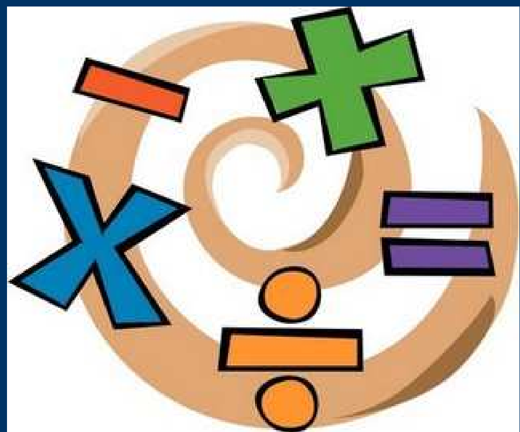
FAR DI CONTO
Le operazioni aritmetiche a partire dal Medioevo



NODI CONCETTUALI

La storia deve essere interpretata con riferimento alle diverse culture e deve fornire un'occasione per la ricostruzione critica dei contesti socio-culturali del passato

Obiettivi

- **Ampliare gli orizzonti di apprendimento verso realtà storiche passate.**
- **Cogliere la matematica nel contesto in cui è nata e nel quale ha avuto le sue più significative applicazioni.**
- **Scoprire che gli ostacoli legati alla disciplina sono stati superati anche dopo migliaia di anni di studi e ricerche.**
- **Offrire opportunità per la realizzazione di approcci tematici pluridisciplinari e interdisciplinari.**
- **Rompere la convinzione che la matematica è una disciplina statica, astorica.**

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Presentazione gruppo lavoro

Il gruppo di lavoro è composto da tre classi prime di scuola secondaria di primo grado con situazioni socio-culturali diverse, per un totale di 58 alunni di cui:

- **una classe di 16 ragazzi;**
- **una classe di 21 ragazzi;**
- **una classe di 21 ragazzi.**

Svolgimento dell’attività

WARM UP

Le insegnanti presentano l’argomento in modo accattivante per contestualizzare e predisporre positivamente i ragazzi all’apprendimento.

Gli alunni visitano la mostra in 34 pannelli “Much ado about nothing (molto rumore per nulla), la storia dello zero dalle origini ad oggi” ; inserita all'interno del progetto PIANETA GALILEO, un percorso di divulgazione e conoscenza della cultura scientifica particolarmente dedicato ed incentrato sulle giovani generazioni.

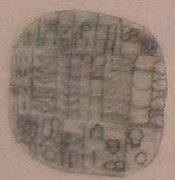
Attività di classe

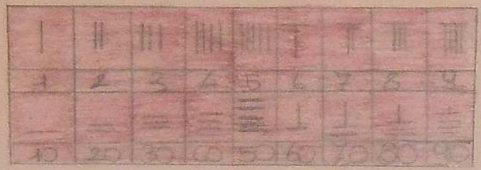
STORIA della Matematica

Cos'è la matematica

Il termine in origine indicava lo studio delle grandezze, dei numeri e delle figure geometriche, nonché delle relazione e delle operazioni logiche tra queste quantità.
La Matematica era quindi propriamente divisa in geometria, o scienza delle quantità e delle dimensioni geometriche, aritmetica, o scienza dei numeri o del contare, e in algebra.
Verso la metà del XIX secolo questa definizione divenne sempre più inaccettabile e la matematica cominciò ad essere la scienza delle relazioni, o la scienza che trae conclusioni necessarie, e a comprendere nuovi campi della logica matematica e simbolica. Furono così introdotti nuovi simboli per dare una forma rigorosa ai processi di deduzione e di induzione che si basavano su concetti elementari e primitivi.

MESOPOTAMIA





Cinesi

Matematica nell' antichità

3200-1000 a. C.

In Egitto, Mesopotamia , India , Cina erano già conosciute le 4 operazioni (anche sulle frazioni), le equazioni quadratiche , il calcolo dell'area di quasi tutte le figure geometriche attraverso il pi greco.

Le prime testimonianze di una matematica avanzata organizzata risalgono al periodo della civiltà babilonese e quella egizia , intorno al III millennio a.C. Allora l' aritmetica la geometria erano applicate alle definizioni dei confini dei campi dopo l'inondazioni del Nilo, e non vi era traccia di concetti matematici astratti e complessi quali quelli di assioma e di dimostrazione. I primi testi egizi, elaborati intorno al 1800 a. C., rivelano che era in uso un sistema di numerazione decimale, cioè basato su simboli distinti per indicare le potenze di 10 (1, 10, 100...) ,simile al sistema adottato in seguito dai Romani.
Ancora prima, circa 30.000 anni fa, mucchi di pietre erano le comunicazioni con i numeri insieme a intaccature incise su bastoni ed ossa. Tali scoperte archeologiche forniscono una prova del fatto che l'idea di un numero è molto più antica dei progressi tecnologici come l'uso dei metalli.

1400-600 a.C.

Gli antichi Greci definiscono il processo matematico: l'astrazione e la dimostrazione. Il Greco Talete di Mileto stabilisce alcuni fondamentali teoremi di geometria; misura l'altezza della piramide di Cheope in Egitto,applicando la similitudine dei triangoli. Il fondamentale elemento di novità che essi introdussero fu l'allontanamento dall' approccio puramente empirico della matematica da loro ereditata a favore dell' invenzione di una matematica più astratta,fondata su una struttura logica di definizioni,assiomi e dimostrazioni.

III-II secolo a.C.

Il greco Euclide espone negli "Elementi", in forma sistematica e con numerose intuizioni proprie, le proporzioni geometriche e la teoria dei numeri, patrimonio nella cultura matematica greca dell'epoca. Procede per definizioni, postulate, assiomi, con una esposizione che è rimasta classica per ogni tempo. Il greco Archimede si occupa in maniera geniale di aritmetica, algebra, geometria, fisica: tratta dai grandi numeri, di equazioni cubiche, di potenze crea i primi fondamenti del calcolo integrale.

I secolo a.C.

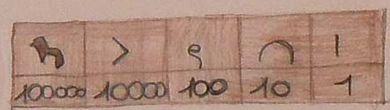
Il greco Erone compie importanti studi di geometria e fisica.

II-III secolo d.C.

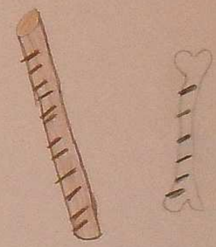
Il greco Tolomeo nell'Almagesto tratta problemi di trigonometria piana e sferica, introducendo gradi, minuti e secondi nella misurazione degli angoli.
I cinesi usano il sistema di numerazione decimale. Il greco Diofanto usa per primo i simboli algebrici. E' considerato il padre dell'algebra.

780-850
Nel sistema di numerazione Arabo la prima cifra da destra esprime il numero delle unità, la seconda quello delle decine, la terza quella delle centinaia, la quarta quello delle migliaia e così via.
Le civiltà fiorite lungo i fiumi YANGTZE e GIALLO sono paragonabili per la loro antichità, a quelle sviluppatesi lungo il Nilo o tra il Tigri e l' Eufrate; tuttavia i dati cronologici nel caso della Cina sono meno attendibili all' Egitto e alla Babilonia. La numerazione cinese era essenzialmente decimale e usava notazioni piuttosto diverse da quelle in uso in altre regioni.

EGIZI



Paleolitico



550-750

Agli Indiani si deve l'invenzione del sistema di numerazione posizionale in base 10 portato in occidente dagli Arabi. Abili calcolatori, manipolavano numeri molto grandi. Adoperavano quei numeri irrazionali che i Greci tratteranno con diffidenza. Operavano su radici quadrate e cubiche. Inventarono lo 0 e i numeri relativi. Le donne portano un cerchio sulla fronte questo rappresenta lo 0.

MEDIOEVO
Dopo un secolo d'espansione, i musulmani iniziarono ad acquistare risultati delle "scienze straniere". I centri quali la Casa della Saggezza di Baghdad, vennero stilate le versioni arabe degli scritti matematici greci e indiani. Intorno al 900 l'acquisizione era completa. L'Occidente latino acquisì gran parte di queste conoscenze nel corso del XII secolo.
I lavori di matematici italiani, quali Leonardo Fibonacci e Luca Pacioli, uno dei numerosi autori dell'algebra e dell'aritmetica destinate ai mercanti del XV secolo, si fondò in modo sostanziale su basi arabe.

Matteo Gosi - Manuel Falsini - Sani Noemi - Pino Gabriele - Cocchiarella Federica e Shoray Jessica

Svolgimento dell'attività

LEZIONI FRONTALI

Presentazione di Fibonacci e di Pacioli, personaggi storici principi della matematica del Medioevo. Le classi partecipano alle lezioni frontali alternando attività interattive con l'uso della LIM (una classe) e attività di consultazione di siti in rete (altre due classi).

Attività individuale

Svolgimento dell'attività

ATTIVITA' PRINCIPALE

Gli alunni eseguono indagini individuali o di gruppo.

