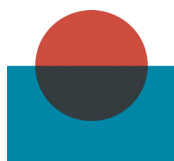
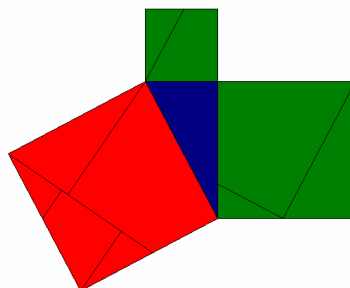


# Laboratori matematici per le scuole

## Le proposte de



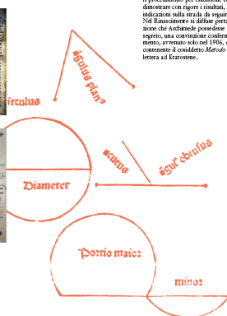
**IL GIARDINO DI ARCHIMEDE**  
unmuseo  
perla[matematica]



### 1 I METODI DI QUADRATURA NELL'ANTICHITÀ



Il calcolo di area e volume e la dimostrazione delle teorie sono state costruite in due quattro cinque abitudini e anche con la nascita del calcolo.  
Il primo dei due problemi lo abbiamo visto nel capitolo precedente: il problema di trovare il volume di un corpo. Il secondo, altrettanto arduo, è quello di calcolare la lunghezza di una curva. Il terzo, infine, è quello di trovare il volume di un corpo.  
Questi tre problemi sono stati risolti in modo diverso da Archimede e da Eutocrate.  
Il procedimento per equazione conosciuta di dimensioni con uguale risultato, ma non forma utilizzata nella pratica da equare per se stessi. Nel frattempo si diffuse presso la corte di Archimede il problema di trovare un modo nuovo, una concezione costruttiva del problema, almeno solo nel 1810, di un problema costruttivo e costruttivo. Archimede non trova di tenerlo al Eutocrate.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81
82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117
118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135
136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153
154	155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170	171
172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225
226	227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242	243
244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261
262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297
298	299	300	301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312	313	314	315
316	317	318	319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330	331	332	333
334	335	336	337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348	349	350	351
352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369
370	371	372	373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384	385	386	387
388	389	390	391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402	403	404	405
406	407	408	409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420	421	422	423
424	425	426	427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438	439	440	441
442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459
460	461	462	463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474	475	476	477
478	479	480	481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492	493	494	495
496	497	498	499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510	511	512	513
514	515	516	517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528	529	530	531
532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549
550	551	552	553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564	565	566	567
568	569	570	571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582	583	584	585
586	587	588	589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600	601	602	603
604	605	606	607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618	619	620	621
622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639
640	641	642	643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654	655	656	657
658	659	660	661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672	673	674	675
676	677	678	679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690	691	692	693
694	695	696	697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708	709	710	711
712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729
730	731	732	733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744	745	746	747
748	749	750	751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762	763	764	765
766	767	768	769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780	781	782	783
784	785	786	787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798	799	800	801
802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819
820	821	822	823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834	835	836	837
838	839	840	841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852	853	854	855
856	857	858	859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870	871	872	873
874	875	876	877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888	889	890	891
892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909
910	911	912	913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924	925	926	927
928	929	930	931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942	943	944	945
946	947	948	949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960	961	962	963
964	965	966	967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978	979	980	981
982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999
1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017
1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026
1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035
1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044
1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053
1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062
1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071
1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089
1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098
1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107
1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116
1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125
1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134
1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143
1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152
1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161

# Numeri e conti presso gli antichi sumeri

## Descrizione

Come nasce il nostro modo di contare, di scrivere i numeri e di eseguire le operazioni? La domanda ci porta indietro fino all'origine stessa della civiltà umana. L'antichissima usanza di servirsi di sassolini come ausilio nel conto si raffina in Mesopotamia e terre limitrofe, dove si realizzano "calcoli" con forme e valori ben definiti. Nel laboratorio si ripropone il sistema dei sumeri per la rappresentazione dei numeri e il passaggio dai "calcoli" alla scrittura su tavoletta; si utilizzano i "calcoli" come strumento per eseguire alcuni conti, dai semplici conteggi alle addizioni e alle sottrazioni, fino alle divisioni. Grazie alle schede di lavoro e alle presentazioni da proiettare, il laboratorio può essere proposto in maniera graduale dalla Scuola dell'infanzia alle superiori. Per i più piccoli la storia del piccolo Uri permette di introdurre i conteggi e le numerazioni inserendoli in un contesto narrativo.

