

I Numeri dei Maya- Traccia per il laboratorio

Questa è una possibile traccia di svolgimento dell'attività del modulo. Naturalmente ogni insegnante potrà declinarla secondo il proprio stile, e secondo il modo in cui è abituato a interagire con gli allievi e a far interagire tra di loro gli allievi. Dovrà tenere in considerazione se e quanto gli allievi conoscono le civiltà precolombiane. Come per gli altri laboratori, ogni collegamento ad argomenti di storia, geografia o lingua facilita la contestualizzazione, favorisce la motivazione e contribuisce al significato dei contenuti matematici affrontati.

Questo laboratorio è più impegnativo degli altri, dal punto di vista matematico. Consigliamo di scegliere numeri molto semplici e di realizzarlo, se possibile, con allievi dell'ultima classe della scuola primaria o della secondaria.

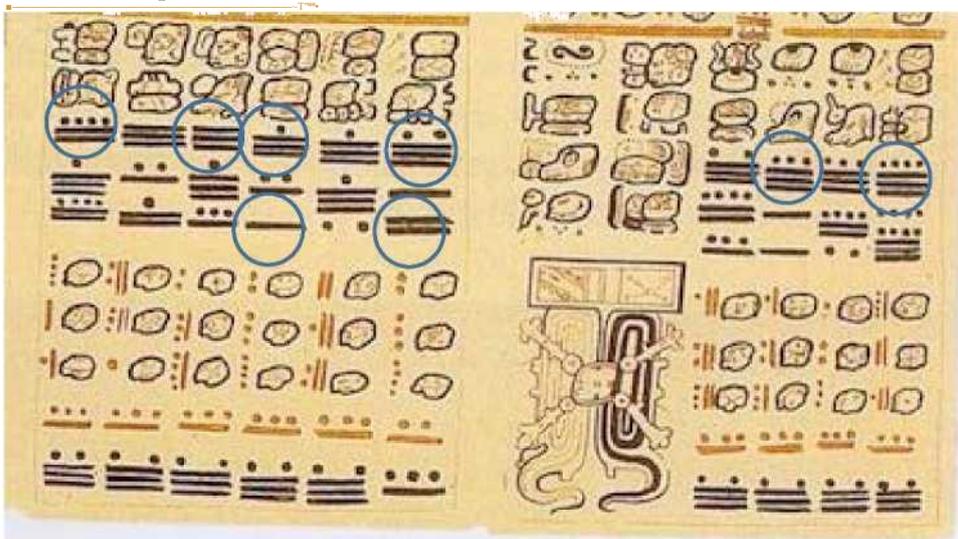
1) Presentazione dell'attività

L'insegnante presenta l'attività: il gioco è scriversi delle lettere e dei messaggi, mandando informazioni sui numeri come gli antichi Maya.

2) Richiamo delle conoscenze precedenti

Come si scriveva nell'antico Messico, dove vivevano i Maya? Mostriamo ai bambini l'immagine di una stele Maya (scheda 1)

Poi mostriamo l'immagine di un manoscritto contenente calcoli in notazione Maya, e diciamo che alcuni di questi segni sono i numeri (scheda 2) (nota: si tratta del Codice di Dresda, un manoscritto probabilmente del XIV secolo)



3) Esplorazione dei materiali e prima consegna

I ragazzi sono divisi a gruppi, e ogni gruppo ha una copia della scheda. Indichiamo i numeri cerchiati. Raccontiamo che sono numeri e facciamo osservare che sono composti da sbarre e da punti. Li indichiamo a uno a uno e diciamo che valgono rispettivamente 5 e 10 quelli nella riga inferiore della prima pagina, 14, 15, 16 e 17 quelli della riga superiore, e 18 e 19 quelli della

seconda pagina. La sfida ai gruppi è individuare il valore delle sbarre e dei punti. Nel racconto, spieghiamo che i punti derivano da fagioli e le sbarre da legnetti: anche per i Maya, all'origine dei segni c'è l'uso di oggetti fisici.

4) La prima istituzionalizzazione

Una volta che è stato compreso come si combinano le sbarre e i punti, rappresentiamo su un tabellone i numeri da 1 a 19, e aggiungiamo lo zero (scheda 3)

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	• 	•• 	••• 	•••• 
10	11	12	13	14
	• 	•• 	••• 	•••• 
15	16	17	18	19
	• 	•• 	••• 	•••• 

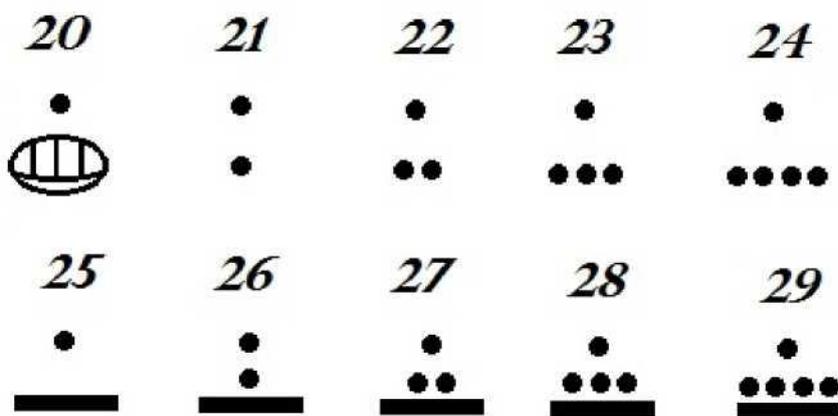
Può essere utile realizzare un tabellone da appendere in classe.