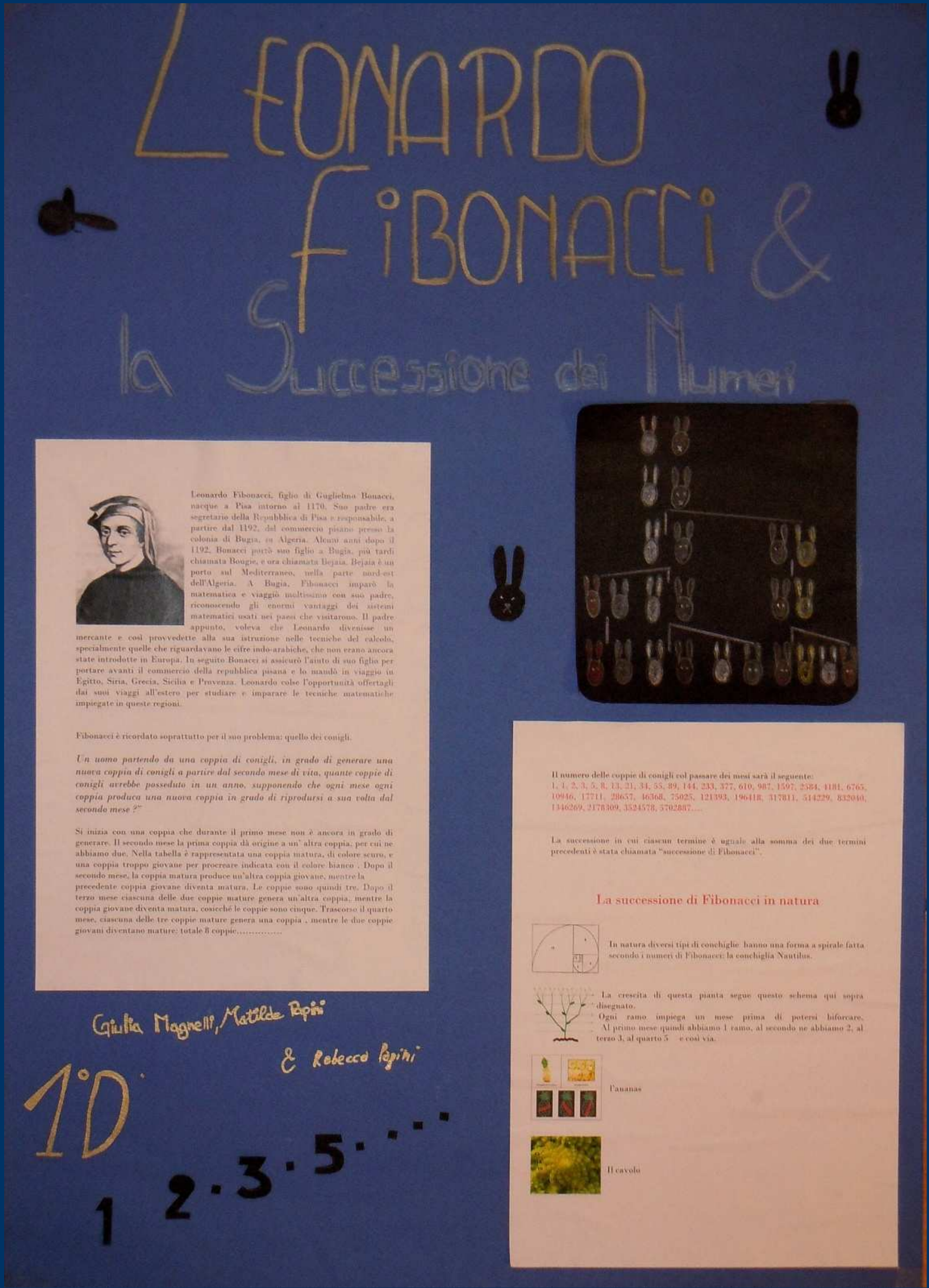
Raccolgono notizie riguardanti le bibliografie, ricercano i documenti storici da consultare per capire le diverse tecniche di calcolo usate in passato.

Inoltre ricercano fonti storiche che gli indichino come sono cambiati negli anni i simboli matematici ed il modo di eseguire le quattro operazioni da loro comunemente usate.

Attività individuale e di gruppo.

Fibonacci

Leonardo Fibonacci, figlio di Guglielmo Bonacci, nacque a Pisa intorno al 1170. Suo padre era segretario della Repubblica di Pisa e responsabile del commercio pisano presso la colonia di Bugia, in Algeria. Alcuni anni dopo il 1192, Bonacci portò suo figlio a Bugia, ora chiamata Bejaia. Bejaia è un porto sul Mediterraneo, nella parte nord-est dell'Algeria. A Bugia, Fibonacci imparò la matematica e viaggiò moltissimo con suo padre, riconoscendo gli enormi vantaggi dei sistemi matematici usati nei paesi che visitarono. Il padre appunto, voleva che Leonardo divenisse un mercante e così provvedette alla sua istruzione nelle tecniche del calcolo, specialmente quelle che riguardavano le cifre indo-arabiche, che non erano ancora state introdotte in Europa.



In seguito Bonacci si assicurò l'aiuto di suo figlio per portare avanti il commercio della repubblica pisana pertanto lo inviò in Egitto, Siria, Grecia, Sicilia e Provenza.

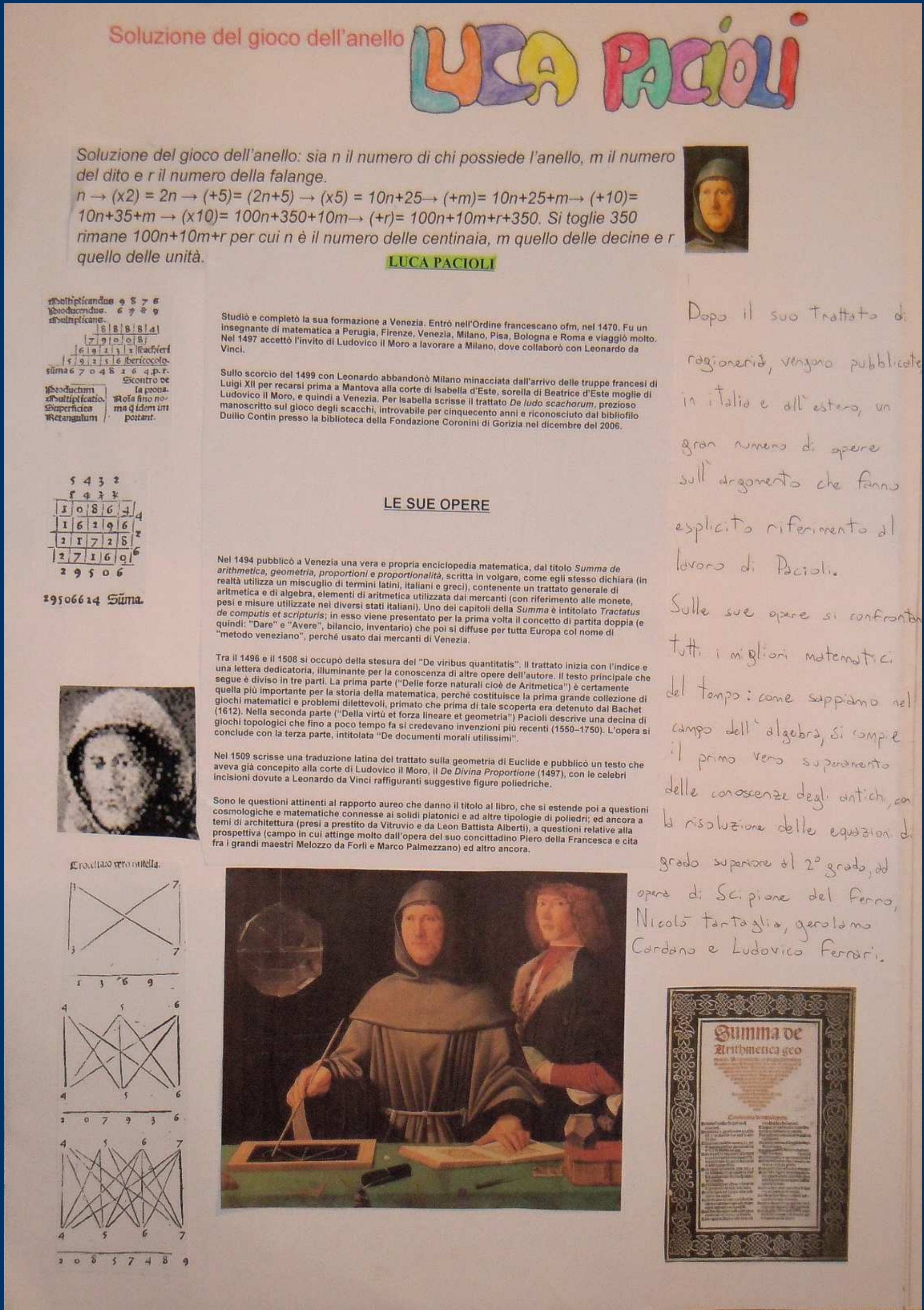
Leonardo durante i suoi viaggi imparò le molteplici tecniche matematiche impiegate in queste regioni.

