

Periodico semestrale

# LA CRUSCA per voi

Foglio dell'Accademia della Crusca  
dedicato alle scuole e agli amatori della lingua.

Fondato da Giovanni Nencioni

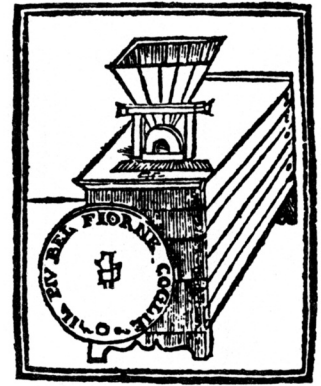
Direttore responsabile: *Francesco Sabatini*

Comitato di redazione: *Vittorio Coletti, Paolo D'Achille*

Coordinamento editoriale: *Ada Braschi, Raffaella Setti*

Grafica: *Auro Lecci*

Accademia della Crusca, Centro di Grammatica Italiana,  
Villa Medicea di Castello, Via di Castello 46, 50141 Firenze.  
[www.accademiadellacrusca.it](http://www.accademiadellacrusca.it)



N. 48 (I, 2014)

Francesco Sabatini, *Italiano, matematica, scienze*; Maria Luisa Altieri Biagi, *Dalla parola al numero*; Franco Favilli, *In matematica, parlare facile è difficile?*; Claudio Giovanardi, *I linguaggi scientifici*; Andrea Bellelli, *Il linguaggio della biologia e della medicina: un po' di storia*; Giovanni Antonini, *Il linguaggio bio-medico attuale*; Notizie dell'Accademia. QUESITI DA: Eva Basagni, Eddi Bernach, Stella Carrara, Ornella Colombo, Giuseppe Costagliola, Peppe D'Alice, Claudio Dal Pozzo, Lorenzo Fabbri, Alessandra Ferrari, Claudio La Rosa, Alberto Obino, Eleonora Paciucci, Adelia Piazza, Elena Piazza, Fernando Pietròpoli, Gianmarco Poggi, Maria Rossi, Enrico Serena, Antonella Serra, Orsola Sciacca, Valeria Uva. RISPOSTE DA: Vittorio Coletti, Lorenzo Coveri, Paolo D'Achille, Nicola De Blasi, Piero Fiorelli, Giovanna Marotta, Matilde Paoli, Giuseppe Patota, Luca Serianni, Raffaella Setti. SPIGOLATURE

## ITALIANO, MATEMATICA, SCIENZE

Dal versante degli studi scientifici e matematici si moltiplicano i messaggi rivolti a noi linguisti, in quanto "umanisti", perché cada il diaframma che impedisce di comunicare tra i due campi, specialmente, ma non solo, nell'ambito della didattica. Porte apertissime da parte nostra, tanto più che almeno da alcuni di noi si avverte con urgenza il bisogno che la linguistica italiana non confini solo con la tradizione degli studi letterari (spesso impoveriti dal loro isolamento), ma riceva un buon innesto di quei principi di consapevolezza teorica e metodologica che sembrano appannaggio degli "scienziati". Non occorre soffermarsi a segnalare la quantità di sollecitazioni che provengono, per entrambi gli schieramenti, dal buon numero di contributi che accogliamo in questo numero della Crusca per voi. Dialogano splendidamente tra loro i due saggi iniziali, della linguista Maria Luisa Altieri Biagi e del matematico Franco Favilli, due interventi che possono diventare tre, se si recupera dal nostro numero precedente il bel saggio della immunologa Maria Luisa Villa sull'importanza delle definizioni. Altrettanto si dica per il saggio di lungo respiro di Claudio Giovanardi, ben noto proprio come storico dei linguaggi scientifici italiani, da una parte, e quelli dei biologi Andrea Bellelli e Giovanni Antonini, dall'altra parte, uno in particolare per la prospettiva storica a cui si aggancia, dal suo versante, con precisione encomiabile, e l'altro per l'analisi ad ampio raggio delle esigenze che pone oggi la comunicazione scientifica mondiale, sempre più attratta dall'uso dell'inglese con correlata sofferenza dell'italiano: una vera istantanea scattata dall'interno delle aule e dei laboratori biomedici universitari, delle riviste e dell'editoria del mondo scientifico.

L'incontro interdisciplinare (altre volte abbiamo accolto la voce degli esperti del mondo giuridico) è pienamente nella tradizione di questo periodico, che desidera farsi interprete di questa esigenza avvertita in modo particolare dalla scuola, vero, basilare e insostituibile terreno di formazione di un sapere vitale e versatile nel maggior numero possibile di discenti e futuri attori nella vita della nostra società. Continueremo, perciò, con convinzione in questa direzione (esor-



tati anche da Pierpaolo Antonello, *Contro il materialismo. Le «due culture» in Italia: bilancio di un secolo*, Torino, Aragno, 2012.

