

Alberi millenari

alle origini delle parole della matematica

di Enrico Colognesi

Il primo contatto con la matematica – e, recentemente, con l'informatica – è, per la maggior parte di noi, mediato dalla scuola, dove tradizionalmente esse ci vengono introdotte con un approccio formale e con scarsa attenzione per gli aspetti storici, linguistici e culturali: riducendole a pure sequenze di calcoli, espressioni, manipolazioni algebriche, astrusi problemi e freddi algoritmi, rischiano di essere trasformate in discipline aride da cui quasi tutti si allontanano rapidamente senza giungere mai a percepirne la portata culturale e, perché no, la bellezza.

Fermamente convinto della natura culturale ed umanistica della matematica e dell'informatica, sono invece favorevole ad un approccio storico, che evidenzi le forti correlazioni e gli stretti intrecci con le altre scienze e soprattutto con la filosofia. Solo così c'è la speranza che gli spiriti sensibili possano coglierne i 'momenti alti' e sviluppare un serio interesse. Senza perderne mai di vista la natura formale, prendendo le mosse dai problemi di maggior respiro, gli argomenti dovrebbero essere presentati nel loro sviluppo storico, culturale e linguistico ...

Utopia? Siamo ottimisti!

Immaginiamo dunque che, in un Liceo, in seguito ad una pianificazione interdisciplinare, alcune lezioni di lingue classiche vengano riservate per raccontare che ...

La nostra è certamente un'epoca di 'hi tech' ...

Possiamo comunicare con tutto il mondo in tempo reale, grazie ai telefoni, ai computer e alle reti; nei momenti di relax, davanti ad un apparecchio televisivo, ci godiamo i nostri film preferiti, facendo uso delle più recenti tecnologie, sperando che nessuno ci disturbi chiamandoci al cellulare.

Ma non è di tecnologia che voglio parlare, bensì di qualcosa di molto, molto più antico: vorrei soffermare l'attenzione sulle parole, sulla loro antichissima origine e sulla loro lunghissima storia. Anche di quelle che quotidianamente usiamo per riferirci alle più recenti tecnologie. Anzi, proprio per contrasto, per dare maggior risalto alle radici millenarie delle parole, inizierò il racconto proprio da quelle, di più recente introduzione, attribuite ai moderni ritrovati tecnologici, elettronici ed informatici, passando poi a quelle, un po' meno giovani, della matematica.

Mi è sempre piaciuto pensare alle lingue e alle parole come ad alberi millenari, testimoni della nostra come di epoche remote, apparentemente immutabili, ma pur tuttavia vivi e mutevoli. E' questo il messaggio, anzi lo stato d'animo, che vorrei trasferire. Anzi, nello studio delle lingue, moderne e classiche, suggerisco di arricchire innanzitutto il lessico: è di parole che sono fatte le lingue, prima ancora che di grammatica e di regole, ed è dalle parole che una lingua può essere capita.

Lo sapevate che un virus informatico è un veleno per il vostro computer, che un codice è un tronco d'albero, che lo zero è un vento leggero, che studiare un teorema è un po' come assistere ad uno spettacolo teatrale? No? Allora seguitemi, entriamo subito 'in medias res' ...

Tutto ebbe inizio con Talete di Mileto ...

Quello dell'acqua? Sì, proprio lui. Oggi è conosciuto soprattutto per aver candidato quel preziosissimo elemento a principio ultimo di tutte le cose, ma il filosofo greco è importante anche per altri motivi. Non ultimo perché osservò, attorno al 600 a.C., che una resina fossile originaria delle rive del Baltico, che noi chiamiamo ambra ma che i Greci chiamavano *èlektron* [ήλεκτρον]¹, acquisiva la capacità di attrarre piume ed altri oggetti leggeri quando veniva strofinata. Fu questo il

¹ Per motivi puramente informatici, nei testi greci sono omessi gli spiriti e gli accenti circonflessi.

big bang da cui, due millenni e mezzo dopo, e in modo esponenziale, si sviluppò l'era dell'**elettronica**, il cui nome deriva proprio da quel pezzo di ambra.

Lungo il cammino, fu rilevante, scientificamente ma anche linguisticamente, il momento in cui, in uno dei laboratori di una chimica nascente, si fecero le prime conoscenze dei processi di elettrolisi: un recipiente contenente liquido mineralizzato, due conduttori metallici immersi a diversi livelli di tensione elettrica ... e la scoperta che si generavano particelle elettricamente cariche e che queste si spostavano verso i conduttori. Mi piace pensare allo scienziato che volle dare a quelle particelle in movimento il nome di **ioni**, usando il participio presente (ίόν) del verbo greco andare (ίέναι). E chiamò **cationi** le particelle in moto verso il conduttore a tensione più bassa (κατά), **anioni** quelle in moto verso il conduttore a tensione più alta (ανά). Poiché i due conduttori erano la via (οδός) percorsa dall'elettricità, furono chiamati **elettrodi**, e precisamente **catodo** e **anodo**, usando le parole greche che indicavano la discesa (κάθοδος) e la salita (άνοδος). E tutto il processo fu detto **elettrolisi**, scioglimento per mezzo dell'elettricità, usando il termine greco per 'soluzione', 'scioglimento' (λύσις, derivato da un verbo forzatamente noto a tutti gli studenti: λύω, io sciolgo).

Finalmente, nel 1904, un ingegnere elettrotecnico britannico, John Ambrose Fleming, costruì il primo dispositivo elettronico, nella forma di un tubo a vuoto che chiamò **valvola termoionica**. *Valvae*, in latino, erano i battenti di una porta, ed egli attribuì il nome al dispositivo osservando che, come una minuscola porta (*valvula*), poteva aprire e chiudere il transito della corrente elettrica. Aggiunse l'aggettivo 'termoionica' in quanto la corrente degli ioni si generava grazie al calore (θερμός in greco). Tale dispositivo fu chiamato anche **diodo**, essendo due (δι-) le vie (οδός) possibili per la corrente elettrica; i due conduttori furono chiamati **reofori**, portatori di corrente (ρέος, corrente, nell'antichità ovviamente d'acqua, e φορός, che porta), ancora distinti tra anodo e catodo.

Poco dopo, nel 1906, l'americano Lee De Forest scoprì che, aggiungendo opportunamente un terzo conduttore al diodo, poteva far sì che la valvola amplificasse la corrente: è la nascita del **triodo**, e con esso di tutta l'elettronica. Qui la storia del termine si fa interessante, in quanto i Greci chiamavano triodo (τρίοδος) la biforcazione di una strada e, per traslato, le situazioni in cui ci si trova di fronte ad una scelta, un dilemma (δίλημμα). Con l'avvento dell'elettronica è stato naturale chiamare triodo il primo dispositivo amplificatore perché, essendo dotato di tre reofori, equivale per la corrente ad una biforcazione stradale.

Molti anni dopo, come evoluzione del triodo, il fisico inglese William Shockley, nel 1948, inventò il **transistor**, vero e proprio nucleo da cui si sviluppò rapidamente l'elettronica contemporanea. Il nome fu suggerito dall'ingegnere americano John Pierce, ed è la crasi di *transmit resistor*, parole certamente inglesi ma di chiara origine latina, per significare che il dispositivo è in grado di trasmettere (*trans*, al di là, *mittēre*, mandare) una corrente attraverso una resistenza elettrica (*resistentia*, dal verbo *resistēre*, stare fermo, opporsi).

