

### 3. Descrizione delle Unità Didattiche

#### Unità 1: Strumenti primitivi per la rappresentazione dei numeri

##### Prerequisiti

- rappresentazione dei numeri mediante il sistema posizionale e conversione da una base ad un'altra
- uso dei logaritmi e loro proprietà

##### Obiettivi

- conoscere gli strumenti di calcolo più antichi utilizzati dall'uomo per il calcolo aritmetico
- comprendere i legami tra la storia della matematica e quella degli strumenti di calcolo nell'antichità
- comprendere il legame esistente tra l'abaco e il sistema di numerazione posizionale
- comprendere il funzionamento di alcuni degli algoritmi per eseguire le operazioni aritmetiche nel tardo medioevo
- confrontare le capacità di calcolo delle tavole matematiche con le moderne calcolatrici tascabili

##### Collegamento interdisciplinare

La realizzazione dei gettoni e delle bulle usate nelle civiltà pre-Babilonesi può essere svolta in collaborazione con l'insegnante di Storia dell'Arte e Disegno.

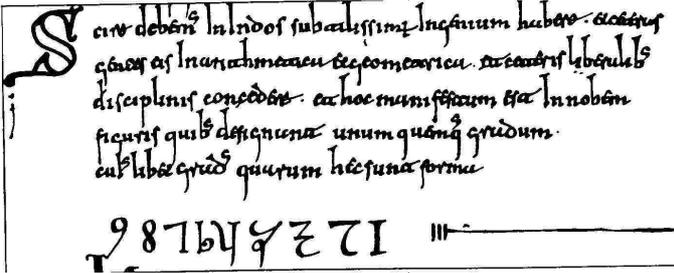
**Tempi:** 4 ore

##### Riferimenti bibliografici generali per l'unità didattica

- Numeri e macchine: <http://www.dimi.uniud.it/cicloinf/museo/>
- Ifrah, 1989
- Jannamorelli
- Williams, 1989
- Universale Electa/Gallimard Editore (1994) *Il linguaggio dei segni.*
- Universale Electa/Gallimard Editore. *L'impero dei numeri.*

Contenuti	Modalità didattiche	Materiali
Introduzione: - matematica e strumenti di calcolo: uno sviluppo parallelo - calcolatore = agente di calcolo + memoria	Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti	
Rappresentazione dei numeri mediante le dita della mano	Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti	Figure: - rappresentazione dei numeri con la mano nel periodo rinascimentale (es. figura in un testo di Luca Pacioli)
Sassolini e pietruzze	Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti  Laboratorio di Storia dell'Arte e Disegno: gli studenti ricostruiscono vari tipi di gettoni e bulle sumere in creta	Oggetti presentati dall'insegnante: - sassolini per la rappresentazione di numeri  Figure: - figure di gettoni e bulle ritrovate in Mesopotamia

<p>Taglie</p> 	<p>Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti</p> <p>Lavoro domestico: gli studenti ricostruiscono alcune taglie di vario tipo in legno</p>	<p>Figure: - figure di taglie</p> <p>Riferimenti bibliografici: vari tipi di taglie vengono descritti in [Williams, 1989]</p>
<p>Cordicelle annodate</p>	<p>Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti</p> <p>Lavoro domestico: gli studenti ricostruiscono alcuni esempi di quipu inca</p>	<p>Oggetti presentati dall'insegnante: - cordicelle annodate per la rappresentazione dei numeri</p> <p>Riferimenti bibliografici: - Jannamorelli - Gheverghese, 2000 - Miccinelli e Animato, 1998</p>
<p>Abaco</p> 	<p>Lavoro domestico preliminare: gli studenti divisi in alcuni gruppi ricostruiscono i diversi tipi di abachi (abaco russo, abaco cinese, abaco giapponese, tavola medioevale a gettoni per fare calcoli) ri assemblando in modo opportuno comuni pallottolieri.</p> <p>Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti</p> <p>Esempi di operazioni aritmetiche (somma, sottrazione e moltiplicazione) svolte dagli allievi (divisi in alcuni gruppi di lavoro) sui vari abachi e sulla tavola medioevale per contare</p>	<p>Oggetti presentati dall'insegnante: - pallottoliere occidentale</p> <p>Riferimenti bibliografici: - Gardner, 1990</p> <p>Figure: - abaco di Salamina - definizione del termine "calculus" presa da un dizionario di Latino - abaco romano in bronzo</p>
<p>Strumenti per la scrittura</p>	<p>Lezione frontale con lavagna luminosa e presentazione di oggetti</p>	<p>Oggetti presentati dall'insegnante: - riproduzione di tavolette sumere in terracotta con la rappresentazione di numeri - carta, penna e calamaio per l'attività di calcolo - riproduzione di una tavoletta di cera romana - papiro egiziano - pergamena</p> <p>Riferimenti bibliografici: - Universale Electa/Gallimard Editore (1992) <i>La scrittura: memoria degli uomini.</i></p>