## Finalità

Presentare diversi modi di rappresentazione numerica e di calcolo anche allo scopo di evidenziare caratteristiche e vantaggi del nostro sistema posizionale.

Introdurre al tema della storia della matematica.

Esplorare le conoscenze tecniche e il sapere scientifico delle civiltà del passato.

## Materiali

4 gruppi di "calcoli" in terracotta, ognuno con 115 calcoli di forme differenti.

4 ciotole in ceramica per le operazioni.

4 vasetti di plastilina per scrittura.

8 stili in legno per la scrittura.

1 CD con le presentazioni da proiettare.

5 copie del volume illustrato "Uri, il piccolo sumero" di R. Petti, con illustrazioni di S. Frasca.

5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 5-16 anni

**Attrezzature necessarie:** Computer e proiettore



# Numeri e conti con i geroglifici egizi

## Descrizione

I primi testi matematici egizi testimoniano di un sistema numerico già compiuto e collaudato. Per scrivere i numeri gli antichi egizi si servivano di simboli speciali che appaiono su monumenti e iscrizioni fin dall'inizio del III millennio. La numerazione era fondata su una base rigorosamente decimale e prevedeva la combinazione di simboli corrispondenti ai valori 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, una scrittura per molti versi simile a quella usata un millennio più tardi dai Romani. Su questi simboli gli scribi egizi avevano fondato un sistema di calcolo veloce ed efficiente, che permetteva di eseguire le quattro operazioni aritmetiche e comprendeva il calcolo con le frazioni.

Nel laboratorio si ripropone il sistema degli antichi Egizi per la rappresentazione dei numeri, utilizzando dei timbri per la scrittura in geroglifico e per eseguire le operazioni aritmetiche, dai semplici conteggi alle addizioni e alle sottrazioni, fino alle divisioni e alle frazioni. Grazie alle schede di lavoro e alle presentazioni da proiettare, il laboratorio può essere proposto in maniera graduale dalla Scuola dell'infanzia alle superiori. Per i più piccoli la storia del piccolo Amhose permette di introdurre i conteggi e le numerazioni inserendoli in un contesto narrativo.

## Finalità

Presentare diversi modi di rappresentazione numerica e di calcolo anche allo scopo di evidenziare caratteristiche e vantaggi del nostro sistema posizionale.

Introdurre al tema della storia della matematica, facendo vedere come a diversi sistemi di numerazione corrispondano diversi algoritmi computazionali.

Esplorare le conoscenze tecniche e il sapere scientifico delle civiltà del passato.

## Materiali

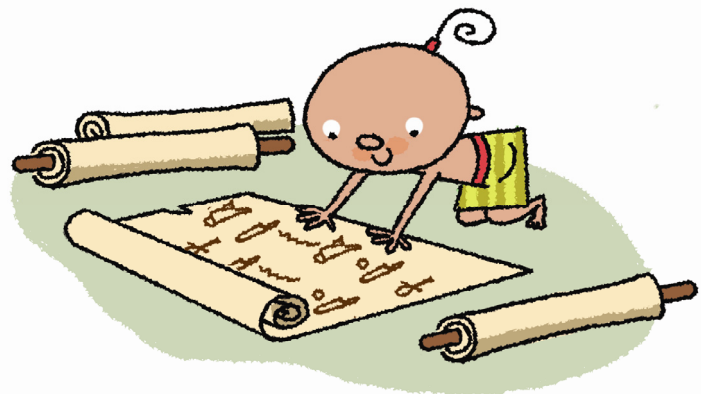
4 gruppi di timbri autoinchiostranti per la scrittura dei numeri in geroglifico, ognuno composto di 7 timbri.

1 CD con le presentazioni da proiettare.

5 copie del volume illustrato "Amhose e i 999999 lapislazzuli" di R. Petti, con illustrazioni di S. Frasca.

5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 5-16 anni







## Un ponte sul Mediterraneo.

### Leonardo Pisano, la scienza araba e la rinascita della matematica in Occidente

Una mostra documentaria, che ricostruisce il personaggio e l'opera di Leonardo Fibonacci, il primo matematico europeo moderno. Partendo dalla matematica islamica, nella quale Fibonacci compie la sua formazione e trae i suoi modelli, la mostra illustra temi e contenuti dell'opera maggiore di Fibonacci, il *Liber Abaci* pubblicato nel 1202 e ne segue l'eredità soprattutto attraverso le scuole d'abaco, nelle quali si sono formate generazioni di mercanti medievali. La mostra è costituita da sedici pannelli in forex, di dimensione 70×100, che possono essere appesi a opportuni sostegni (non forniti) o attaccati alle pareti con un biadesivo.

