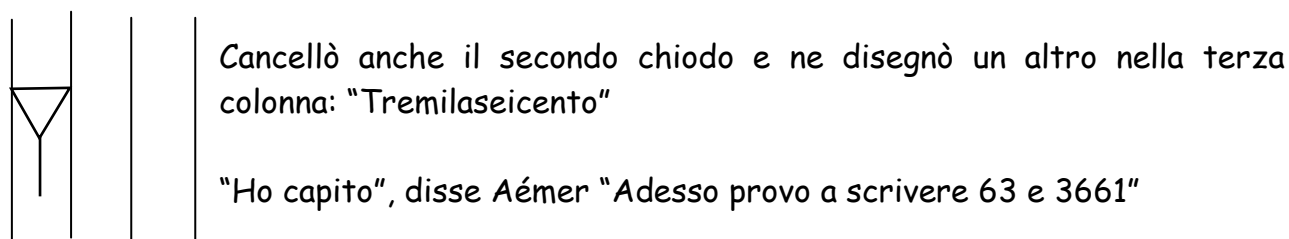
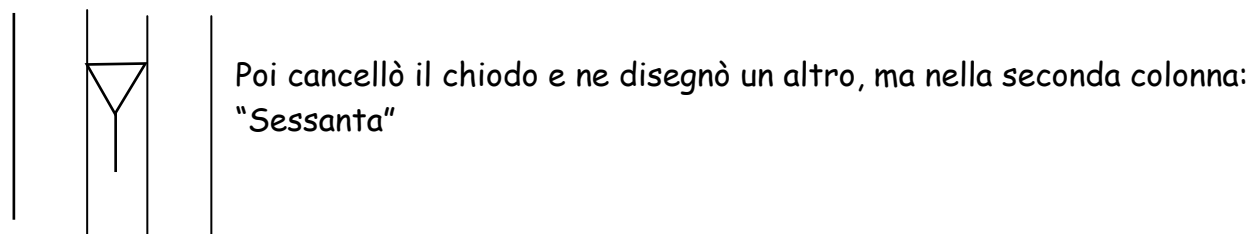
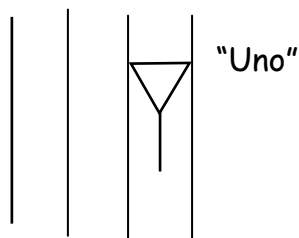
"Proprio così: il chiodo vale 1, il cuneo vale 10; ma la novità è che anche 60 viene rappresentato con un chiodo."

"Ma non ci si capirà più niente: chiodo uguale a 1 e chiodo uguale a 60!"

"E il chiodo è anche uguale a 3600. Ma non è la stessa cosa, perché bisogna vedere la posizione del chiodo. E' tutta qui la furbizia, cara mia."

Secondo voi, cosa vuol dire Adappa? Come si farà a capire quanto vale un chiodo, se hanno tutti la stessa forma?

"Guarda", disse Adappa "ti faccio un esempio". Con un pezzo di canna, tracciò sulla sabbia tre colonne. Nella prima a destra disegnò un chiodo.



Prova anche tu sul quaderno

"Ma come faccio a scrivere gli altri numeri? Per esempio 11, oppure 70, oppure 80? E 135?"

"Ricordati che c'è anche il cuneo, che vale 10. Anche qui bisogna stare attenti alla posizione del chiodo."

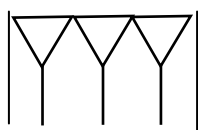
Provate, sul quaderno, a scrivere i numeri 11, 70, 80 e 135, usando il cuneo e il chiodo.

7. Adappa racconta ad Aémer il suo esame quando frequentava la scuola:

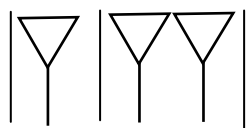
Il maestro aveva inciso tre chiodi sulla tavoletta di argilla:

"Che numero è?" gli chiese.

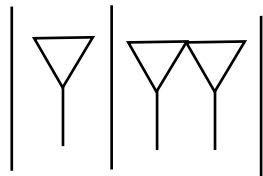
Adappa rispose. "Dipende: può rappresentare vari numeri: Se fossero i colpi di frusta che mi dai perché ho sbagliato la risposta, allora li scriverei così e quindi sono



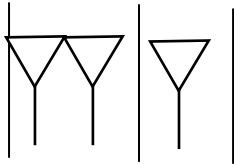
Se fossero le pepite d'oro che mi regali perché sono il tuo allievo migliore, allora li scriverei così, perché sarebbero



Se fossero l'età di mio padre, li scriverei così, perché ha anni



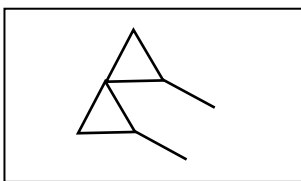
Se fosse il prodotto di 11 X 11, lo scriverei così, perché fa"



Alla fine Adappa aveva superato l'esame, e aveva avuto come voto **due chiodi**.

Che voto poteva essere? (Lavoro individuale)

Per capire bene la posizione dei segni, bisognava sempre tracciare le colonne, altrimenti non si sarebbe capito più niente.



Più tardi fu introdotto un nuovo segno, il *doppio chiodo inclinato*, che segnava le colonne vuote, ma questo non veniva usato se mancavano le unità. Quindi continuava ed esserci una certa confusione.

Non era ancora stata introdotta, infatti, una cifra molto importante, cioè"

8. A'émer rifletteva:

"C'è una cosa che non capisco... il chiodo non significa sempre lo stesso numero e cambia il valore a seconda della sua posizione. Ma perché si moltiplica per 60?"

Perché sempre per 60?"

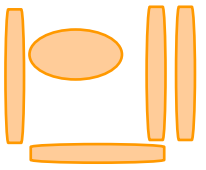
"Sinceramente non te lo so dire", rispose Adappa imbarazzato. "Quello che so è che il 60 può essere diviso per 2, per 3, per 4, per 5, per 6, per 10, per 12, per 15, per 20, per 30. E' un numero molto utile quando si fanno i calcoli.

Ma c'è anche un'altra ragione: bisogna pensare al dio Sin, che scandisce il nostro tempo. Sin è 30, i giorni del mese; suo padre Anu, il dio della Creazione è il doppio, cioè 60, mentre la figlia di Sin è la metà, cioè 15."

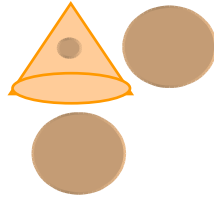
Noi contiamo in base 10, ma abbiamo mantenuto la numerazione degli antichi abitanti della Mesopotamia in base 60 per misurare"

Nome Data

Che numero è?



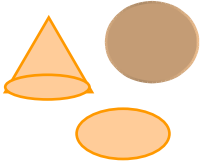
.....



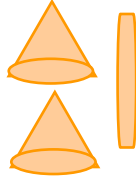
.....



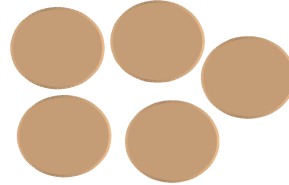
.....



.....



.....



.....

Rappresenta i numeri con i calcoli sumeri

600 =

100 =

932 =

526 =

38 =

373 =

67 =

1111 =