5) Il sistema posizionale

Il sistema Maya è un sistema posizionale: vale a dire che i segni che abbiamo visto (che rappresentano i numeri da 0 a 20) dipende dalla posizione che occupa nel numero. Nel nostro sistema abbiamo le cifre indo-arabe, dieci segni per indicare i numeri da 0 a 9; nel sistema Maya abbiamo un sistema di segni per indicare i numeri da 0 a 19.

Raccontiamo agli allievi che i Maya scrivevano i numeri in verticale, dall'alto (i numeri con valore posizionale più alto) al basso.

Quello che per noi sono le decine, per i Maya erano le ventine. Con l'aiuto della lavagnetta magnetica facciamo vedere come si scrivevano in numeri dal 20 in poi, sottolineando il ruolo dello zero:



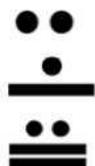
Il primo simbolo dall'alto indica le ventine, cioè vale 20; il simbolo seguente (verso il basso) rappresenta le unità.

Un numero come



va letto come "3 ventine e 14 unità", cioè $20 \times 3 + 14$. Si tratta quindi del numero 74.

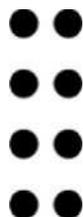
Se si aggiunge un "terzo piano", si considerano le "ventine di ventine", e quindi il meccanismo diventa analogo a quello che, nel nostro sistema, porta a considerare le "decine di decine", vale a dire le centinaia. Un numero come



Va letto come "2 ventine di ventine, 6 ventine e 12 unità", vale a dire $2 \times 400 + 6 \times 120 + 12$ ", cioè $800 + 720 + 12 = 1532$.

In questa fase è fondamentale sottolineare l'analogia con il nostro sistema, e approfittarne per ricordare agli allievi che un numero come 547 va letto come "5 centinaia, 4 decine e 7 unità". A differenza dei sistemi additivi (come quello degli Egizi o quello dei Sumeri), con questo sistema posizionale si possono scrivere numeri grandi a piacere, basta aggiungere posizioni, esattamente come nel nostro.

Ad esempio, un numero come



va letto come:

2 ventine di ventine di ventine (cioè 2 volte $20 \times 20 \times 20$) più 2 ventine di ventine (cioè 2 volte 20×20) più 2 ventine (cioè 2×20) più 20

vale a dire

$$2 \times 8000 + 2 \times 400 + 2 \times 20 + 2 = 16842.$$

Nota: in tutti i documenti Maya che ci sono pervenuti si passa dal secondo al terzo piano non al raggiungimento delle 20 ventine, ma dopo la diciottesima ventina (cioè in corrispondenza di $20 \times 18 = 369$, anziché di $20 \times 20 = 400$), poi dalla terza posizione in poi riprendere il sistema delle ventine. Questo è dovuto, secondo le interpretazioni più correnti, al fatto che questo sistema di numerazione era utilizzato soprattutto per il calendario e quindi 360 era un numero che approssimava bene la durata dell'anno. Noi abbiamo presentato qui una versione semplificata.

6) Il gioco e la schematizzazione del procedimento

Utilizzando la lavagnetta magnetica, i bambini a gruppi "scrivono numeri Maya" e li decodificano, e viceversa provano a scrivere in notazione Maya numeri proposti in notazione indo-araba.

Può essere utile predisporre sulla tavoletta uno schema di questo tipo:

<i>Simboli Maya</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore della posizione</i>	<i>Valore del simbolo</i>	<i>Valore in notazione indo-araba</i>
	<i>Ventine di ventine di ventine di ventine</i>	$20 \times 20 \times 20 \times 20 = 160000$		
	<i>Ventine di ventine di ventine</i>	$20 \times 20 \times 20 = 8000$		
	<i>Ventine di ventine</i>	$20 \times 20 = 400$		
	<i>Ventine</i>	20		
	<i>Unità</i>	1		

nella quale poi inserire la traduzione da numeri Maya a numeri indo-arabi:

<i>Simboli Maya</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore della posizione</i>	<i>Valore del simbolo</i>	<i>Valore in notazione indo-araba</i>
	<i>Ventine di ventine di ventine di ventine</i>	$20 \times 20 \times 20 \times 20 = 160000$	2×160.000	$320.000 +$
	<i>Ventine di ventine di ventine</i>	$20 \times 20 \times 20 = 8000$	14×8000	$112.000 +$
	<i>Ventine di ventine</i>	$20 \times 20 = 400$	6×400	$2400 +$
	<i>Ventine</i>	20	2×20	$40 +$
	<i>Unità</i>	1	16	$16 =$
				434456