Alla mostra è allegato un volume illustrato a colori con lo stesso titolo, nel quale sono trattati più ampiamente e più discorsivamente sia i temi delineati nei pannelli sia questioni più strettamente connesse con gli scritti di Fibonacci.

#### Finalità.

Lo scopo del laboratorio è di introdurre uno spessore storico negli argomenti di matematica compresi nel curriculum scolastico. I pannelli consentono un primo approccio, necessariamente sintetico, che può dare spunti per un lavoro collettivo. Il volume di corredo può essere preso come punto di partenza per le ricerche, da sviluppare anche autonomamente in biblioteca e in rete. Le parti più strettamente matematiche costituiscono un ponte tra la mostra e il lavoro disciplinare, consentendo agli studenti di esercitare le competenze tecniche acquisite.

#### Materiali.

15 pannelli 70x100 stampati su forex di mm. 2.  
5 copie del volume "Un ponte sul Mediterraneo".  
5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 12-18 anni

**Attrezzature necessarie:** nessuna



Algebra (al-jabr) in Arabo



Leonardo Fibonacci

# Pitagora e il suo teorema (sezione storica)

## Descrizione.

Una mostra documentaria, che sulla base dei testi antichi ripercorre la vita e le opere di uno tra i più brillanti e controversi pensatori dell'Antichità. Matematico, filosofo, legislatore, sciamano, Pitagora ha lasciato un'impronta profonda sulla cultura e sulla scienza classiche, influenzando il pensiero greco per tutto l'arco che va dalle origini alla rinascita neopitagorica del V secolo d. C. La mostra è costituita da sedici pannelli in cartoncino, di dimensione 70x100, che possono essere appesi a opportuni sostegni (non forniti) o attaccati alle pareti con un biadesivo.

Alla mostra è allegato un volume illustrato a colori con lo stesso titolo, nel quale sono trattati più ampiamente e più discorsivamente sia i temi delineati nei pannelli sia questioni più strettamente matematiche legate alla scuola pitagorica.

## Finalità.

Lo scopo del laboratorio è di introdurre uno spessore storico negli argomenti di matematica compresi nel curriculum scolastico. I pannelli consentono un primo approccio, necessariamente sintetico, che può dare spunti per un lavoro collettivo. Il volume di corredo può essere preso come punto di partenza per le ricerche, da sviluppare anche autonomamente in biblioteca e in rete. Le parti più strettamente matematiche costituiscono un ponte tra la mostra e il lavoro disciplinare, consentendo agli studenti di esercitare le competenze tecniche acquisite.

## Materiali.

- 15 pannelli 70x100 stampati su forex di mm. 2.
- 5 copie del volume " Pitagora e il suo teorema" di E. Giusti.
- 5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 12-18 anni

È possibile abbinare il laboratorio storico con i puzzles, in modo da combinare l'approfondimento storico con attività più leggere e attraenti.

**Attrezzature necessarie:** nessuna



## 9 LA COSMOLOGIA

- **Aristotele, De caelo II 1293 a 18**  
Per i più la Terra è nel centro. Il contrario affermano gli Indici, detti Pitagorici. Essi dicono che nel centro è il fuoco, che la Terra è un anello e che essa, ruotando intorno alla parte centrale, dà origine al giorno e alla notte. Poi, di contro a questa, dicono che c'è una seconda terra, che essi chiamano antiterra e questo affermano non già ricercando le cause e le ragioni nei fenomeni, ma sfiorando il significato dei fenomeni e cercando d'accordo lì con alcune loro opinioni e opinioni precorrenti. E molti altri, se non cercassero di trovare certezza nella considerazione dei fenomeni piuttosto che nei discorsi, si ricreerebbero d'accordo con loro nel credere che la Terra è fuori nel centro, perché essi dicono che il posto di maggior onore spetta alle cose che più sono degne di onore, e che il fuoco è più pregevole della terra, e gli ostensi più pregevoli delle parti composte tra essi, ed ostensi sono la circonferenza e il centro.
- **Aristotele, Meteorologia A 5, 385 b 23**  
E se qualche cosa mancava, si sforzavano d'introdurla, perché la loro trattazione fosse completa.  
Per chiaro con un esempio: perché il dieci sembra essere un numero perfetto e contenere in sé tutta la natura dei numeri, dicevano che anche i corpi che si muovono nel cielo sono dieci, e perché se ne vedono soltanto nove, aggiungevano come decimo l'antiterra.
- **Aristotele, Meteorologia A 8, 345 a 13**  
Dai cosiddetti Pitagorici, alcuni dicono che la via lattea è una strada, e c'è chi aggiunge che è la via un tempo percorsa da uno degli astri caduto nella roccia che si dice avvertita al tempo di Fetonte, altri che la via percorsa dal Sole stesso nel suo moto circolare, e che fu arsa o ebbe qualche altra vicenda quando il Sole la percorreva.
- **Diogene Laertio, Vita pitagorica IX 23**  
Famoso scienziato Parmenide sarebbe essere stato il primo a dire che Venere e Lucifero sono la stessa stella, altri dicono che fu Pitagora.