Rientrato in patria nel 1202 scrive il *Liber abaci* che diventa il "vangelo" per gli abachisti.

Ma il libro era scritto in latino, era molto imponente e quindi era troppo difficile per costituire una base per l'istruzione dei mercanti.

Pacioli

Studiò e completò la sua formazione a Venezia. Entrò nell'ordine francescano nel 1470. Fu un'insegnante di matematica a Perugia, Firenze, Venezia, Milano,Pisa, Bologna e Roma e viaggiò molto. Nel 1497 accettò l'invito di Ludovico il Moro a lavorare a Milano, dove collaborò con Leonardo da Vinci. Nel 1494 pubblicò a Venezia una vera e propria enciclopedia matematica dal titolo Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità, scritta in volgare, come egli stesso dichiara, contenente un trattato generale di aritmetica, di algebra, elemeti di aritmetica utilizzata dai mercanti (con riferimento alle monete, pesi e misure utilizzate nei diversi stati italiani).



Tra il 1496 e il 1508 si occupa della stesura del De viribus quantitatis. La prima parte di questo testo è certamente la più importante per la storia della matematica , infatti costituisce la prima grande collezione di giochi matematici e problemi dilettevoli.

Svolgimento dell'attività

SESSIONE PLENARIA

Gli alunni provvedono alla stesura di relazioni informatizzate e cartelloni con raffigurato il lavoro svolto.

Inoltre ogni alunno o gruppo espone il lavoro svolto osservando l'argomento da diverse angolature e di conseguenza ponendo l'attenzione ai diversi problemi che possono essere sorti.

E' questa una fase di revisione, riflessione e consolidamento di quanto studiato, seguita poi dalla produzione di materiale a verifica di ciò che s'è appreso.

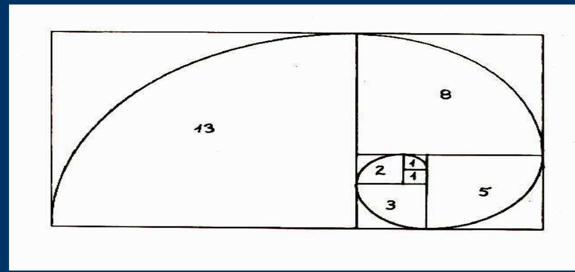
Attività individuale e di gruppo.

Il problema dei conigli di Fibonacci

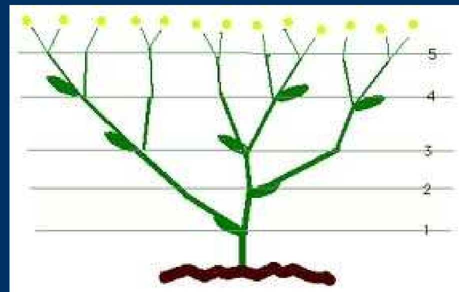
Fibonacci è ricordato soprattutto per il problema dei conigli:
“Un uomo che possiede una coppia di conigli, in grado di generare una nuova coppia di conigli (a partire dal seconda mese di vita), quante coppie di conigli avrà dopo un anno, supponendo che ogni mese ogni coppia produca una nuova coppia in grado di riprodursi a sua volta dal secondo mese ?"
Si inizia con una coppia che durante il primo mese non é ancora in grado di generare. Il secondo mese la prima coppia da origine a un’altra coppia: per cui abbiamo due coppie. Dopo il secondo mese, la coppia matura produce un’altra coppia giovane, mentre la precedente coppia giovane diventa matura: le coppie sono quindi tre. Dopo il terzo mese ciascuna delle due coppie mature genera un’altra coppia, mentre la coppia giovane diventa matura, cosicché le coppie sono cinque. Trascorso il quarto mese: ciascuna delle tre coppie mature genera una coppia , mentre le due coppie giovani diventano mature: totale 8 coppie ....
Il numero delle coppie di conigli con il passare dei mesi sarà il seguente: 1, 1 , 2 , 3 , 5 , 8 , 13 , 21 , 34 , 55 , 89 , 144 , 233 , 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765,10946, 17711, 28657, 46368, 75025, 121393,...
La successione in cui ciascun termine è uguale alla somma dei due termini precedenti è stata chiamata “successione di Fibonacci”

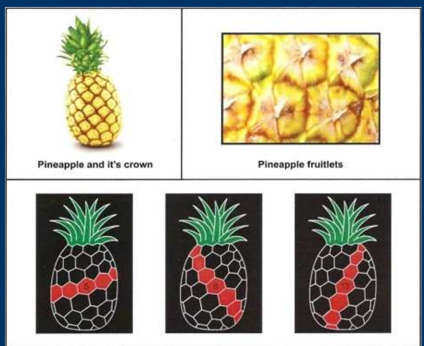
La successione di Fibonacci in natura

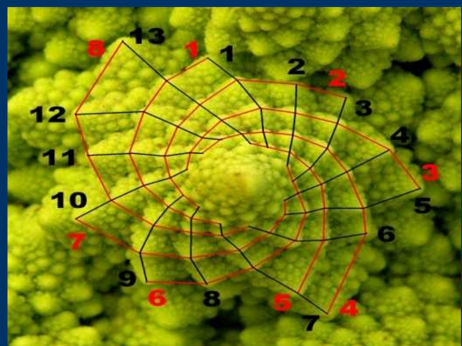
In natura diversi tipi di conchiglie hanno una forma a spirale costruita secondo i numeri di Fibonacci, come ad esempio la conchiglia Nautilus.



La crescita della pianta segue lo schema di Fibonacci:ogni ramo impiega un mese prima di biforcarsi. Data perciò una pianta con 1 solo ramo, dopo un mese ne abbiamo ancora 1, al secondo ne abbiamo 2, al terzo 3, al quarto 5 e così via.