E siamo ai giorni nostri ...

Le lingue classiche hanno creato un modo efficacissimo di inventare nuove parole per mezzo della composizione di altre più elementari. Abbiamo già visto qualche esempio (triodo, catodo, reoforo ...), ma la tecnica era universale, in quanto potevano essere combinate tutte le parti del discorso: preposizioni e verbi, preverbi e verbi, aggettivi e verbi, nomi e nomi ... una sorta di gioco linguistico di costruzioni, in cui il latino e, ancor più, il greco erano eccellenti.

Telefono, ad esempio è un composto purosangue greco, che brillantemente descrive la funzione di trasferire la voce a distanza (τελε-, φωνή, voce/suono). 'Tele-' è molto usato nei composti dei termini tecnologici, ad indicare un processo che si compie a distanza. Il verbo originario greco (τελέω) porta con sé l'idea del compimento, della conclusione di un'azione: perfetto per rendere l'idea di un segnale elettrico il cui effetto giunge a compimento nelle nostre case, lontano da chi l'ha prodotto. Colgo l'occasione per aggiungere che il telefono mobile è oggi chiamato **cellulare** (dal latino *cellula*, piccola camera, cella), essendo il territorio servito diviso in aree circolari per raggiungere la 'copertura'.

Televisione è addirittura un composto greco-latino. Ciò è ben noto a tutti, ma se andiamo un po' più a fondo, facciamo la conoscenza di uno degli alberi millenari più interessanti. Una antichissima radice indoeuropea, *vid*, si diffonde per il mondo linguistico. Giunge nel greco con la radice apofonica *Foiδ/Fειδ/Fιδ*. Da qui un fiorire di parole greche, aventi molti discendenti anche nella nostra lingua: *εἶδος* (immagine, forma), *ἰδέα* (apparenza, quindi specie, categoria, acquisendo poi nella filosofia platonica il significato di 'forma intellegibile', e infine *idea*), *ἱστορία* (ricerca, esposizione della ricerca ed infine storia), *εἰδωλον* (immagine, statua, da cui i termini idolo e idolatria del greco cristiano), *εἰδύλλιον* (piccola rappresentazione poetica, idillio) ... Giunge in latino, dove si origina il verbo *vidēre* (vedere), da cui i nostri composti di -video, -visione, -visore. E arriva anche nel tedesco moderno, con *wissen* (visione della mente, sapere) e *weise* (saggio). Un albero, dunque, con radici, tronco e innumerevoli rami e foglie ...

Recente conquista della tecnologia, oggi gli apparecchi televisivi sono a **LED**, acronimo per 'Ligth Emitting Diode'. La parola inglese *ligh* ha la sua lontana origine nella radice indoeuropea *luc*, splendere, trasferita in latino come *lux* e in italiano come luce. Puramente latina è anche l'origine di *emitting*, da *emittēre* (composto da *ex*, fuori, e *mittēre*, mandare): il LED è in effetti un dispositivo elettronico, un diodo, che emette luce. Per inciso, il greco indicava la luce con una radice ben diversa, *φώς*: i vecchi apparecchi a tubo catodico formavano l'immagine sui fosfori che, come insegna la parola, erano portatori di luce. Dalla radice greca deriva anche la nostra **fotografia**.

Certo non esisteva una tecnologia così evoluta quando la nostra storia ...

... proseguì con Gottfried Wilhelm Leibnitz, ...

Quello della 'mònade'? Certo. Il grande filosofo tedesco, limitandoci ai suoi meriti scientifici, oltre ad aver introdotto i concetti fondamentali e le notazioni del calcolo infinitesimale, fu uno dei padri della moderna informatica. Egli non solo costruì qualche rudimentale macchina per calcolare, come del resto aveva già fatto Blaise Pascal, ed intuì i vantaggi dell'adozione della base binaria, ma soprattutto concepì quella che chiamò la *caratteristica universalis*, un formalismo avente l'ambiziosissimo fine di formalizzare ogni ragionamento, trasformandolo in un calcolo. Ci troviamo di fronte ad una controversia? Facile - egli pensava -, calcoliamo chi ha ragione. Non è questa la prima intuizione dell'intelligenza artificiale?

Oggi, quasi 400 anni dopo, il sogno di Leibnitz rimane irrealizzato, ma il mondo è pieno di macchine in grado di elaborare l'informazione. Avrete capito che stiamo iniziando a parlare di computer, di un settore il cui lessico, benché nato recentemente in un contesto di lingua inglese, vanta in realtà un'antica origine.

Computer, per iniziare, è evidentemente inglese, ma ha un'anima latina: l'inglese *to compute* (calcolare) deriva dal latino *computāre* (calcolare, composto da *cum*, con, e *putāre*, ritenere, stimare, valutare). Una nota di colore: sono stati pubblicati alcuni numeri di Topolino in cui i personaggi parlano in latino; in uno di essi il protagonista (Michael Musculus) risolve uno dei suoi casi facendo uso di un *instrumentum computatorium* ... mah ...

Accendiamo il computer e leggiamo sul **monitor**. Ecco un altro caso in cui un vocabolo latino ci arriva passando per l'inglese: in latino tale parola indica colui che ammonisce, consiglia, suggerisce (*monēre*). Oggi il monitor ci informa di quanto succede nel mondo, raramente ci suggerisce come comportarci nei casi difficili, al massimo ci ammonisce con le frequenti ed antipatiche segnalazioni di errore. Anziché monitor, si usa spesso il termine **display**, altro termine inglese con le radici nel latino: il preverbo *dis-* indicava un'azione diffusa nello spazio, definita in questo caso dal verbo *plicāre*, piegare, con probabile riferimento alle vele o alle bandiere. Il tecnologico *display* è perciò linguisticamente connesso col verbo spiegare, nel senso di illustrare dettagliatamente un argomento.

Ecco, qualcosa ci attrae ... clicchiamo subito col **mouse**: ancora una volta le lingue classiche ritornano tramite l'inglese, dato che il simpatico (?) roditore dalla lunga coda era chiamato *mus* in latino, *μύς* in greco.

Computer, monitor, display, mouse giungono all'inglese partendo dal latino; altri termini informatici provengono direttamente dal latino.

Davanti a noi la **tastiera**, che il computer condivide con gli strumenti musicali come il pianoforte e l'organo. Tasto è ciò che si tocca, dal latino parlato *tastum* e *tastāre*; il latino classico avrebbe però detto *tactum* e *tangere*. Con un click ci colleghiamo alla **rete**: la parola è probabilmente collegata al latino *rete*, che da un lato fa riferimento alle reti da caccia e da pesca, dall'altro allude alle insidie e agli agguati. E di insidie è ricolma la Rete in cui quotidianamente oggi navighiamo.

E chi non è mai incorso in un **virus** informatico ? Parola genuinamente latina, significa propriamente veleno. Dalla biologia, in cui indica un parassita unicellulare che infetta animali e piante, passa in informatica, nella forma di un subdolo programma parassita che, è il sospetto di molti, arricchisce alcuni danneggiando i più. Per inciso, non c'è qualcosa di ironico nel fatto che per denotare un veleno in greco si dica *φάρμακον* ?