## Pitagora e il suo teorema (sezione ludica)

### Descrizione.

Una serie di puzzles introduce alle varie sfaccettature del teorema di Pitagora. Si parte dal teorema nella sua veste classica, poi lo si generalizza quando invece dei quadrati si usano figure simili, e infine si passa ai teoremi di Euclide e di Pappo. Tutti questi aspetti sono materializzati in altrettanti puzzles che introducono un aspetto ludico nel teorema e nella sua dimostrazione, mentre ne illustrano i vari aspetti. Il gioco consiste nel costruire con gli stessi pezzi sia il quadrato dell'ipotenusa sia i due quadrati dei cateti.

Il laboratorio consiste in 7 puzzles in legno di dimensioni  $50 \times 60 \times 0,8$  cm., e precisamente

- 2 puzzles con il teorema di Pitagora classico,
- 1 puzzle con la sua dimostrazione,
- 1 puzzle con il teorema di Pitagora con esagoni,
- 1 puzzle con il teorema di Pitagora con stelle,
- 1 puzzle con il teorema di Euclide,
- 1 puzzle con il teorema di Pappo.

### Finalità.

Lo scopo del laboratorio è di fissare giocando alcune nozioni geometriche importanti. In primo luogo il teorema di Pitagora, il teorema di Euclide che tradizionalmente è propedeutico e una sua generalizzazione, per molti versi sorprendente, dovuta a Pappo di Alessandria (V secolo d. C.). Il passaggio dai quadrati agli esagoni e alle stelle permette di introdurre il concetto di figure simili e la proprietà che le aree di figure simili sono proporzionali ai quadrati dei lati.

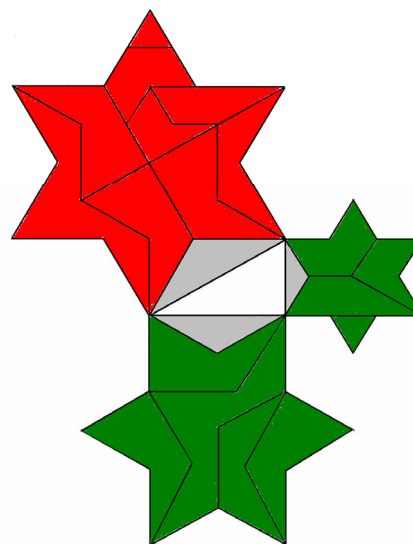
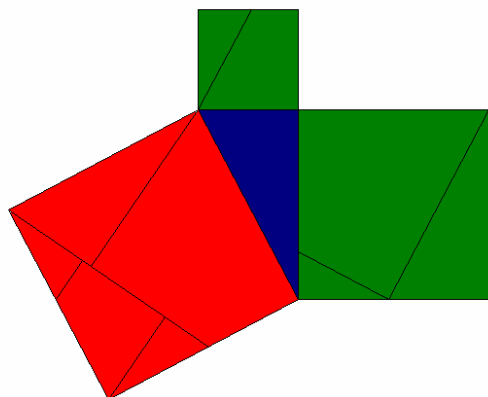
### Materiali.

- 7 puzzles in legno di dimensioni  $50 \times 60 \times 0,8$  cm.
- 5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 8-18 anni

È possibile abbinare questo laboratorio con quello storico, in modo da fornire uno spessore maggiore ad attività ludico-matematiche.