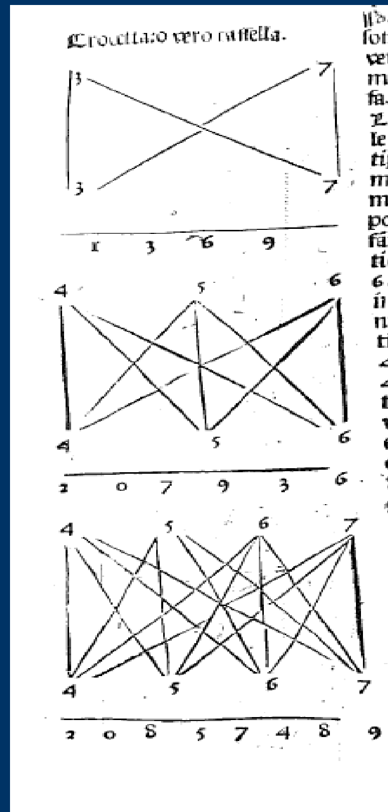

I NUMERI DI FIBONACCI
I NUMERI DI FIBONACCI
Nel 1223 a Pisa, l'imperatore Federico II di Svevia, fu ben felice di assistere a un singolare torneo tra abachisti e algoritmisti, armati soltanto di carta, penna e pallottoliere. In quella gara infatti si dimostrò che col metodo posizionale indiano appreso dagli arabi si poteva calcolare più velocemente di qualsiasi abaco.
Il test era il seguente: "Quante coppie di conigli si ottengono in un anno (salvo i casi di morte) supponendo che ogni coppia dia alla luce un'altra coppia ogni mese e che le coppie più giovani siano in grado di riprodursi già al secondo mese di vita?".
Un pisano, Leonardo, detto Bigollo, conosciuto anche col nome paterno di "fillio Bonacci" o Fibonacci, vinse la gara. Figlio d'un borghese uso a trafficare nel Mediterraneo, Leonardo visse fin da piccolo nei paesi arabi e apprese i principi dell'algebra, il calcolo, dai maestri di Algeri, cui era stato affidato dal padre, esperto computista.
Leonardo diede al test una risposta così rapida da far persino sospettare che il torneo fosse truccato:
Alla fine del primo mese si ha la prima coppia ed una coppia da questa generata; alla fine del secondo mese si aggiunge una terza coppia, ma vi sono due coppie in più, perché anche la seconda coppia ha cominciato a generare, portando il conto a 5 coppie, e così via. Il ragionamento prosegue con la seguente progressione:
1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, 17711, 28657, 46368, 75025, 121393
Con questo stratagemma fu facile per il Fibonacci trovare la risposta esatta.
mesi 0 1 2 3 4 5
coppie 1 1 2 3 5 8
Ogni nuovo numero non rappresenta che la somma dei due che lo precedono. Si tratta della prima progressione logica della matematica! Questa serie, oggi nota come "numeri di Fibonacci" presenta alcune proprietà (la più importante delle quali è che se un qualsiasi numero della serie è elevato al quadrato, questo è uguale al prodotto tra il numero che lo precede e quello che lo segue, aumentato o diminuito di una unità) che permettono di costruire alcuni trucchi sconcertanti.
Esempio: 21² =(13*34)-1= 441 e 89² =(55*144)+1= 7921
Più tardi, sempre esercitando la mercatura, Leonardo viaggiò in Siria, Egitto, Grecia, conoscendo i massimi matematici musulmani. Da queste esperienze nacque il Liber Abaci, un colossale trattato che dischiuse all'Occidente i misteri delle nove "figure" indiane e del segno sconosciuto ai greci e ai latini, "quod arabice zephirum appellantur", che indica un numero vuoto come un soffio di vento: zefito appunto, zefr, e zero.
Chameleon Tail - Fibonacci Pattern
In geometria e in natura [modifica]
Se si disegna un rettangolo con i lati in rapporto aureo fra di loro, lo si può dividere in un quadrato e un altro rettangolo, simile a quello grande nel senso che anche i suoi lati stanno fra loro nel rapporto aureo. A questo punto il rettangolo minore può essere diviso in un quadrato e un rettangolo che ha pure i lati in rapporto aureo, e così via. La curva che passa per vertici consecutivi di questa successione di rettangoli è una spirale che troviamo spesso nelle conchiglie e nella disposizione dei semi del girasole sopra descritta e delle foglie su un ramo.
In botanica [modifica]
Quasi tutti i fiori hanno tre o cinque o otto o tredici o ventuno o trentaquattro o cinquantacinque o ottantanove petali: i gigli ne hanno tre, i ranuncoli cinque, il delphinium spesso ne ha otto, la calendula tredici, l'astro ventuno, e le margherite di solito ne hanno trentaquattro o cinquantacinque o ottantanove.
I numeri di Fibonacci sono anche in altri fiori come il girasole; difatti le piccole infiorescenze al centro di girasole sono disposte lungo due insiemi di spirali che girano rispettivamente in senso orario e antiorario.
I pistilli sulle corolle dei fiori spesso sono messi secondo uno schema preciso formato da spirali il cui numero corrisponde ad uno della serie di Fibonacci. Di solito le spirali orientate in senso orario sono trentaquattro mentre quelle orientate in senso antiorario cinquantacinque (due numeri di Fibonacci); altre volte sono rispettivamente cinquantacinque e ottantanove, o ottantanove e centoquarantaquattro. Si tratta sempre di numeri di Fibonacci consecutivi.
Le foglie sono disposte sui rami in modo tale da non coprirsi l'una con l'altra per permettere a ciascuna di esse di ricevere la luce del sole. Se prendiamo come punto di partenza la prima foglia di un ramo e si contano quante foglie ci sono fino a quella perfettamente allineata spesso viene un numero di Fibonacci e anche il numero di giri in senso orario o antiorario che si compiono per raggiungere tale foglia allineata dovrebbe essere un numero di Fibonacci. Il rapporto tra il numero di foglie e il numero di giri si chiama "rapporto fillotattico" (vedi Fillotassi.
FATTO DA
Gabriele Violetti
Federico Rossi

La Moltiplicazione nel medioevo

Nella moltiplicazione sono principalmente necessari due numeri cioè il moltiplicatore e il numero che deve essere moltiplicato, il moltiplicatore può essere cambiato con il numero che deve essere moltiplicato. Ci sono diversi modi per eseguire la moltiplicazione.

Per crocetta

E' il processo che viene usato quando si ha da moltiplicare un numero di due cifre per un altro numero di due cifre. Calcoliamo 45×12. Per prima cosa si scrivono i due numeri, uno sotto l’altro e si collegano le cifre in alto con quelle in basso. Ora cominciamo a moltiplicare, da destra verso sinistra.



La Moltiplicazione nel medioevo

Si comincia dalla colonna di destra 5×2 fa 10. Scriviamo lo zero sotto la colonna, e l'uno lo teniamo da parte. Ora moltiplichiamo i numeri che sono in croce: 4x2 e 5x1, che fa rispettivamente 8 e 5. Li sommiamo ed aggiungiamo anche il riporto, otteniamo 14. Il 4 si scrive vicino allo zero e si tiene da parte l'uno. Infine moltiplichiamo la colonna di sinistra: 4x1= 4. Aggiungiamo al mio risultato il riporto e lo scriviamo accanto al 4.

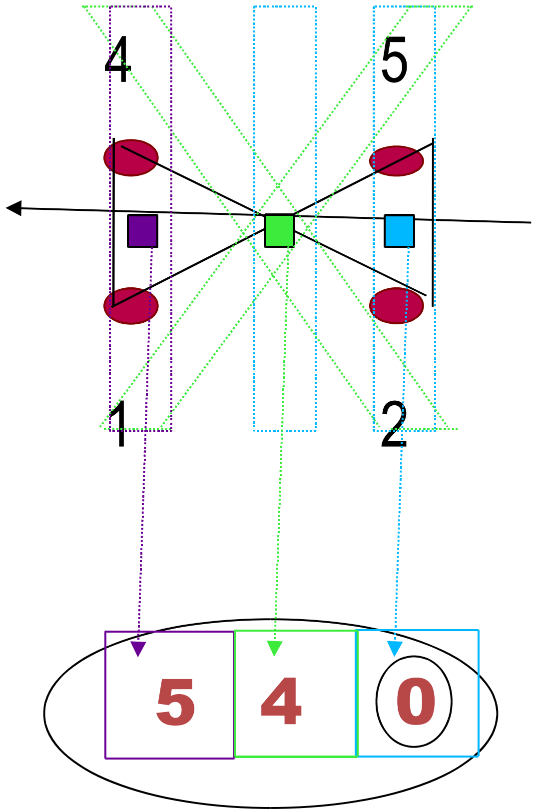
Questo è il risultato: 45x12=540

La Moltiplicazione nel medioevo

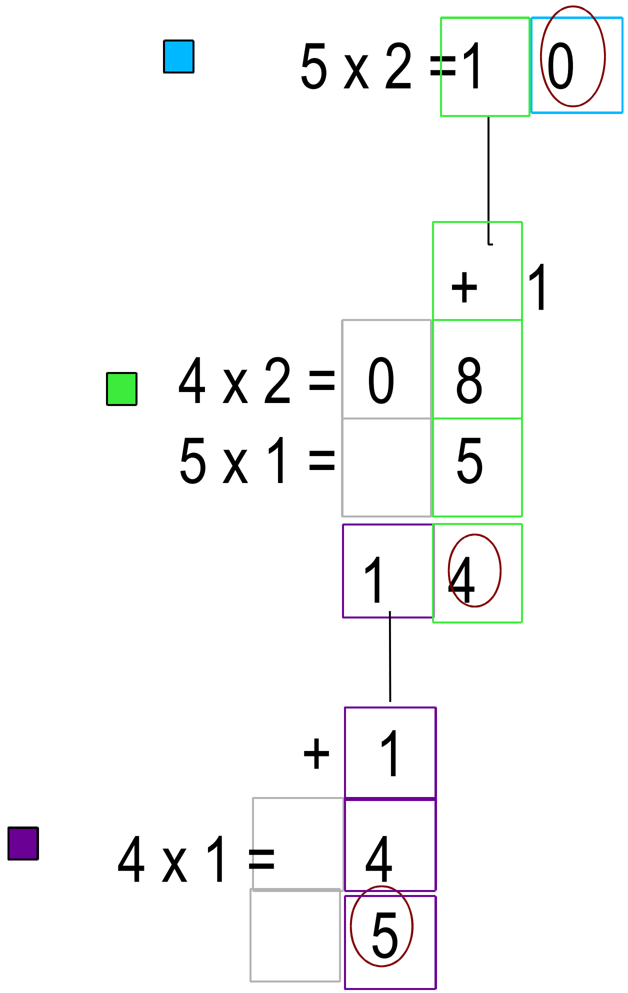
esempio: 45 x 12

si scrivono i due fattori

si collegano le cifre in alto con quelle in basso



si iniziano i prodotti

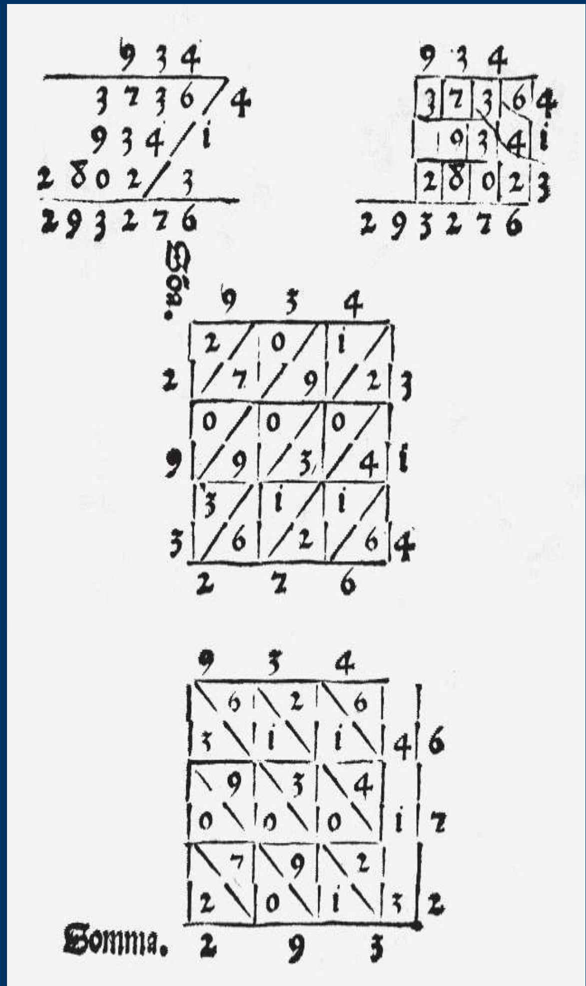


La Moltiplicazione nel medioevo

Per colonna

E' il processo in cui il moltiplicatore è un numero semplice e il numero che deve essere moltiplicato è almeno di due cifre.