Sin qui l'informatica personale ... ma che dire di quella professionale ?

Nelle aziende i personal computer sono spesso collegati ad un computer centrale cui si riserva il nome di **sistema**. Questa parola vanta un'origine remota, risalendo alla antichissima radice indoeuropea *sta*, che ha generato gruppi di parole, greche, latine, italiane e non solo: da essa derivano sia il verbo greco *ἵστημι* (io pongo, colloco), sia i verbi latini *sto* (io sto, mi trovo) e *sisto* (io colloco); questa è anche l'origine di alcuni verbi moderni anglosassoni, come il tedesco *stehen* e gli inglesi *to stay* e *to stand*. Per restare in italiano, essa genera le parole apostata e apostasia (come derivati da *-στάτης*), estasi, ipostasi, statico (da *-στάσις*). Finalmente (da *-στήμα*) il nostro sistema: col prefisso *σύν*, con, indica un insieme di parti che complessivamente svolgono una funzione coordinata.

I computer eseguono le loro funzioni per mezzo di **programmi**. Un programma ha un lungo ciclo di vita, prima di essere eseguito in un computer: deve essere ideato, descritto in forma grafica ed infine tradotto in un linguaggio informatico. Tutte queste attività preparatorie sono riassunte mirabilmente nel vocabolo: programma è un composto greco (*πρό*, davanti, prima, e *γράφειν*, scrivere) che denota un'attività preparatoria, organizzativa. E non a caso la stessa parola si usa in espressioni tipo 'programma della serata', 'programma televisivo' o anche 'che programma hai?'. La rappresentazione di un programma in forma grafica si chiama 'diagramma di flusso' (espressione spesso sostituita dall'inglese *flowchart*), ibrido greco-latino: **diagramma**, di origine greca, denota uno schema o una figura (*διά*, attraverso, e *γράμμα*, scrittura), mentre **flusso**, di origine latina (*fluxum*, da *fluere*, scorrere), indica una successione logica di attività.

I programmi derivano la loro logica dagli **algoritmi**, termine che vanta un'origine molto interessante. Durante il medioevo, epoca in cui gli arabi svolsero il ruolo di grandi mediatori di cultura tra il mondo antico e quello moderno, e precisamente nell'825, il matematico arabo Ja'far Muhamad ibn Musa al-Khwarizmi (pensate a quando firmava ...) scrisse un testo dal titolo 'Kitab al-jabr w'al-Muqabala', in cui, come recitava il titolo (che ovviamente tutti comprendono ...), descriveva le tecniche di decomposizione e ricomposizione usate per la risoluzione delle equazioni. In questa fondamentale opera, l'autore introduce l'uso del sistema numerico basato sulle dieci cifre arabo/indiane e ne illustra le tecniche di calcolo: fu grazie ad essa che l'Europa si impadronì di tale efficace notazione. Il sistema arabo/indiano si diffuse così col nome di algorismo e poi algoritmo, storpiatura progressiva del nome dell'autore, al-Khwarizmi. La parola nel tempo estese il suo significato a quello di procedimento meccanico per la risoluzione di un problema. Il fatto notevole fu che si prese l'abitudine di citare in forma abbreviata il titolo del testo, per cui le tecniche in esso descritte presero il nome di 'al-jabr', divenuto poi algebra: due parole celeberrime gemelle, nate nello stesso momento.

E siamo giunti così a parlare di software ... e qui la cosa si fa difficile. Composto inglese di *soft* e *ware*, probabilmente è stato coniato sul modello di hardware. Il termine *ware* deriva da una radice prettamente germanica indicante in origine ‘oggetti da custodire gelosamente’, e passò in seguito ad indicare i beni prodotti, anche per la vendita. **Hardware** nel ‘500 prese ad indicare le ferramenta. Ma il senso originario della radice si conservò nella locuzione ‘lady wares’, usata nel linguaggio popolare inglese del diciassettesimo secolo, pare, per riferirsi a certe ‘parti private’ che ogni donna custodisce gelosamente. Nel ‘800, secolo della manifattura, si introdusse il termine **software** per denominare i capi di lana o cotone. Oggi hardware e software sono, universalmente, la parte fisica e quella logica di un computer.

Le parole cambiano, seguendo anche delle mode. L’unità di base della programmazione, quella che un tempo si chiamava **procedura** (*procedere*, avanzare, composto di *pro*, avanti e *cedere*, avanzare), oggi, con la tecnologia ‘ad **oggetti**’ (*obiectum*, da *ob*, davanti, *iectum*, gettato), si chiama **metodo**: altra parola greca, composta di *μετά* (oltre) e *οδός* (via). In generale un metodo è una via, uno strumento, un’impostazione di lavoro che ci permette di passare oltre, di superare un ostacolo, di raggiungere un obiettivo. E chi scrive programmi ben sa gli ostacoli che si incontrano ...

La scienza dell’informatica fu chiamata all’inizio **cibernetica**, parola coniata nel 1948 dal matematico americano Norbert Wiener. Fu usato questo termine, dal greco κυβερνήτης, il timoniere della nave, volendo significare che, con questa nuova tecnologia, si esercita l’arte del governare. Ed è proprio la stessa parola greca da cui derivano i nostri ‘governo’ e ‘governare’, che denotano poteri ben diversi da quelli degli informatici.

Più propriamente oggi parliamo di Scienza dell’**informazione**. L’unità di informazione è chiamata, come noto a tutti, **bit**. Non tutti sanno che si tratta della contrazione delle parole inglesi ‘binary digit’, cifra binaria, 0 o 1; ma forse il nome è stato adottato anche per affinità con la parola inglese *bit* (boccone di cibo).

L’informazione si trasmette spesso in forma **codificata**, ossia trasformata in **codice**. Codex era, nel latino delle origini, il tronco di un albero; passò poi a denotare una tavoletta per scrivere, forse tratta dal legno dell’albero: si diceva *codicem facere*, scrivere su una piccola tavoletta. Il termine indicò poi un libro, un registro dei conti, una raccolta di leggi. Infine, molto più recentemente, passò ad indicare, in senso lato, la traduzione di qualcosa in modo formale.

E quando, come spesso succede, i computer ‘danno i numeri’, si dice che producono dei risultati **random**, ad indicare un fenomeno che si manifesta in modo apparentemente casuale. Questa parola entra nell’inglese, da cui si irradia in tutto il mondo, dal francese antico, in cui *randon* indicava una cascata o un precipizio. E’ questo una delle situazioni più interessanti e caratteristiche dei fenomeni linguistici: in italiano, infatti, noi traduciamo con ‘a caso’ o ‘casuale’, la cui origine è il latino *casum*, che significa ‘caduta’ (dal latino *cadere*), esattamente come il francese *randon*.

E infine un mostro linguistico: per rendere pubblico un prodotto commerciale se ne fa una **dimostrazione** (**demo**, come si usa dire all’inglese). E’ un mostro in tutti i sensi, non solo per la scarsa eleganza del termine, ma anche perché deriva dal latino *de-monstrare*, rendere gli altri partecipi di una cosa prodigiosa, eccellente, fare una esibizione meravigliosa; un *monstrum*, appunto. Molto più elegante è il greco ἀπόδειξις, esposizione (composto di ἀπό, da, e δείκνυμι, io mostro).