**Attrezzature necessarie:** nessuna



# Regoli per il calcolo

## Descrizione

Fin dall'antichità l'uomo ha cercato di sveltire e semplificare i calcoli mediante l'uso di strumenti e tabelle, come testimonia la grande quantità di abachi e tavole di conto utilizzate da tutte le antiche civiltà in tutti i continenti. I progressi della scienza e delle tecniche, che richiedevano calcoli sempre più lunghi e complessi, hanno determinato l'invenzione di una notevole varietà di strumenti di calcolo, soppiantati solo alla fine dell'Ottocento dalle macchine calcolatrici meccaniche e poi dai calcolatori elettronici. Tra i vari strumenti di calcolo, un posto importante è occupato da "regoli" o "bastoncini" che consentivano di eseguire moltiplicazioni e divisioni, e a volte anche di estrarre radici quadrate. Il laboratorio riprende un certo numero di questi strumenti, che vengono utilizzati per eseguire velocemente le operazioni aritmetiche.

## Finalità

Presentare diversi strumenti di calcolo ed esplorarne il funzionamento.

Vedere come le regole di moltiplicazione e di divisione si materializzano nei regoli di calcolo.

Introdurre al tema della storia della matematica.

Esplorare alcune realizzazioni tecniche dell'epoca preindustriale.

## Materiali

4 gruppi di "regoli di Nepero", in legno, ognuno di 11 pezzi.

4 gruppi di "regoli di Genaille-Lucas" per la moltiplicazione, in legno, ognuno di 11 pezzi.

4 gruppi di "regoli di Genaille-Lucas" per la divisione, in legno, ognuno di 11 pezzi.

4 set del "promptuarium di Nepero" per la moltiplicazione a più cifre, in legno, ognuno di 21 pezzi.

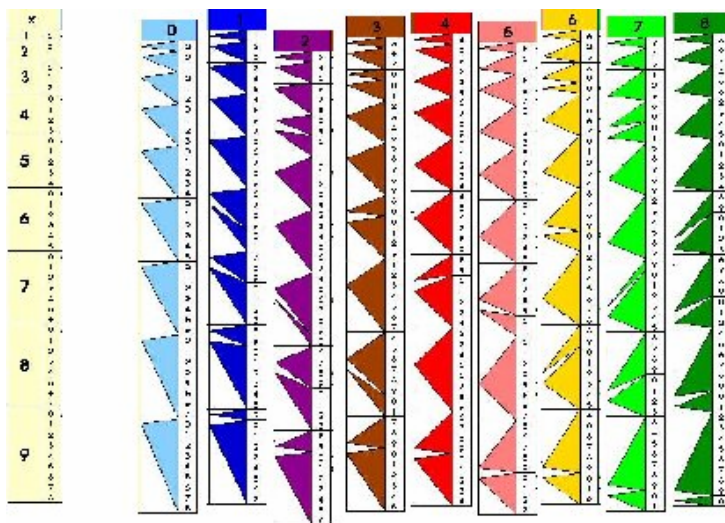
4 set dei "quadrati di Nepero", in legno, per l'estrazione della radice quadrata.

1 CD con le presentazioni da proiettare.

5 copie delle schede di lavoro.

**Età:** 8-18 anni

**Attrezzature necessarie:** Computer e proiettore





1. Numeri e conti presso gli antichi Sumeri
2. Numeri e conti con i geroglifici egizi
3. Piccola storia del calcolo infinitesimale
4. Un ponte sul Mediterraneo
5. Pitagora e il suo teorema (storico)
6. Pitagora e il suo teorema (ludico)
7. Regoli per il calcolo

Le "valigette" contenenti i materiali per i laboratori possono essere acquistate presso il Giardino di Archimede.

Il costo è di 600 euro l'una + IVA per le prime cinque e di 700 euro + IVA per le ultime due (n. 6 e 7).

#### IMPORTANTE:

IL KIT PITAGORA LUDICO AL MOMENTO E' ESAURITO; INFORMEREMO TEMPESTIVAMENTE RIGUARDO ALLA DISPONIBILITA' DEI NUOVI KIT E SULLE EVENTUALI VARIAZIONI SUL COSTO.

(Ultimo aggiornamento luglio 2019)

Per prenotazioni e informazioni:



**IL GIARDINO DI ARCHIMEDE**

unmuseo

perla[matematica]

Via San Bartolo a Cintoia 19-a  
50142 Firenze

tel. 055-7879594

[archimede@math.unifi.it](mailto:archimede@math.unifi.it)

[www.archimede.ms](http://www.archimede.ms)