SISTEMI DI NUMERAZIONE….un po' di storia.

L'uomo si è dotato di diversi sistemi di numerazione, adottando per ognuno di loro un insieme di ***simboli*** e di ***regole*** e ***norme*** per la scrittura e lettura dei numeri.
I nostri numeri naturali costituiscono il sistema di numerazione decimale e posizionale.
I sistemi antichi erano per lo più additivi. Avevano più simboli o segni ma con valore costante e si formavano i numeri con somme e differenze di tali simboli (esempio: sistema numerazione romano,almeno in origine). Esistevano anche sistemi misti (esempio: sistema numerazione **Maya**), per ovviare agli inconvenienti del solo sistema additivo.
La notazione puramente additiva presenta lo svantaggio di richiedere sempre nuovi simboli a mano a mano che i numeri diventano più grandi e nelle difficoltà di calcolo numerico. Poche persone, veri specialisti, erano in grado di eseguire calcoli di una certa complessità e non esistevano metodi efficienti di calcoli come quelli che noi usiamo manualmente.
I sistemi di numerazione **posizionali** attribuiscono alle cifre, che utilizzano per rappresentare un numero,significato diverso secondo la loro posizione. L'invenzione della notazione posizionale, attribuita ai **Caldei** o ai **Babilonesi** e sviluppata dagli **Indù**, ebbe un'importanza enorme nel cammino della civiltà. Il sistema posizionale possiede l'utile proprietà di permettere di rappresentare tutti i numeri, grandi e piccoli, mediante un insiemi di pochi simboli diversi tra loro. Le regole del calcolo possono inoltre venire raccolte in tavole della addizione e della moltiplicazione da mandarsi a memoria una volta per tutte.

Il sistema di numerazione decimale.

Il nostro sistema di numerazione è di tipo posizionale (le cifre valgono secondo la posizione occupata) e decimale, a base o radice 10 (dieci cifre e gruppi di dieci in dieci).
Nel numero 101, ad esempio, le due cifre 1 pesano diversamente per la posizione occupata (1x10 -> decine e 1x1 unità) e lo zero indica l'assenza di una cifra del secondo ordine.
Per cui nel nostro numero, formato da soli 10 simboli, ogni cifra va ponderata per i pesi relativi alla posizione da esse occupata nella scrittura.
Vediamo qualche esempio:
84329 = 8 x **10.000** + 4 x **1.000** + 3 x **100** + 2 x**10** + 9 x1
71,73 = 7 x**10** + 1 x**1** + 7 x **0,1** + 3 x **0,01**
La scrittura estesa che considera il peso delle diverse cifre è detta **scrittura polinomiale** di un numero.
Ogni cifra occupa in un numero un ordine diverso (gli ordini si numerano da sinistra verso destra). Per leggere e scrivere i numeri, i diversi ordini sono raggruppati di tre in tre (unità, decine e centinaia) formando le classi, che assumono nomi particolari (unità, migliaia, milioni, miliardi).Dieci unità di un ordine formano l'unità dell'ordine successivo.

Grandi Numeri.

Numero	Potenza	Nome	Prefisso	Simbolo	Esempio
10			deca	da	
100			etto	h	
1 000			kilo	k	
1000 000			mega	M	
1 000 000 000			giga	G	
1 000 000 000 000			tera	T	
1 000 000 000 000 000			peta	P	
1 000 000 000 000 000 000			exa	E	

Es. Ricerca le seguenti grandezze:

a) Popolazione del tuo comune di domicilio: ……..
b) Popolazione del cantone Ticino: ……..
c) Popolazione della Svizzera: ……..
d) Popolazione dell' Europa: ……..
e) Popolazione degli Stati Uniti d'America : ……..
f) Popolazione del mondo:……..
g) Costo di una penna: ……..
h) Costo di una normale automobile : ……..
i) Costo di una casa: ……..
j) Costo di una palazzo: ……..
k) Spesa per ricostruire New Orleans: ……..
l) Numero d'automobili in circolazione in Svizzera: ……..

L'uomo moderno usa attivamente anche altri sistemi di numerazione: il binario (rappresentazione utilizzata dai calcolatori elettronici), l' ottale e l'esadecimale (pane quotidiano di qualsiasi programmatore evoluto) che vedremo più avanti.