Abbiamo visto che algebra ed algoritmo nascono insieme: per questo facciamo un altro passo ...

... per giungere a Pitagora di Samo

Quello del ‘Numero’ ? Sì, sì, lui. Nel V secolo a.C., sullo sfondo della sua dottrina mistica sul Numero come fondamento della realtà, il filosofo greco diede il ‘la’ ad un processo plurimillenario che, partendo da elementari ma acute osservazioni sulla natura dei numeri e sulle

loro più intelligenti applicazioni, condusse gradualmente alla efficacissima matematica di cui disponiamo oggi. Elettronica ed informatica non avrebbero mai potuto raggiungere i livelli attuali senza il supporto validissimo della matematica, ma non dimentichiamo mai, come lo stesso Pitagora ci ha insegnato, che essa non ha bisogno di applicazioni per svelarci la sua bellezza, a quei tempi come ai nostri. Anche nelle parole che essa crea e di cui si avvale.

La matematica è infatti piena di parole la cui storia è interessantissima. E qui greco e latino fanno la parte del leone. I Greci, si sa, furono matematici straordinari (e non solo!), come nessun altro popolo antico. E lasciarono in eredità opere pure straordinarie: ricordiamo solo gli 'Elementi' di Euclide, le 'Sezioni coniche' di Apollonio, l' 'Aritmetica' di Diofanto, la 'Collezione matematica' di Pappo, ma la lista potrebbe essere lunghissima. I Romani, al contrario, mai si occuparono di argomenti così astratti e speculativi. Essi usavano chiamare gli astrologi, banditi in epoca imperiale, col nome di matematici. Giunsero addirittura a compiere la nefandezza dell'uccisione di Archimede, il più grande e geniale matematico dell'antichità, al termine dell'assedio di Siracusa, durante la seconda guerra punica. Si dice che fosse intento alle sue opere, e non si accorse di un soldato romano ... Unico tributo dei Romani alla matematica, questa è l'ironia, fu merito di Cicerone che, meno di due secoli dopo, mentre era questore in Sicilia, ricercò assiduamente, e alla fine trovò e restaurò, la tomba del grande di Siracusa, individuandola tra gli sterpi grazie all'immagine di una sfera e di un cilindro, che Archimede volle incidere sulla lapide a memoria del suo più mirabile risultato. Oggi di tale tomba non esiste traccia: *sic transit gloria mundi*, verrebbe da dire, ma cambiamo idea se pensiamo all'immensa eredità del siracusano nella matematica di tutti i tempi.

Detto ciò, potremmo pensare che il linguaggio della matematica sia di origine prevalentemente greca: ma non è così! Non dobbiamo dimenticare che nella lunghissima epoca della rinascita culturale occidentale, che a mio avviso va dal dodicesimo al diciottesimo secolo e oltre, la lingua franca di tutto il mondo culturale fu il latino. Tutte le grandi opere matematiche furono scritte per secoli in latino, dal 'Liber abaci' di Fibonacci alla 'Summa' di Luca Pacioli, dall' 'Ars magna' di Cardano alle 'Disquisitiones arithmeticae' di Gauss, e mille altre ... Ciò spiega il ruolo preponderante, anche se non esclusivo, del latino nelle etimologie della matematica. La prevalenza dei termini derivati dall'una piuttosto che dall'altra lingua in un particolare ramo della matematica dipende dalla lingua in cui furono scritte le opere storiche più celebri di quel ramo.

Ricercando l'origine della parola stessa **matematica**, ad esempio, troviamo la prima eccezione: deriva dal greco. E' importante rilevare che essa in origine aveva un significato ben più ampio di quello attuale. In Grecia, infatti, μαθητής era lo studente, e μαθήμα l'apprendimento, lo studio. Matematica deriva così direttamente da μαθηματική τέχνη, arte dell'apprendimento. Oggi purtroppo molti attribuiscono al termine un significato eccessivamente ristretto, ed è auspicabile che qualche riflessione sul significato originario abbia effetto, *in primis*, sui redattori dei programmi ministeriali. Storicamente parlando, il termine 'matematica' (come del resto 'filosofia'), fu introdotto dai pitagorici, ed accettato poi nel liceo di Aristotele, per indicare l'apprendimento impartito ai discepoli diretti: i 'matematici' erano gli apprendisti, coloro che erano ammessi ad apprendere, a differenza degli 'acusmatici' (ακούω, io ascolto), che potevano solo udire.

La nostra convivenza con la matematica scolastica è popolata di incubi che si chiamano problemi, espressioni ...

Attività principe della matematica scolastica è la risoluzione di **problemi**, termine che equivale etimologicamente a 'progetto' (derivando dal greco πρόβλημα, composto da πρό, davanti, βάλλω, io getto, pongo); e in effetti molto spesso i problemi ci vengono 'gettati di fronte' senza che ne comprendiamo la reale portata. Dei problemi siamo tenuti a trovarne la **soluzione**: sottolineandone il carattere enigmatico, entrambe le parole, latina e greca, che indicano la risposta ad un problema, alludono ad un mistero da sciogliere (latino *solutio*, da *solvĕre*, sciogliere; greco ἀνάλυσις, composto di ανά e λύσις, scioglimento, soluzione). La soluzione di un problema si dice

spesso **risultato**, una parola che ben esprime la sorpresa di chi la trova (latino *resultatum*, rimbalzato, da *re-*, indietro, e *saltāre*, balzare).

La scuola ci impegna poi, a mio avviso in misura eccessiva, nel calcolo delle **espressioni**, lunghissime teorie di termini, numerici o letterali, da elaborare con una abilità tecnica certamente necessaria, ma emotivamente poco coinvolgente, a dispetto del fatto che la parola latina che le designa (*expressio*, composta da *ex*, fuori, *premere*, spingere, premere) indica un moto del nostro animo a manifestarsi. E' inevitabile chiederci, con un pizzico di polemica, quando i programmi scolastici richiederanno che gli aspetti tecnici e meccanici della matematica siano integrati anche con un po' della *vera* matematica, quella che realmente stimola il pensiero e l'espressione ...

Comunque sia, dobbiamo apprendere molte **formule** ed imparare tante **regole**. Per i Romani una *formula* era un piccolo stampo, una piccola forma, e quindi anche un riferimento, un modello. La *regula* era poi il righello (*regere*, guidare o dirigere) e quindi una guida; essa corrispondeva al greco *κανόν* termine con cui si indicava una sbarra o un'asta, ad esempio quella della bilancia che, essendo graduata, rappresentava un riferimento, una regola, un **canone**. Formule e regole vanno di norma rappresentate tramite specifici **simboli**: qui prevale il greco, in cui *σύμβολον* era un segno di riconoscimento (composto da *σύν*, con, e *βάλλω*, io getto).

Si usa dividere la matematica in rami specialistici, anche se la sua anima è fortemente unitaria.