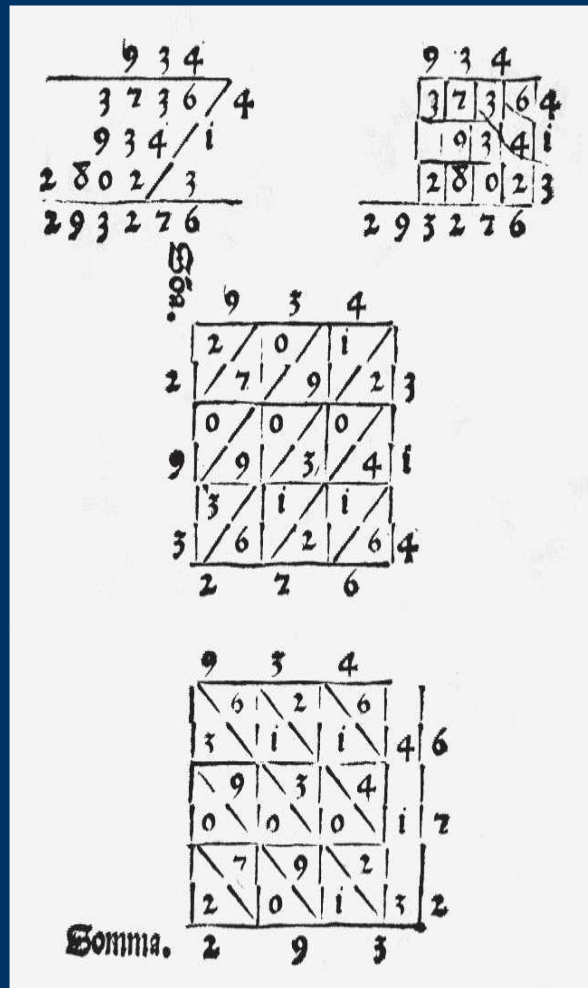
Se qualcuno ti domandasse quanto fa 8 per 9279 fai così. Moltiplica 9 per 8 che fa 72, scrivi 2 e tieni il 7, poi dì 7 per 8 fa 56, e 7 che hai tenuto fa 63. Scrivi 3 e tieni 6, poi dirai 2 per 8 fa 16 e 6 che hai tenuto fa 22. Scrivi 2 e tieni 2, poi moltiplica 8 per 9 che fa 72 e 2 che hai tenuto fa 74, scrivi prima 4 e poi 7 verso sinistra e ammonta a 74232. Sicché volendo far la prova della moltiplicazione per colonna, scrivila così.