Leonardo Pisano meglio noto come **Fibonacci** (circa 1170-1250), fu senza dubbio il matematico più originale e più abile del mondo cristiano medioevale. Introdusse con il "**Liber Abaci**", libro di XV capitoli pubblicato nel 1202 e nel 1228, "le nove figure indiane" assieme al segno 0, "che in arabo è chiamato zefiro" (cap. I, con confronti con il sistema romano). Introdusse con poco successo la barretta delle frazioni (nota al mondo arabo prima di lui) (cap. II-IV). Si deve in ogni modo passare al XII-XIV secolo per vedere diffuso in Europa occidentale l'uso delle cifre arabe. Nel XV secolo a seguito dell'invenzione della stampa queste divennero d'uso generalizzato in tutta l'Europa.
Per mostrare "ad oculum" l'utilità del nuovo sistema egli pose sotto gli occhi del lettore una tabella comparativa di numeri scritti nei due sistemi, romano e indiano (che era si conosciuto ma se ne dubitava la superiorità su quello romano):

MI	**MMMXX**	**MCXI**	**MMXXIII**	**MMMMMDC**	**MCCXXXIII**	**MMXXII**	**MMMMCCCXXI**

Il sistema di numerazione romano

Sistema di numerazione antico ma ancora utilizzato in certe circostanze oggigiorno.
I simboli utilizzati dal sistema di numerazione romano sono:

M	**D**	**C**	**L**	**X**	**V**	**I**
……	……	……	……	……	……	……

Erano, inoltre, usati i seguenti sei gruppi base:

IV	**IX**	**XL**	**XC**	**CD**	**CM**
……	……	……	……	……	……

Regole.
I simboli sono composti, per formare i numeri, secondo una logica **additiva - sottrattiva** e **non** di tipo **posizionale**.
Le lettere I - X - C si potevano **ripetere** fino a **tre volte** (II=2; III=3; XX=20; XXX=30)
Tutti gli altri numeri si ottengono mediante varie combinazioni dei sette simboli fondamentali e dei sei gruppi base.
Logica additiva: si ottiene il numero sommando i valori relativi ad ogni simbolo per ottenere l'equivalente decimale.
Esempi:
VI = 6; VIII = 8; XII = 12; LV = 55; CLVIII = 100+50+5+1+1+1 = 158
Logica sottrattiva: se un simbolo di valore minore precede uno di valore maggiore allora occorre sottrarre il valore minore al maggiore per ottenere l'equivalente decimale.
Nota. Solo I da V e da X, X da L e da C e C da D e M possono essere sottratti. Questa regola consente di non dover scrivere più di tre simboli uguali
Esempi:
IV = 4; IX = 9; XLIX = 40+9; XC = 90; CD = 400; CMLIX = (1000-100)+50+(10-1) = 959
Note alle regole particolari
I primi 3 multipli dei simboli base I, X, C, M, si ottengono ripetendo i simboli.
Ad esempio XX=20, XXX=30, questi simboli possono essere ripetuti solo tre volte.
I simboli **V, L, D**, **non si ripetono mai**.
I gruppi base sono gli unici casi in cui si indica un numero con una sottrazione, infatti 49 non si scrive con il simbolo IL (50-1), ma si deve scrivere ordinatamente XLIX (40+9).
Mediante queste regole il numero più alto che si può scrivere è …….
e infatti si è visto che il simbolo M non si può ripetere più di tre volte e non c'è nessun simbolo fondamentale superiore a M. Per ovviare a questo e proseguire la numerazione, i Romani usavano un' accorgimento particolare, ponendo sopra il simbolo **una lineetta** ¯ e con questo intendevano moltiplicare per 1.000 il valore dei numeri (esempio: $\bar{L}$ = 50000).
Per moltiplicare poi un numero per 1.000.000 mettevano due linee sopra il numero
Es. $\bar{\bar{X}}$= …… $\overline{\overline{XVI}}$= …… 7'560'000 = …… 3'400'000 =……
Il calcolo
Da quanto visto si possono intravedere le difficoltà di un tale sistema di numerazione:

a) difficoltà a scrivere numeri grandi (nonostante il trattino posto sopra i simboli per indicare x1000);
b) nei calcoli i simboli non si possono incolonnare.

Esercizi
1) I sette simboli che rappresentano le cifre romane sono:
I = ;V = ;X = ;L = ;C = ;D = ;M =

Gli altri numeri vanno scritti tenendo presente le seguenti regole:
i) Il sistema è additivo, dunque aggiungo a destra e tolgo a sinistra. Una cifra di valore minore posta a destra di un valore maggiore si somma a quest'ultima:

Es. VI =……; DI = ……; LXV =……; CXV ……; XVIII = ……; LXI = ……; DCLXI =……;

ii) Scrivi come numero romano: 7 =……; 12 = ……;18 = ……;33 = ……;58 = ……;

87 = ……;126 = ……;537 = ……;1876 = ……;2400 = ……;1800 = …….1756 = ……;

iii) Una cifra di valore minore posta a sinistra di un valore maggiore si sottrae a quest'ultima.
Attenzione però che : la cifra I può essere sottratta solo da V e X.
la cifra X può essere sottratta solo da L e C.
la cifra C può essere sottratta solo da D e M.
le cifre V ; L ; D non si sottraggono da nessuna cifra.