La storia dell'**algebra** ha i connotati di una vera e propria epopea plurimillenaria, purtroppo sconosciuta a molti. Già presso le civiltà più antiche, babilonese ed egiziana, sono stati posti, e risolti, semplici problemi algebrici di primo e secondo grado. Anche i Greci, sebbene prevalentemente nel loro usuale stile geometrico, affrontarono queste problematiche, e solo con Diofanto, nel terzo secolo d.C., gettarono i primi abbozzi di una notazione simbolica. Impossibile poi non citare i grandi algebristi italiani del '500, che furono in grado di trovare soluzioni complete alle equazioni fino al quarto grado. I tre millenni di epopea si concludono con una stella di prima grandezza, il francese Evariste Galois che, nei primi decenni del '800, ancor giovanissimo, gettò i fondamenti della teoria completa delle equazioni; ucciso a soli 20 anni in uno stupido duello per futili motivi, fu vittima della società del suo tempo: per questo, oltre che per la sua genialità, mi piace paragonarlo al più grande dell'antichità, quel certo Archimede ...

Già abbiamo visto la nascita della parola algebra dal celebre testo arabo: aggiungo qui soltanto il fatto che tale nome fu usato con poca chiarezza per secoli, tanto che, quando i Mori portarono in Spagna il termine, esso assunse anche il significato di "conciaossa"; ed anche nel Don Chisciotte di Cervantes si usa la parola algebrista per indicare un guaritore in grado di sistemare le dislocazioni delle ossa!

L'algebra è lo studio delle equazioni, si sostiene solitamente, con una visione purtroppo molto ristretta. Il termine **equazione** fu introdotto per la prima volta nel 1202 da Leonardo da Pisa, detto Fibonacci (figlio di Bonaccio), nel celebre 'Liber abaci', ad indicare l'eguaglianza di due quantità: per questo fece uso del termine latino *aequatio*, che indica un aggiustamento, livellamento. La parola latina *aequus* aveva originariamente un significato morale di giustizia, indicava la correttezza e la parità. Analogamente **eguaglianza** deriva dal latino *aequalitas* (che corrisponde al greco *ισότης*, uguaglianza, da *ίσος*, uguale). Talvolta in matematica per indicare una eguaglianza notevole tra due espressioni si usa il termine **identità**: l'etimologia latina (*identitas*, composta da *idem*, stesso, e *entitas*, entità) evidenzia l'idea che due entità, apparentemente diverse, sono in realtà la stessa cosa, uguali.

L'**aritmetica** ha un nome ancora più interessante: *ἀριθμός* in greco era il numero, e la parola è probabilmente collegata alla possibilità di contare gli oggetti degli insiemi finiti, fatto evidenziato anche dall'aggettivo *ἀνάριθμος*, innumerevole, in cui echeggia l'idea dell'impossibilità di contare gli insiemi infiniti. 'Αριθμητική τεχνή era pertanto lo studio dei numeri interi. E' importante tuttavia

evidenziare che l'aritmetica corrispondeva a quei tempi all'odierna Teoria dei numeri, ben distinta dalla 'logistica', che denotava l'arte del calcolo, riservata alle attività commerciali, e perciò spesso ritenuta inferiore. Il nostro **numero** ha invece un'origine oscura: al massimo possiamo risalire al latino *numerus* (da cui, per inciso, deriva anche il nostro 'novero': nel novero di ...).

Nonostante l'origine greca del nome aritmetica, il suo linguaggio è prevalentemente latino, e ciò è dovuto all'influsso di quella 'bibbia' medioevale dell'aritmetica che fu il già citato 'Liber abaci' di Fibonacci.

L'aritmetica è il regno della **quantità** (latino *quantitas*, quantità, grandezza) e in essa l'attività più elementare è il **contare** (*computāre*). Una volta contati gli oggetti, si può passare al **calcolo**: *calculum* per i Romani era un sassolino, certamente di calce, visto che *calculus* è il diminutivo di *calx*, calce; evidentemente in fase educativa si insegnavano le operazioni elementari usando dei sassolini come sussidio didattico. Inoltre *opus* era un lavoro, un'attività, e le attività sui numeri sono appunto le **operazioni**, *operationes*. E i Greci, quali sussidi usavano? Su una tavoletta cosparsa di sabbia, essi tracciavano dei punti che servivano sia per imparare i conti e quindi fare le operazioni (λογισμός), sia per tracciare figure geometriche: il nome di questa tavoletta era *ἄβαξ*, da cui il nostro **abaco**.

A proposito del lessico delle operazioni elementari, è interessante osservare la perfetta corrispondenza linguistica e semantica tra i termini greci e quelli latini, che prevalsero nella lingua italiana.

Il nome dell'**addizione** allude in modo evidente all'uso dei sassolini nell'insegnamento (latino *additio*, da *addĕre*, aggiungere; greco *πρόσθεσις*, che indica l'atto del mettere, aggiungere, composto di *πρόσ-*, vicino a, e *θέσις*, da *τίθημι*, io colloco). Ancor più chiaramente ciò emerge dal nome del risultato dell'addizione, la **somma**: *summa* era il punto più alto, la cima, la sommità (da *super*, sopra) e sommare significa appunto raggiungere la sommità, con evidente riferimento al cumulo di sassolini formati mettendo insieme due piccoli cumuli.

Analoghe idee traspaiono dal nome della **sottrazione** (dal latino *subtractio*, composto da *sub-*, sotto, e *trahĕre*, togliere), e ancora una volta il termine greco ha un significato corrispondente (*αφαίρεσις*, composto da *ἀπό*, da, e *αἰρέω*, io prendo). Il risultato della sottrazione, la **differenza**, indica l'attività del togliere e dello spargere: *differentia* (composto latino di *dis-*, qua e là, e *ferre*, portare) denota uno spargimento, una separazione, e quindi anche un motivo di distinzione; in greco corrisponde a *διαφορά*, avente omologa composizione e significato.

La **moltiplicazione**, con bellissima analogia, è una piegatura ripetuta: il latino *multiplicatio* (composto da *multi-*, più volte, e *plicāre*, piegare) è un'immagine del fatto che la moltiplicazione è un'addizione ripetuta; per i Greci si chiamava *πολυπλέξις*, sempre con significato corrispondente (*πολυ*, più volte, *πλέκω*, intreccio). Nella moltiplicazione si opera su due **fattori** (altro termine introdotto da Leonardo da Pisa nel 'Liber abaci'): *factor*, in latino, è colui che fa, l'autore, il creatore. Moltiplicando si ottiene il **prodotto**, etimologicamente qualcosa che ci viene condotto davanti (latino *productus*, portato davanti, da *pro-*, avanti, e *ductum*, da *ducĕre*, condurre); il parallelismo col greco si completa col termine *προαγωγή* (*πρό*, davanti e *ἄγω*, io conduco).

La **divisione** indica in entrambe le lingue antiche una separazione: in latino *divisio* è l'azione del separare, analogamente al greco *διαίρεσις* (composto di *διά*, indicante separazione, e *αἰρέω*, io prendo). Dividendo si ottiene il **quoziente**: indicando quante volte il dividendo sta nel divisore, il latino *quotiens*, quante volte, è perfettamente adeguato.