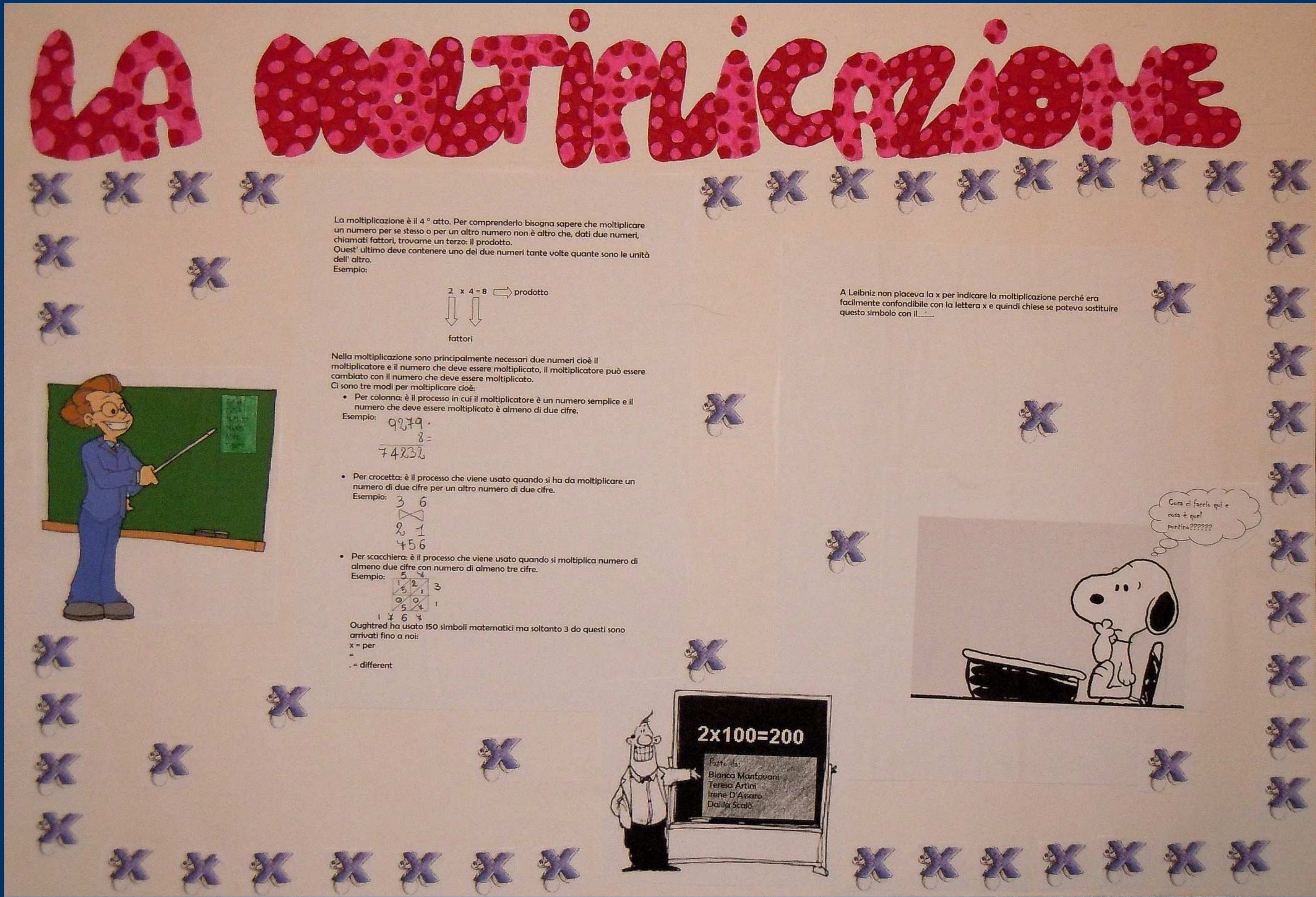


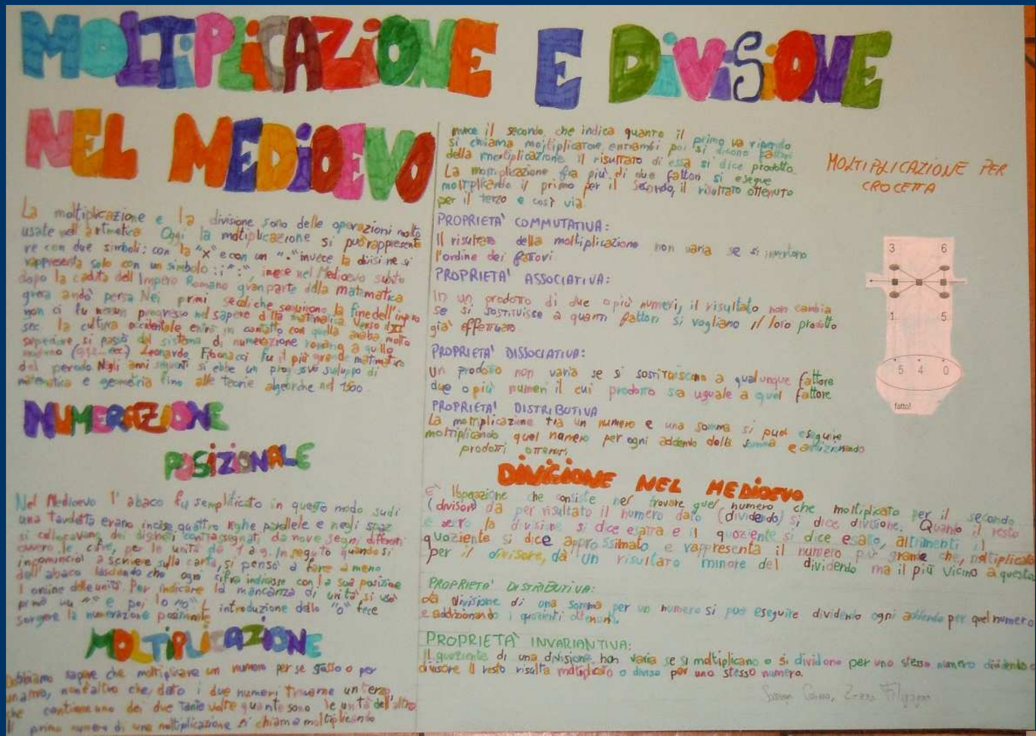
La Moltiplicazione nel medioevo

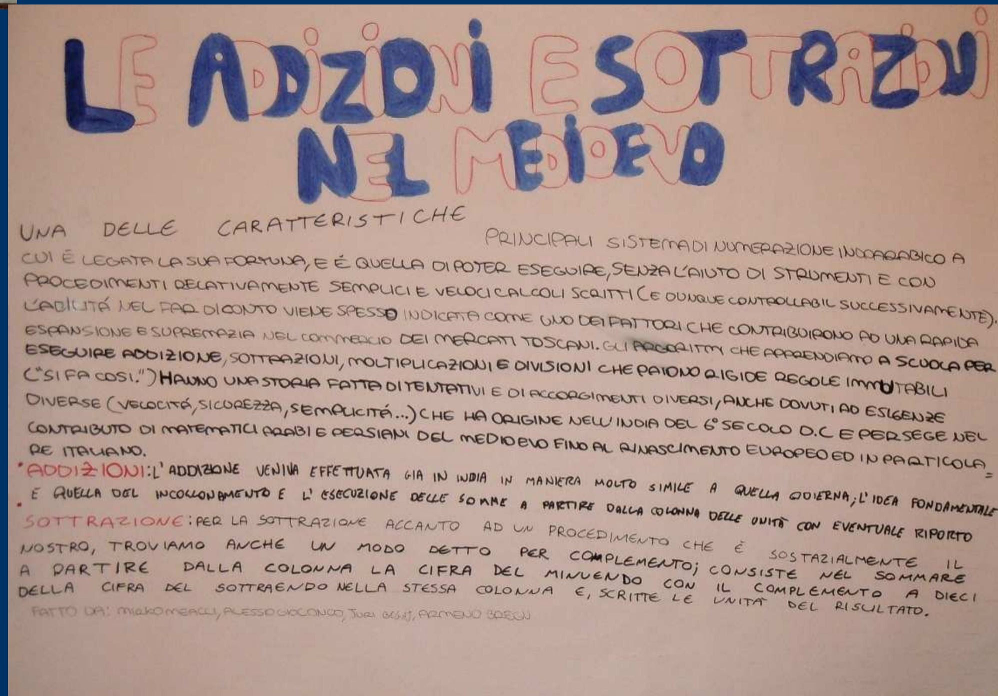
Per graticola

E' il metodo che viene usato quando si moltiplica un numero di almeno due cifre con uno di tre cifre.




LA MOLTIPLICAZIONE
La moltiplicazione è il 4 ° atto. Per comprenderlo bisogna sapere che moltiplicare un numero per se stesso o per un altro numero non è altro che, dati due numeri, chiamati fattori, trovarne un terzo: il prodotto.
Quest' ultimo deve contenere uno dei due numeri tante volte quante sono le unità dell' altro.
Esempio:
2 x 4 = 8 prodotto
fattori
Nella moltiplicazione sono principalmente necessari due numeri cioè il moltiplicatore e il numero che deve essere moltiplicato, il moltiplicatore può essere cambiato con il numero che deve essere moltiplicato.
Ci sono tre modi per moltiplicare cioè:
• Per colonna: è il processo in cui il moltiplicatore è un numero semplice e il numero che deve essere moltiplicato è almeno di due cifre.
Esempio: 9279 · 8 = 74232
• Per crocetta: è il processo che viene usato quando si ha da moltiplicare un numero di due cifre per un altro numero di due cifre.
Esempio: 36 21 756
• Per scacchiera: è il processo che viene usato quando si moltiplica numero di almeno due cifre con numero di almeno tre cifre.
Esempio:
Oughtred ha usato 150 simboli matematici ma soltanto 3 do questi sono arrivati fino a noi:
x = per
=
. = different
A Leibniz non piaceva la x per indicare la moltiplicazione perché era facilmente confondibile con la lettera x e quindi chiese se poteva sostituire questo simbolo con il ·.
Cosa ci faccio qui e cosa è quel puntino???????
2x100=200
Fatto da:
Bianca Mantovani
Teresa Artini
Irene D'Assaro
Dalila Scalò


MOLTIPLICAZIONE E DIVISIONE
NEL MEDIOEVO
La moltiplicazione e la divisione sono delle operazioni molto usate nell'aritmetica. Oggi la moltiplicazione si può rappresentare con due simboli: con la "x" e con un "." invece la divisione si rappresenta solo con un simbolo ":"
NUMERAZIONE
POSIZIONALE
MOLTIPLICAZIONE
Il primo numero di una moltiplicazione si chiama moltiplicando
si chiama moltiplicatore, entrambi poi si dicono fattori della moltiplicazione. Il risultato di essa si dice prodotto.
La moltiplicazione fra più di due fattori si esegue moltiplicando il primo per il secondo, il risultato ottenuto per il terzo e così via
PROPRIETA' COMMUTATIVA:
PROPRIETA' ASSOCIATIVA:
In un prodotto di due o più numeri, il risultato non cambia se si sostituisce a quanti fattori si vogliano il loro prodotto già effettuato
PROPRIETA' DISSOCIATIVA:
Un prodotto non varia se si sostituiscono a qualunque fattore due o più numeri il cui prodotto sia uguale a quel fattore
PROPRIETA' DISTRIBUTIVA
MOLTIPLICAZIONE PER CROCETTA
3 6
1 5
5 4 0
fatto!
DIVISIONE NEL MEDIOEVO
PROPRIETA' DISTRIBUTIVA:
PROPRIETA' INVARIANTIVA:

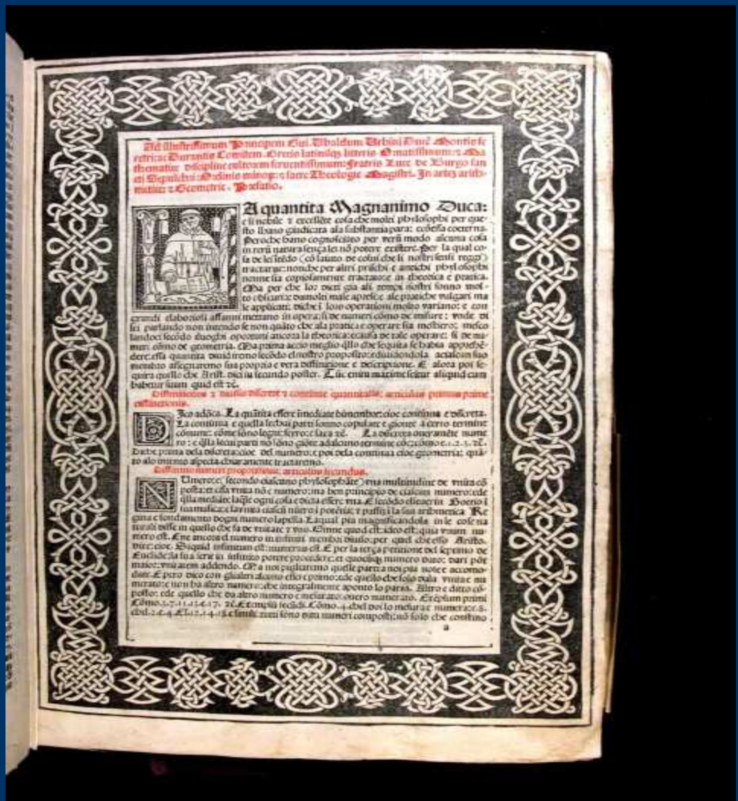

LE ADDIZIONI E SOTTRAZIONI
NEL MEDIOEVO
UNA DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI SISTEMA DI NUMERAZIONE INDOARABICO A CUI È LEGATA LA SUA FORTUNA, E É QUELLA DI POTER ESEGUIRE, SENZA L'AIUTO DI STRUMENTI E CON PROCEDIMENTI RELATIVAMENTE SEMPLICI E VELOCI CALCOLI SCRITTI (E DUNQUE CONTROLLABIL SUCCESSIVAMENTE).
L'ABILITÁ NEL FAR DI CONTO VIENE SPESSO INDICATA COME UNO DEI FATTORI CHE CONTRIBUIRONO AD UNA RAPIDA ESPANSIONE E SUPREMAZIA NEL COMMERCIO DEI MERCATI TOSCANI. GLI ALGORITMI CHE APPRENDIAMO A SCUOLA PER ESEGUIRE ADDIZIONE, SOTTRAZIONI, MOLTIPLICAZIONI E DIVISIONI CHE PAIONO RIGIDE REGOLE IMMUTABILI ("SI FA COSI.") HANNO UNA STORIA FATTA DI TENTATIVI E DI ACCORGIMENTI DIVERSI, ANCHE DOVUTI AD ESIGENZE DIVERSE (VELOCITÁ, SICUREZZA, SEMPLICITÁ...) CHE HA ORIGINE NELL'INDIA DEL 6° SECOLO D.C E PERSEGE NEL CONTRIBUTO DI MATEMATICI ARABI E PERSIANI DEL MEDIOEVO FINO AL RINASCIMENTO EUROPEO ED IN PARTICOLARE ITALIANO.
• ADDIZIONI: L'ADDIZIONE VENIVA EFFETTUATA GIA IN INDIA IN MANIERA MOLTO SIMILE A QUELLA ODIERNA; L'IDEA FONDAMENTALE E QUELLA DEL INCOLLONAMENTO E L'ESECUZIONE DELLE SOMME A PARTIRE DALLA COLONNA DELLE UNITÀ CON EVENTUALE RIPORTO
• SOTTRAZIONE: PER LA SOTTRAZIONE ACCANTO AD UN PROCEDIMENTO CHE È SOSTAZIALMENTE IL NOSTRO, TROVIAMO ANCHE UN MODO DETTO PER COMPLEMENTO; CONSISTE NEL SOMMARE A PARTIRE DALLA COLONNA LA CIFRA DEL MINUENDO CON IL COMPLEMENTO A DIECI DELLA CIFRA DEL SOTTRAENDO NELLA STESSA COLONNA E, SCRITTE LE UNITÀ DEL RISULTATO.

Storia dei Simboli Matematici

IL SIMBOLO MENO

Luca Pacioli per indicare la sottrazione si serviva della lettera *m* iniziale della parola latina “*minus*”, un avverbio che significa, appunto, "meno"; sempre in latino, il verbo *minuo, is, minui, minutum, ĕre* vuol dire "diminuire". E' da questa lettera che si ritiene sia derivato il segno attuale meno. Esso è graficamente costituito soltanto da una lineetta orizzontale e anch'esso si cominciò ad usare intorno al 1500.

Nel 1489 un certo Widmann, matematico tedesco, si trovò nella necessità di segnare delle casse di merce. Le casse si chiamavano lagel e, una volta riempite dovevano pesare quattro centner l'una. Quando non si riusciva ad ottenere il peso esatto era necessario segnarlo sul coperchio. Se una cassa pesava un po' meno di 4 centner, per esempio 5 libbre meno, si tracciava una lunga linea orizzontale, scrivendoci accanto "4c-5L".


A quantita Magnanimo Duca:

IL SIMBOLO PIU'

Pacioli per indicare l'addizione si serviva della lettera *p* iniziale della parola latina "*plus*". E' da questa lettera che si ritiene sia derivato il segno attuale + che però si cominciò ad usare verso il 1500.

Fu sempre il matematico Widmann che, trovandosi nella necessità di segnare il peso delle casse, se la cassa pesava di più, ammettiamo sempre 5 libbre, si sbarrava il tratto orizzontale per indicare l'eccedenza: "4c+5L".

IL SIMBOLO UGUALE

L'uguale è probabilmente il più usato fra i segni di tipo matematico; sicuramente è uno dei più antichi. La sua immagine è costituita da due lineette parallele orizzontali, simili a due segni meno posti l'uno sull'altro. Il termine *uguale* viene dal latino *æqualis,* che significa per l'appunto *uguale*, oppure *pianeggiante*; questo vocabolo deriva a sua volta da un'altra parola latina, *æquus,* nel significato di *piano, liscio*: è proprio a causa di questa etimologia che, spesso, il simbolo = si legge anche *eguale*.

Correva l'anno 1557 quando Robert Recorde, matematico inglese, sostituì la parola aequalis con il semplice simbolo che noi conosciamo. Quando gli fu chiesta la ragione di tale scelta rispose:"Se ho scelto una coppia di parallele è perché sono due linee gemelle, e non esiste nulla che sia più uguale di due gemelli".

IL SIMBOLO PER

Oughtred fu il primo a porre l'attenzione sulla straordinaria importanza dell'uso di simboli matematici; in tutto ha usato più di 150 simboli matematici diversi. Il più importante ed il più usato è la croce simbolo per la moltiplicazione.

Leibniz (1646-1715) ha contestato l'uso del simbolo della croce di Oughtred a causa della possibile confusione con la lettera X. Il 29 luglio 1698 scrisse in una lettera a Giovanni Bernoulli: "...Non mi piace (la croce) come simbolo per la moltiplicazione, è facilmente confondibile con la lettera x; ....”. Il punto, come simbolo per la moltiplicazione, è stato diffuso nel 18° secolo, grazie al matematico tedesco Leibniz .

IL SIMBOLO DIVISO

Intorno all'anno 1200, sia lo scrittore arabo Al-Hassar, che Fibonacci, cominciarono ad usare come simbolo della divisione la barra orizzontale presente oggi nella frazione.

L'utilizzo dei due punti : è successivo ed è dovuto al tedesco Gottfried Wilhelm Leibniz il creatore del sistema binario, basato su due soli simboli 0 e 1. Leibniz capì che poteva applicare tale sistema alle macchine da calcolo, ma senza risultati concreti.

IL SIMBOLO DIVISO

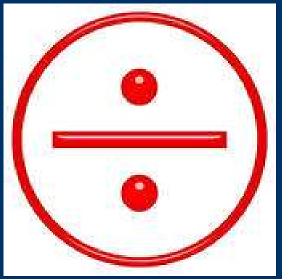
In matematica ci sono diverse notazioni per indicare l'operazione di divisione:

I due punti (per es. 10:5), usato per lo più nella rappresentazione *in linea* e per indicare il concetto di rapporto o di operazione nel suo ambito più elementare tra enti quasi sempre numerici detti nell'ordine *dividendo* e *divisore*.

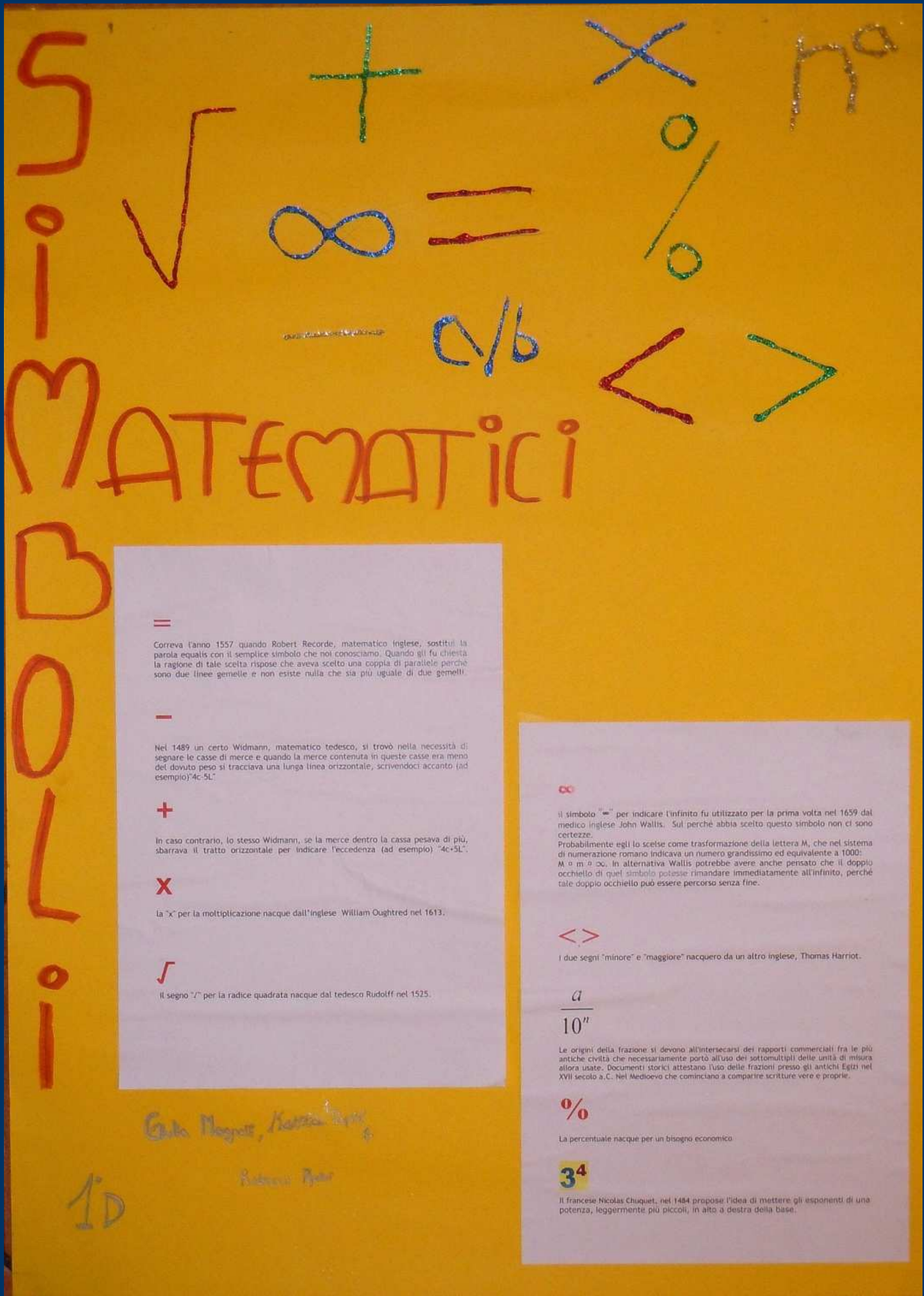
La linea di frazione (per es. 14/7), rappresentazione graficamente più ingombrante della prima, utilizzata in un contesto non più semplice, che prevede la disposizione in colonna degli operandi che ora vengono detti numeratore e denominatore.