Es. 4 = ……;9= ……;19 = ……;44 = ……;89 = ……;90 = ……;149 = ……;1900 = ……;

440= ……;990= ……;1400= ……;1900= ……;1999= ……;2498= ……;

il tuo anno di nascita = ……;la tua età = ……;l'anno che sei arrivato all'Elvetico = ……;

iv) Le cifre I (= ……) ; X (= ……) ¸C (= ……) ; M = (= ……) si possono ripetere una accanto all'altra in uno stesso numero, ma al massimo tre volte. Es. 2 = ……; 8 = ……; 30 = ……;

300 = ……; 800 = ……; 3000 = ……; 3333 = ……; 888 ……; 777 = ……; 4000 = ……;

III = ……; CCCV = ……; XXIII = ……; MMDXXX = ……; DCCCXXIII = ……;

Scrivi il numero più piccolo e più grande con tutti i simboli romani
…….

Per poter scrivere dei multipli di 1000 basterà mettere una lineetta sopra il simbolo. Dunque:
$\overline{V} =$; $\overline{X} =$; $\overline{L} =$; $\overline{C} =$
$\overline{D} =$; $\overline{M} =$

Scrivi nel nostro sistema:
$\overline{LV} =$; $\overline{VII} =$; $\overline{VI}\,I =$;
$\overline{XV} =$; $\overline{X}\,V =$; $\overline{IX} =$;
$\overline{XXV} =$; $\overline{XX}\,V =$; $\overline{X}\,XV =$;
$\overline{CCCLXXII}\,CCCLXVII =$; $\overline{X}\,MCXI =$

Scrivi nel sistema romano:
3'000 =……; 14'000=……; 35'728 =……; 300'000 =……; 140'000 =……;

10 6 =……;17'896'000= ……; 54'700'000 = ……;

Esercizi.
1) scrivi in numeri romani i seguenti numeri arabi.
i) 34 – 49 - 124 – 2'657 – 37'432 – 120'550 - ii) 66 – 691 – 2010 – 890'000 – 1'975'832
2) Scrivi nel nostro sistema i seguenti numeri romani.
i) XIII =…… ; XVII =……; LXII =……; XL =……; XLIV =……;
ii) XCII =……; CXLV =……; LXXIX =……; CXIII =……;
iii) MC =……; CM =……; MDIX =……; MDCC =……;
iv) DXXVI =……; DCIX =……; MDXLVI =……; MCMLXXIX =……;

3) Leggete i seguenti nomi:
Paolo IV – Pio XII – Luigi XIV – Giovanni XXIII – Bonifacio VIII – Benedetto XVI

4) Quali tra le seguenti scritture non hanno senso ? Perché ?
IIV = ….; MLC = ….; MMCDIX = ….; LC = ….; XCI = ….; XM = ….; XL = ….; VXX = ….;
MMMM = ….; DXD = ….; DCCCIX = ….; MMMDDDDLL = ….; MMMCCCXXXIII = ….
$\overline{\text{MMMCMXC}}\text{M}\overline{\text{X}}\text{CMXCIX} =$

Osservazione: I numeri romani servono per riscoprire i vecchi documenti e specialmente per conoscere meglio i monumenti architettonici durante i nostri viaggi.
Es. Fotografa o ritaglia un luogo comune con scritto dei numeri romani.

Ti presento ora delle foto con dei numeri romani. Valuta la correttezza della scrittura e riscrivi il numero con il nostro sistema.









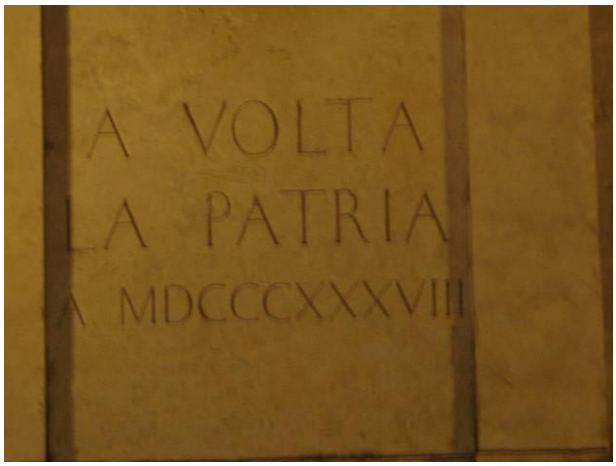





ANNO MDCCCXXXXIV


PARVA DOMUS MAGNA QUIES
MCMXXX


MDCCCXIV — MCMXIV
PERCHÈ RAMMEMORI LE VICENDE
DI UN ORATORIO SEPOLCRALE
SACRO ALLA VERGINE DEL CARMINE
LUG 25 2004


A VOLTA
LA PATRIA
A MDCCCXXXVIII


GENOVA
XXMIGLIA
E 80
A10
AGO 19 2004