Permettetemi poi di osservare che il primo termine delle operazioni elementari, rispettivamente **addendo** (*addendum*), **minuendo** (*minuendum*), **moltiplicando** (*multiplicandum*), **dividendo** (*dividendum*), sono brillanti esempi del modo in cui il gerundivo latino si è talvolta trasferito nella lingua italiana. In modo analogo **determinante**, **discriminante**, **equivalente**, **corrispondente**, **tangente** (*tangĕre*), **secante** (*secāre*) sono esempi dell'uso dei participi presenti latini nel gergo della matematica.

Le parole spesso nascono a grappoli. Interessantissima è l'origine comune delle parole **zero**, **cifra** e **zefiro**. Dalla lontanissima parola *sifr*, che in arabo denotava il vuoto, nacque la latina *cifra*, indicante ancor oggi i simboli numerici. Gli antichi indiani furono i primi ad introdurre lo zero, chiamandolo *sunya*, vuoto; gli arabi, grandi mediatori di cultura nel medioevo, adottarono lo zero indiano chiamandolo ovviamente *sifr*; questa, entrata nel latino medioevale, crea *cephirum*, da cui il nostro zero (anch'esso introdotto nel 'Liber abaci'), un numero il cui effetto è leggero come l'aria o come il vuoto. Ancora la stessa radice, passando per il greco ζέφειρος (vento occidentale), latino *zephyrum*, indica il vento zefiro, un vento occidentale primaverile che spesso oscura il cielo ...

Nello studio dei numeri, dopo gli interi, conosciamo i **razionali**, le frazioni. I latini indicavano con *ratio* quello che i Greci indicavano con λόγος, la ragione, ma anche il rapporto, e in effetti i numeri razionali sono rapporti di interi. Ma c'è qualcosa di più profondo, in quanto per gli antichi, sulla scia dei pitagorici, i numeri razionali erano anche la 'ragione', nel senso di 'fondamento razionale' della realtà. La parola **frazione** trae però la sua origine dal latino *fractio*, atto dello spezzare (*frangere*, spezzare), con ovvio riferimento all'unità che viene divisa in parti.

C'è un che di ironico (e forse tragico per i pitagorici, che per primi se ne resero conto) nel fatto che i numeri razionali non siano sufficienti a rappresentare esattamente ogni grandezza. Con la scoperta del fatto che la diagonale del quadrato non è 'commensurabile' col lato, ossia che il rapporto tra i due non è esprimibile tramite una frazione, la matematica si scontra con la necessità di introdurre un nuovo universo numerico, quello dei numeri 'non razionali' o **irrazionali**. Si noti che irrazionale è la negazione di razionale così come in greco άλογος, contro ragione, è l'opposto di λόγος, ragione. E per i pitagorici un rapporto di grandezze incommensurabili era detto άλογος, non razionale, nel senso di contrario alla ragione, ma anche inesprimibile, per contrasto con i rapporti di interi, che essi consideravano secondo ragione ed esprimibili.

Tutti i numeri conosciuti, razionali ed irrazionali, furono chiamati **reali** (secondo le cose, da *res*, cosa o materia) solo molto tempo dopo, quando si presentò la necessità, per risolvere alcune equazioni, di introdurre strani numeri, a lungo considerati non reali, **immaginari** (*imaginarius*, relativo ad immagine o figura, e quindi fittizio, non reale, falso): molti matematici si opposero per moltissimo tempo all'introduzione di tali numeri, e l'eco di questa ostilità resta nel loro nome.

Quando infine il mondo matematico si arrese ed accettò i nuovi numeri come legittimi abitanti del loro mondo, tutti i numeri, reali e immaginari, formarono il grande insieme dei numeri **complessi**, nel quale si trova ogni soluzione delle equazioni algebriche: il nome fu probabilmente scelto per la 'complessità' di tale insieme numerico, in quanto il latino *complexus* (composto da *cum*, con, e *plexus*, da *plectere*, intrecciare) indica qualcosa di non semplice, di ingarbugliato; se il nome fosse stato assegnato dai Greci, sarebbe derivato da σύμπλεξις (composto di σύν, con, e πλέκω, io intreccio), ma l'eco del nome greco rimane oggi solo nel 'Metodo del simplesso', un potente strumento matematico usato nel ramo applicativo della ricerca operativa.

La **geometria** era in origine la scienza degli agrimensori, e il suo nome (composto di γή, terra, e μέτρον, io misuro) fu introdotto da Talete di Mileto, forse dopo aver visitato l'Egitto, dove la ripartizione dei terreni era una necessità annuale in seguito alle inondazioni del Nilo.

In questo ramo della matematica esiste una vera e propria bibbia: gli Elementi di Euclide, opera considerata un assoluto riferimento per migliaia di anni. Ciò spiega la preponderanza schiacciante delle etimologie greche nel linguaggio della geometria.

In geometria gli enti fondamentali sono il punto, la retta, il piano e lo spazio. Il nome **punto** ha un'origine ingegneristica, e quindi latina: *punctum* (da *pungere*), forellino, era inizialmente un piccolo buco nelle condutture dell'acquedotto, con conseguente perdita di acqua potabile, e passò poi ad indicare un piccolo buco, quindi qualcosa di molto piccolo, al limite del visibile; il termine originale greco, στιγμα (da στιζω), indicava l'azione di marchiare con un tatuaggio, e fu sostituito da Euclide con σημεῖον (segno, simbolo). **Retta** ci riporta sulla *recta via*, la via diritta (da *regere*, dirigere), e corrisponde al greco omologo ευθεία γραμμή, linea ben disposta (composto da ευ, bene,

e θετός, posto, dal verbo τίθημι, io colloco). Il **piano** (*planum*) indicava qualcosa di livellato, mentre lo **spazio** (*spatium*) dava l'idea dell'estensione (dal verbo latino *spatiāri*, vagare). Due rette nello spazio possono essere **parallele** se viaggiano fianco a fianco (dal greco παράλληλον, composto da παρά, a lato, di fianco, e ἄλληλων, reciprocamente), **incidenti** se una cade sull'altra (latino *incidere*, composto da *in* e *cadere*) o **ortogonali** se incontrandosi formano angoli retti (ορθός, retto, γωνία, angolo).

A proposito di **angolo**, qual è l'origine di tale parola se i Greci dicevano γωνία? Forse il latino *angulus* deriva ancora dal greco ἀγκύλος, curvato. Il termine **lato** deriva invece evidentemente dal latino *latus*, esteso (in greco πλευρά).

Tutti conoscono l'origine del nome delle figure più elementari, il **triangolo** (latino *triangulus*, composto di *tres*, tre, e *angulus*; in greco τρίγωνος), il **quadrato** (*quattuor*, quattro, da cui *quadrus* e *quadratus*), il **pentagono** (πεντάγωνος) e i **poligoni** (πολύγωνος) in genere. Ma sapete che un **trapezio** è una piccola tavola? E' così, perché i Greci chiamavano τράπεζα la tavola, così quella figura acquistò il nome di τραπέζιον. Così il **rombo** in origine era una trottola (dal verbo ρέμβειν, girare attorno). E il nome dei triangoli? **Isoscele** è un triangolo con le gambe uguali (ισοσκελής, da σκέλος, gamba), **scaleno** uno talmente irregolare da zoppicare (σκαληνός, da σκάζειν, zoppicare). Finalmente è equilatero se ha i lati (latino *latus*) uguali (*aequus*). Pure interessante è osservare il parallelismo latino/greco per indicare la **circonferenza**: per entrambi è il luogo geometrico che porta (*fero*, φέρω) attorno (*circum*, περί), e così in latino divenne *circumferentia*, in greco περιφέρεια, che originò il nostro 'periferia'. Che sia un caso che la parola **centro** (κέντρον) indichi sia il punto centrale del **cerchio** (κύκλος) sia la zona più centrale di una città?