<p>Sistemi di numerazione pre-posizionali</p>	<p>Discussione sui metodi di rappresentazione dei numeri di tipo additivo</p> <p>Lavoro domestico: ricerca su internet: approfondimento sulle varie basi dei sistemi numerici in uso presso varie civiltà</p>	<p>Figure: - sistema egizio, - sistema greco, - sistema romano</p> <p>Riferimenti bibliografici: - Gheverghese, 2000 - Boyer, 1980</p>																																																																																																						
<p>Sistema di numerazione posizionale</p> 	<p>Rivisitazione insieme agli allievi del sistema di numerazione posizionale.</p> <p>Numeri decimali con la virgola</p>	<p>Figure: - Codex Vigilanus - Leonardo Pisano - albero di evoluzione delle cifre decimali [Boyer, 1980] - un abacista in competizione con un algoritmistia - divisione aritmetica con il metodo "galera"</p> <p>Riferimenti bibliografici: - Boyer, 1980 - Kline, 1987 - Gheverghese, 2000 - algoritmi medioevali per eseguire operazioni aritmetiche: [Jannamorelli]</p>																																																																																																						
	<p>Esercitazione: - confrontare gli attuali algoritmi per la moltiplicazione intera e la divisione intera con alcuni algoritmi in uso nel tardo medioevo - esercizi di conversione da una base ad un'altra. - agli allievi viene richiesto di individuare tutti i vantaggi del sistema posizionale rispetto ai sistemi di tipo additivo</p>																																																																																																							
<p>Tavole matematiche</p> <p style="text-align: center;"><b>TAVOLE</b> PER FARE I CONTI DELLE MERCEDI ai servi di campagna</p> <p>l'L della prima colonna significa le Lire il C della seconda id. i Centesimi</p> <table border="1" style="width: 100%; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lire 50 all'anno</th> <th colspan="2">Lire 100 all'anno</th> <th colspan="2">Lire 150 all'anno</th> </tr> <tr> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>gennaio</td><td>1 19</td><td>gennaio</td><td>2 38</td><td>gennaio</td><td>3 57</td></tr> <tr><td>febbraio</td><td>2 38</td><td>febbraio</td><td>4 76</td><td>febbraio</td><td>7 14</td></tr> <tr><td>marzo</td><td>3 57</td><td>marzo</td><td>7 14</td><td>marzo</td><td>10 71</td></tr> <tr><td>aprile</td><td>4 76</td><td>aprile</td><td>9 52</td><td>aprile</td><td>14 28</td></tr> <tr><td>maggio</td><td>5 95</td><td>maggio</td><td>11 91</td><td>maggio</td><td>17 85</td></tr> <tr><td>giugno</td><td>7 15</td><td>giugno</td><td>14 29</td><td>giugno</td><td>21 45</td></tr> <tr><td>luglio</td><td>7 15</td><td>luglio</td><td>14 29</td><td>luglio</td><td>21 45</td></tr> <tr><td>agosto</td><td>5 95</td><td>agosto</td><td>11 91</td><td>agosto</td><td>17 85</td></tr> <tr><td>settembre</td><td>4 76</td><td>settembre</td><td>9 52</td><td>settembre</td><td>14 28</td></tr> <tr><td>ottobre</td><td>3 57</td><td>ottobre</td><td>7 14</td><td>ottobre</td><td>10 71</td></tr> <tr><td>novembre</td><td>2 38</td><td>novembre</td><td>4 76</td><td>novembre</td><td>7 14</td></tr> <tr><td>dicembre</td><td>1 19</td><td>dicembre</td><td>2 38</td><td>dicembre</td><td>3 57</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lire 200 all'anno</th> <th colspan="2">Lire 250 all'anno</th> <th colspan="2">Lire 300 all'anno</th> </tr> <tr> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> <th>fa al mese</th> <th>L. C.