IL SIMBOLO DIVISO

Altre volte è possibile trovare il simbolo (÷), un simbolo, per così dire, riepilogativo dei due precedenti, formato dalla sovrapposizione di due punti e di una lineetta centrale; il simbolo, oggi più che usato sul piano operativo, è presente nelle calcolatrici per indicare appunto l'operazione di divisione.



La forma più usata è sicuramente la prima, ed è soprattutto in questo caso che si parla di "diviso", negli altri si preferisce usare il termine "fratto".


SIMBOLI MATEMATICI
=
Correva l'anno 1557 quando Robert Recorde, matematico inglese, sostituì la parola equalis con il semplice simbolo che noi conosciamo. Quando gli fu chiesta la ragione di tale scelta rispose che aveva scelto una coppia di parallele perchè sono due linee gemelle e non esiste nulla che sia più uguale di due gemelli.
−
Nel 1489 un certo Widmann, matematico tedesco, si trovò nella necessità di segnare le casse di merce e quando la merce contenuta in queste casse era meno del dovuto peso si tracciava una lunga linea orizzontale, scrivendoci accanto (ad esempio)"4c-5L"
+
In caso contrario, lo stesso Widmann, se la merce dentro la cassa pesava di più, sbarrava il tratto orizzontale per indicare l'eccedenza (ad esempio) "4c+5L".
X
la "x" per la moltiplicazione nacque dall'inglese William Oughtred nel 1613.
√
Il segno "√" per la radice quadrata nacque dal tedesco Rudolff nel 1525.
∞
il simbolo "∞" per indicare l'infinito fu utilizzato per la prima volta nel 1659 dal medico inglese John Wallis. Sul perchè abbia scelto questo simbolo non ci sono certezze.
Probabilmente egli lo scelse come trasformazione della lettera M, che nel sistema di numerazione romano indicava un numero grandissimo ed equivalente a 1000: M → m → ∞. In alternativa Wallis potrebbe avere anche pensato che il doppio occhiello di quel simbolo potesse rimandare immediatamente all'infinito, perché tale doppio occhiello può essere percorso senza fine.
< >
I due segni "minore" e "maggiore" nacquero da un altro inglese, Thomas Harriot.
$\frac{a}{10^n}$
Le origini della frazione si devono all'intersecarsi dei rapporti commerciali fra le più antiche civiltà che necessariamente portò all'uso dei sottomultipli delle unità di misura allora usate. Documenti storici attestano l'uso delle frazioni presso gli antichi Egizi nel XVII secolo a.C. Nel Medioevo che cominciano a comparire scritture vere e proprie.
%
La percentuale nacque per un bisogno economico
3^4
Il francese Nicolas Chuquet, nel 1484 propose l'idea di mettere gli esponenti di una potenza, leggermente più piccoli, in alto a destra della base.
1°D


LE ORIGINI DEL MENO
Nel papiro egiziano chiamato Rhind (1650 a.C.) il meno era indicato con il simbolo ^ inclinato a sinistra. Gli scribi medievali usavano "et" per la somma e per la sottrazione "minus".
Fibonacci(Con altri matematici del tempo, contribuì alla rinascita delle scienze esatte dopo la decadenza dell'ultima parte dell'età classica e del primo Medioevo) nel XIII secolo usava p (da plus) per la somma e m (da minus) per la sottrazione , poi venne soprassegnata da una piccola barra orizzontale, la lettera m poi venne soppressa e restò la barra, ovvero il segno meno.
Nel 1478 viene stampato a Treviso un libretto di aritmetica intitolato:" l'arte dell'abbaco, per la preparazione dei giovani che intendono darsi al commercio". I segni delle operazioni non ci sono ancora e si usano questi termini: et per la somma; de per togliere, sottrarre; fia o via (volte) per la moltiplicazione; intra (entra n volte) per la divisione.
Con i grandi algebristi del cinquecento compaiono alcune delle notazioni oggi in uso:
ni + e - sono simboli tedeschi introdotti nel
I9 da Johann Widman e poi utilizzati da
el in "arithmetica integra" nel 1544. Il
no + era già stato usato da Nicole d'
sme (1323-1382).
Simbolo egiziano (inclinato a sinistra)
Leonardo Fibonacci (inventore del minus)
attuale meno.
Simbolo italiano (minus)

Comportamento degli studenti

L’entusiasmo per l’attività proposta è stato evidente fin dal primo momento. Trattare la matematica in modo diverso cioè sotto un'aspetto storico ha creato un'interesse e un coinvolgimento immediato nella maggior parte degli alunni tanto che tutti i ragazzi, anche quelli che di solito mostrano una scarsa motivazione allo studio della matematica, hanno partecipato attivamente. Osservare la matematica nel contesto in cui è nata ha permesso infatti di scoprire che, anche i matematici più famosi, hanno incontrato difficoltà e ostacoli che solo dopo anni di studi e ricerche sono stati superati.

Le riflessioni e discussioni avute, sono state quindi un momento di crescita personale per la maggior parte degli alunni che hanno sfatato la convinzione che la matematica è una disciplina statica, fatta di definizioni, formule ed operazioni, definita in sé sempre uguale.

Apprendimento Successi

1-La motivazione allo studio della matematica risulta accresciuta.

2-Le conoscenze della storia della matematica risultano ampliate.

3-La comunicazione, la condivisione di idee e la collaborazione all'interno della classe risulta aumentata.

4-Le regole della convivenza civile risultano rispettate.

Commenti ai risultati

Ci ha stupito fondamentalmente come il gruppo di lavoro abbia reagito con entusiasmo ad un metodo alternativo di studio della matematica; non solo lo hanno accolto senza difficoltà ma addirittura hanno partecipato con entusiasmo.

L'entusiasmo e la partecipazione sono stati la nota sorprendente; ed ancora più sorprendente è stato il coinvolgimento di quegli alunni che di solito risultano in difficoltà.

Un'altra cosa che ci ha colpita positivamente: la capacità di alcuni alunni (dei più bravi) non solo di arrivare alle conclusioni correte ma di motivare queste ultime con chiarezza e precisione.

Apprendimento Difficoltà

1-Difficoltà nel reperire materiale adeguato.

2-Difficoltà nell'interpretare le conoscenze e i linguaggi del passato.

3-Difficoltà nel capire alcune regole di esecuzione.

Metodologie di superamento delle difficoltà

Le difficoltà nel reperire, interpretare i linguaggi del passato sono state affrontata e superate grazie all'intervento dell'insegnante.

Commenti degli alunni

Gli alunni hanno espresso il proprio parere mediante un elaborato scritto in cui sono state poste alcune domande relative ai successi e alle difficoltà incontrate durante il lavoro.

Non è stato facile trovare l'origine
di tutti i simboli matematici

Mi è piaciuto la succeccione di Fibonacci
e le strutture che ci si possono formare
come le conchiglie

La cosa che non mi è piaciuta è stata la bibliografia di Fibonacci
difficile da leggere e da interpretare

Commenti degli alunni

Mi è piaciuto molto perchè mi affascina sapere chi ha inventato i nostri numeri

Mi è piaciuta la storia di Fibonacci: non apparteneva ad una famiglia ricca e a imparato la matematica non solo a scuola ma soprattutto viaggiando

Mi è piaciuto lavorare da un punto di vista storico perchè ho conosciuto personaggi famosi di cui non avevo mai sentito parlare

Una difficoltà ch abbiamo incontrato è stata capire le regole matematiche che spiegavano le operazioni nel Medioevo

La cosa che mi è piaciuta è stata scoprire come gli antichi adoperavano le 4 operazioni

Bibliografia e Sitografia

Dott. G. Guerini : Breve storia della matematica.

N. Ambrosetti: L'eredità arabo-islamica nelle scienze e nelle arti del calcolo dell'Europa medioevale.

IPRASE TRENTINO: L'arte dell'abbacho. Una selezione di brani e proposte di laboratorio per la scuola primaria.

G.T. Bagni: Storia della matematica in classe: scelte epistemologiche e didattiche.

www.math.unifi.it/archimede

www.syllogismos.it/giorgiobagni/STSC-WEB%20(18).pdf

www.wikipedia.org/wiki/Storia_della_matematica

Grazie per l'attenzione

Maria Amato

Simonetta Federico