Ma tra le più belle figure geometriche non dimentichiamo le coniche, in particolare l'**ellisse** (ἔλλειψις, mancanza, da εἶν, in, e λείπω, io lascio), che indica anche la figura retorica della concisione, l'**iperbole** (da ὑπέρ, oltre, e βάλλω, io getto), nome comune alla figura retorica dell'esagerazione o dell'eccesso, e la **parabola** (da παρά, a fianco, e βάλλω, io getto), anche figura retorica del parallelo e della similitudine. Ma perché fu assegnato tale nome a queste celebri figure? Per avere una spiegazione occorre risalire ad una fondamentale opera di Apollonio di Perga, 'Sezioni coniche', in cui egli introdusse tali figure sulla base di considerazioni di natura algebrica (*ante litteram*), osservando che se $y^2=lx$ è l'equazione della parabola, quelle dell'iperbole e dell'ellisse si ottengono rispettivamente sommando o sottraendo la quantità b^2x^2/a^2 , ossia grazie rispettivamente ad un eccesso e ad una mancanza. Ovviamente egli non poteva usare tali moderne notazioni algebriche, ma le idee sottostanti gli erano ben chiare ...

Anche il celeberrimo Teorema di Pitagora è più chiaro conoscendo l'origine dei termini geometrici. In un triangolo rettangolo, **cateti** sono i due lati che sottendono l'angolo retto, e l'origine del loro nome (κάθετος, composto di κατά, sotto, e θέτος, posto, collocato) discende dal fatto che formano un angolo retto, ossia l'uno cade sull'altro come cade un file a piombo, perpendicolarmente. **Ipotenusa** svela il mistero del significato pensando che si tratta di un participio presente femminile (υποτείνουσα) del verbo υποτείνειν, sottendere (composto da υπό, sotto, e τείνειν, tendere): perché sia stato usato un participio, si comprende meglio dalla frase 'ή τήν ορθέν γωνίαν υποτείνουσα πλευρά' (lato sotteso all'angolo retto).

Centrale in geometria è il concetto di **misura**: il latino *cum mensura*, con misura (dal verbo *metiri*, misurare), corrisponde esattamente al greco σύμμετρος (dal verbo μετρέω, io misuro). Il termine greco ebbe in questo caso un successo ben maggiore di quello latino: i Greci denotavano col verbo μετρεῖν l'azione del rapportare, del misurare, ossia del definire quante volte una grandezza, considerata unitaria, era contenuta in un'altra grandezza. La matematica ha accolto ampiamente tale termine, usandolo per creare molti composti, come **geometria** (misurazione della terra, da γή, terra), **trigonometria** (misurazione dei triangoli), **diametro** (διά, attraverso), **perimetro** (περί, attorno). Esiste anche un ramo avanzato della matematica, detto Teoria della Misura, che si occupa di tali problematiche a livelli molto astratti. Citiamo poi *en passant* l'uso

frequentissimo di tale termine in molti composti scientifici: cronometro, tachimetro, anemometro, barometro, altimetro, voltmetro e mille altri.

La **topologia**, il ramo della matematica che nella sua fase iniziale descrisse le modalità con cui una deformazione continua può trasformare una figura geometrica, deriva il suo nome dal greco τόπος (luogo), ovviamente come composto di λόγος. L'**analisi matematica** introdotta da Leibnitz, Newton e dai Bernoulli come strumento di studio delle grandezze continue, deve il suo nome dal greco ἀνάλυσις, che, come noto, indica in generale un processo di decomposizione (scioglimento) di un argomento in parti elementari, più semplici.

Alla base di tutta la matematica sta la teoria degli insiemi. **Insieme** è una pura forma latina, da *in simul*, tutto nello stesso tempo, in una sola volta, a sottolineare che non interessano tanto gli elementi che lo compongono, quanto il tutto. **Elemento** deriva probabilmente dalla elencazione delle lettere latine l, m, n, lette come *el em en*, ad indicare una lista di oggetti fondamentali. Il corrispondente greco di elemento è στοιχείον, interessante perché anticamente si chiamava στοιχείωτής colui che scrisse gli Elementi per eccellenza, Euclide.

Un argomento matematico sviluppato in modo sistematico, razionale e completo si dice **teoria**: in origine, però, tale parola non indicava qualcosa di estremamente astratto come ai giorni nostri: θέα per i Greci era la visione, la contemplazione e quindi passò ad indicare uno spettacolo teatrale; di qui nacque il verbo θεωρέω, io guardo, osservo, contemplo (composto da θέα e ὀράω, io osservo). Non è forse anche un **teorema** (θεώρημα, osservazione) una speciale 'contemplazione'? E non è questa anche l'origine della parola teatro?

Un teorema è di fatto una **proposizione**, una affermazione che viene 'posta di fronte' (dal latino *pro*, davanti, *positio*, da *ponere*, porre). Essa è composta da una **ipotesi**, un fatto considerato vero (υπό, sotto, e θέσις, collocazione, da τίθεμι, io colloco, perfetto corrispondente di supposizione, dal latino *sub*, sotto, e *ponere*, collocare), e una **tesi**, un fatto da verificare (θέσις). Le **affermazioni** sono dichiarazioni considerate ferme, stabili e quindi sicure (latino *adfirmatio*, composto da *ad*, a, *firmare*, rendere fermo, stabile). Bellissima è in questo caso la versione greca, κατάφασις, affermazione, indicante un modo di parlare in cui la dizione, anzi la voce (φάσις) va verso il basso (κατά), con la tipica intonazione delle affermazioni.

Il testo di un teorema si dice spesso **enunciato**, dal latino *enuntiatum* (composto di *ex*, fuori, e *nuntiatum*, da *nuntiāre*, annunciare), traduzione del greco απόφασις, dichiarazione. Una conseguenza immediata di un teorema si dice **corollario**, parola elegantissima in quanto deriva dal latino '*corollarium aes*', 'che costa una corolla', dove corolla è un piccolo mazzo di fiori: come si poteva chiamare in modo migliore un risultato, spesso interessante, che si ottiene dai teoremi precedenti quasi senza sforzo? I Greci usavano la parola πρόρισμα, indicando un facile passaggio (πόρος) verso un nuovo risultato. Per converso, απορία è una strada senza passaggio, un intoppo nel ragionamento, un errore.

Spesso, per indicare concetti complessi, la matematica assegna ad essi un nuovo nome, tramite il processo chiamato **definizione**. Anche in questo caso è interessante rilevare la corrispondenza latino-greco: il limite, il confine era indicato dai latini col nome di *finis* (da cui appunto il nostro 'confine') e dai Greci con ὄρος (da cui il nostro 'orizzonte'). Definire, dal latino, significa indicare il confine: *definitio* è una indicazione precisa, una definizione (il prefisso *de-* indica la completezza dell'azione). Il corrispondente greco è διορισμός, definizione, (composto da διά e il verbo ὀρίζω, marco il confine).