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>gennaio</td><td>4 76</td><td>gennaio</td><td>5 95</td><td>gennaio</td><td>7 14</td></tr> </tbody> </table>	Lire 50 all'anno		Lire 100 all'anno		Lire 150 all'anno		fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	gennaio	1 19	gennaio	2 38	gennaio	3 57	febbraio	2 38	febbraio	4 76	febbraio	7 14	marzo	3 57	marzo	7 14	marzo	10 71	aprile	4 76	aprile	9 52	aprile	14 28	maggio	5 95	maggio	11 91	maggio	17 85	giugno	7 15	giugno	14 29	giugno	21 45	luglio	7 15	luglio	14 29	luglio	21 45	agosto	5 95	agosto	11 91	agosto	17 85	settembre	4 76	settembre	9 52	settembre	14 28	ottobre	3 57	ottobre	7 14	ottobre	10 71	novembre	2 38	novembre	4 76	novembre	7 14	dicembre	1 19	dicembre	2 38	dicembre	3 57	Lire 200 all'anno		Lire 250 all'anno		Lire 300 all'anno		fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	gennaio	4 76	gennaio	5 95	gennaio	7 14	<p>Lavoro domestico preliminare: ricerca da parte degli studenti di tavole numeriche di vario tipo usate in passato dai genitori o da altri parenti</p> <p>Esercitazione: gli allievi eseguono esempi di calcolo mediante tavole numeriche (di vario tipo)</p> <p>Discussione con gli allievi: Confronto tra calcoli eseguiti mediante tavole matematiche e mediante calcolatrice tascabile (es. confronto precisione di calcolo)</p>	<p>Oggetti presentati dall'insegnante - alcuni esempi di tavole numeriche</p> <p>Figure: - figura tavoletta babilonese con le terne pitagoriche</p>
Lire 50 all'anno		Lire 100 all'anno		Lire 150 all'anno																																																																																																				
fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.																																																																																																			
gennaio	1 19	gennaio	2 38	gennaio	3 57																																																																																																			
febbraio	2 38	febbraio	4 76	febbraio	7 14																																																																																																			
marzo	3 57	marzo	7 14	marzo	10 71																																																																																																			
aprile	4 76	aprile	9 52	aprile	14 28																																																																																																			
maggio	5 95	maggio	11 91	maggio	17 85																																																																																																			
giugno	7 15	giugno	14 29	giugno	21 45																																																																																																			
luglio	7 15	luglio	14 29	luglio	21 45																																																																																																			
agosto	5 95	agosto	11 91	agosto	17 85																																																																																																			
settembre	4 76	settembre	9 52	settembre	14 28																																																																																																			
ottobre	3 57	ottobre	7 14	ottobre	10 71																																																																																																			
novembre	2 38	novembre	4 76	novembre	7 14																																																																																																			
dicembre	1 19	dicembre	2 38	dicembre	3 57																																																																																																			
Lire 200 all'anno		Lire 250 all'anno		Lire 300 all'anno																																																																																																				
fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.	fa al mese	L. C.																																																																																																			
gennaio	4 76	gennaio	5 95	gennaio	7 14																																																																																																			