Tutte le teorie matematiche sono oggi organizzate in modo assiomatico, ossia sulla base di assiomi. Un **assioma** è un'affermazione degna (greco ἄξιος) di essere considerata vera senza ulteriori spiegazioni o dimostrazioni. Esso è oggi sinonimo di **postulato** (*postulatum*, richiesta, da *postulāre*, richiedere; greco αίτημα, da αίτέω, io chiedo). Tutte le altre affermazioni devono essere verificate: grazie alla **dimostrazione** (si veda sopra) si deducono le proposizioni non evidenti da

quelle evidenti, gli assiomi e le proposizioni già dimostrate; spesso si dice che si fornisce la **prova** (dal latino *probāre*), dimostrando che l'affermazione è *proba*, buona, apprezzata, ritenuta giusta. Alcuni teoremi, e precisamente le condizioni sufficienti, sono chiamati **criteri**, dal greco κριτήριον, norma di giudizio (dal verbo κρίνω, io separo, distingo, e quindi giudico). Tutto ciò sperando di non incorrere mai in **antinomie**, evidenti contraddizioni (αντινομία, contrasto tra le leggi, composta da αντί, contro, νόμος, legge, regola).

In matematica lo spettro è l'**errore**, dal latino *errāre*, vagare, smarrirsi; il greco usava il termine ψεύδος, inganno, menzogna. Quando non si riesce a trovare una soluzione, non sempre si è incorsi in un errore, talvolta trovare la soluzione è **impossibile** (*in*, non, *posse*, potere, calco del greco αδύνατος, impossibile, derivato dal verbo δύναμαι, io posso).

Ora la lezione è finita ma non perderò l'occasione per ricordare che **lezione** deriva da *lectio* (dalla radice leg-, raccogliere), nella certezza che avrete raccolto qualcosa. E che questa lezione l'avete seguita (subita ?) al **Liceo**, scuola fondata da Aristotele nel 335 a.C., così chiamata dal nome dei giardini in cui si trovava, dedicati ad Apollo Lykeios, 'protettore dei lupi' ...

Dulcis in fundo ...

Per finire vi vorrei raccontare la storia di due parole di natura fondamentale, per l'informatica e per la matematica, oltre naturalmente che per la logica e la filosofia: **vero e falso**.

La verità è l'obiettivo della matematica.

Alle radici dell'informatica, poi, sono le cosiddette variabili booleane (introdotte e studiate da George Boole nel '800), che possono assumere due soli valori, 'vero' e 'falso', appunto; queste, nei sistemi computerizzati, sono diventate, in modo naturale, l'unità base dell'informazione, anche grazie all'introduzione dei dispositivi elettronici a due stati, che hanno permesso di memorizzare l'unità minima di informazione, il bit. Aggiungere che tali concetti sono alla base della logica e della filosofia mi sembra del tutto pleonastico.

Per i Romani, in sintonia con la loro visione del mondo, il 'vero' era un concetto di natura pratica. Non erano interessati all'idea filosofica ed assoluta di tale termine, bensì, di fronte ad un fatto, consideravano la sua 'verità' come una cosa da accertare operativamente e anzi da stabilire, quasi fosse una decisione. Ecco perché la *veritas* per i Romani era strettamente collegata all'azione dell'accertamento della verità, il 'verificare' (*verum – facere*). Ed ecco perché essi consideravano la verità quasi come un concetto giuridico, qualcosa da accertare con un *verdictum*, una affermazione di verità. La verità era dunque qualcosa da affermare e non da constatare. Anche l'opposto, il *falsum* (da *fellere*, ingannare, deludere), era per i latini qualcosa di operativo, indicando infatti l'inganno.

Ben diverso l'atteggiamento dei Greci. Essi derivavano il loro termine αλήθεια dalla radice bisillabica apofonica indoeuropea lt/lat/let, collegata all'idea di lontananza, di essere nascosto, non svelato. La loro 'verità' significava in fondo 'non latenza' o 'non latitanza'. Da questa radice, ereditata anche dal latino (*lateo/latito*), derivano molte nostre parole, come latente/latenza, latitante/latitanza, letargo: ma non la parola che indica la verità, che noi abbiamo ereditato linguisticamente, anche se non semanticamente, dai latini. I Greci avevano dunque una concezione passiva della verità, come di una qualità che sono le cose a svelare (togliendo i veli). Alla αλήθεια essi contrapponevano il falso, ψεύδος, inteso come ciò che appare, sembra, ma nella realtà è diverso, quindi menzogna, inganno.

I Greci, come d'abitudine, personificarono l'oblio nella divinità Λήθη, identificata anche col fiume in cui le anime morte si immergevano per purificarsi, dimenticando la vita passata, e prepararsi alla reincarnazione. Essa aveva un opposto, Μνημοσύνη, la dea della memoria, diventata, presso i Romani, Giunone Moneta, la dea che, ricordando, ammonisce sul comportamento, dea che ha dato il nome alle nostre 'monete'.

A dir il vero anche i Greci avevano un termine per indicare la verità che va svelata operativamente, ἀποκάλυψις (da ἀπό da, καλύπτω, io nascondo). Il verbo è anche stato usato da Omero nell'Odissea per dare il nome alla ninfa Calipso (velata, nascosta), che trattene Ulisse per sette anni nella sua isola. Questo termine ha però oggi assunto il significato negativo di 'catastrofe' come effetto dell'ultimo libro del Nuovo testamento, l'Apocalisse di Giovanni, in cui si parla della 'rivelazione' che avverrà, in modo 'catastrofico', alla fine dei tempi.

I Greci avevano dunque le parole adeguate sia per indicare la verità svelata naturalmente dalle cose, sia quella che si persegue indagando e ricercando, come avviene nella scienza.

Fermiamoci qui, concludendo il nostro breve *excursus* nella storia di alcune parole che usiamo frequentemente ...

Certamente abbiamo solo lambito un mare vastissimo. Mi auguro che questo breve contatto sia stato sufficiente a rendere l'idea che dietro ai nomi tecnologici, ai concetti matematici ed informatici, ai termini logici e filosofici, c'è una lunga e millenaria storia, che non è solo storia di parole sul piano tecnico-linguistico, ma soprattutto storia di idee, di popoli, del loro spirito e della loro cultura, una storia che dà vita e spessore alle discipline che spesso studiamo in modo un po' troppo tecnico.

Ringrazio per la pazienza di avermi seguito fin qui e mi scuso se le cose raccontate erano già note, pazienza, *'repetita iuvant'*.

Una nota doverosa. Per chi non mi conosce, vorrei precisare che non sono un linguista, solo una persona curiosa e sensibile a queste problematiche. Per questo chiedo scusa per gli eventuali errori: vorrei recitare il 'mea culpa' per ogni 'lapsus calami' e per ogni 'qui pro quo' presente nelle mie note.

Del resto ormai 'alea iacta est' ... 'quod scripsi scripsi'.

Dedico queste pagine al ricordo di mio padre
e di tutto ciò che ha fatto per il mondo della Scuola.

Enrico Colognesi
f.celm@virgilio.it
Rovigo, aprile 2011