Per rafforzare il nostro richiamo ai valori della parola nelle sue molteplici forme, abbiamo trovato nella ricorrenza dei novant'anni delle trasmissioni radiofoniche italiane (iniziate nel 1924) l'occasione per riproporre, come "spigolatura" in fondo al fascicolo, un brano di Carlo Emilio Gadda (che, lo ricordiamo per riallacciarsi al discorso precedente, era di professione ingegnere), tratto da un suo scritto poco noto al di fuori degli "addetti ai lavori": le norme per la redazione di un testo radiofonico e per il parlare "trasmesso", stilate, nella sua solita pungente e caleidoscopica prosa, dal grande scrittore negli anni Cinquanta, quando lavorava alla RAI.

Prima di concludere questo consueto "invito alla lettura", devo segnalare un altro appuntamento che ci impegna già in questi mesi: la "Settimana della lingua italiana nel mondo", il programma di manifestazioni autunnali avviato nel 2001 per intesa tra la nostra Accademia e il Ministero degli Affari esteri e che si svolge annualmente nelle principali città dei cinque continenti. Negli incontri di quest'anno si parlerà della presenza del LIBRO nella storia delle culture e dei popoli e della sua parziale

metamorfosi nell'era digitale. Studiosi di provenienza italiana, memori della parte grandissima che le energie intellettuali e l'inventiva tecnologica del nostro Paese hanno avuto anche in questo campo, dibatteranno questi temi con studiosi esteri in varie parti del mondo. Ma il confronto si apre fin d'ora attraverso questo "foglio", che reca con sé un corposo inserto dal titolo *Il Libro e la Scuola: un'ampia riflessione densa di sapere e di esperienza profondamente vissuta che ci ha donato Ethel Seravalle Porzio, già insegnante, studiosa e curatrice, a vario titolo, delle sorti del libro e costantemente presente nel dibattito sulle politiche per la Scuola.*

Francesco Sabatini

## DALLA PAROLA AL NUMERO

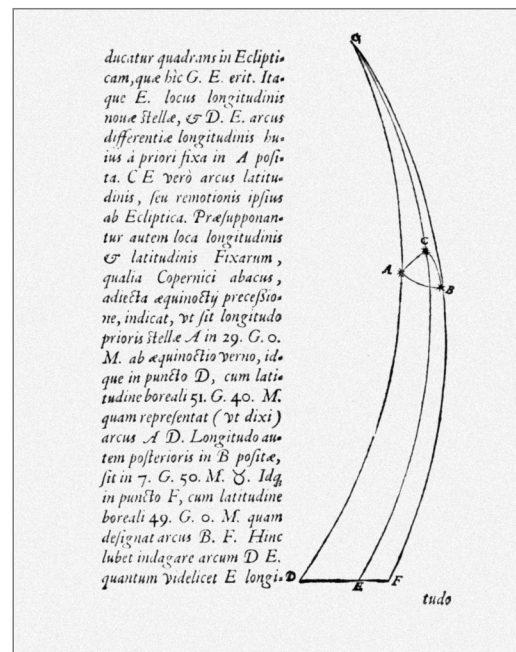
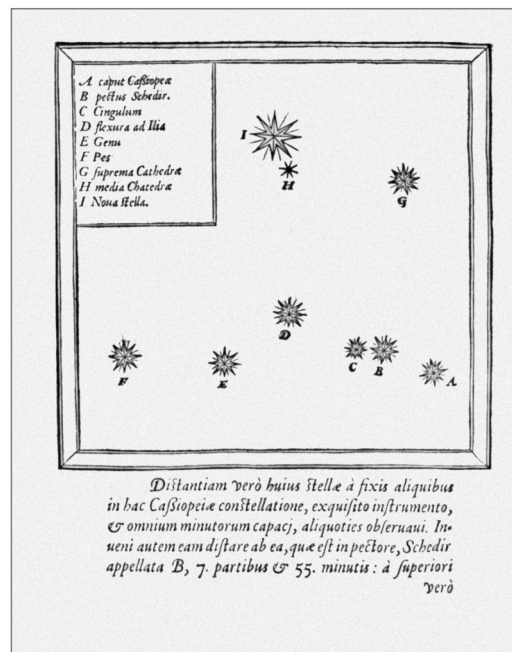
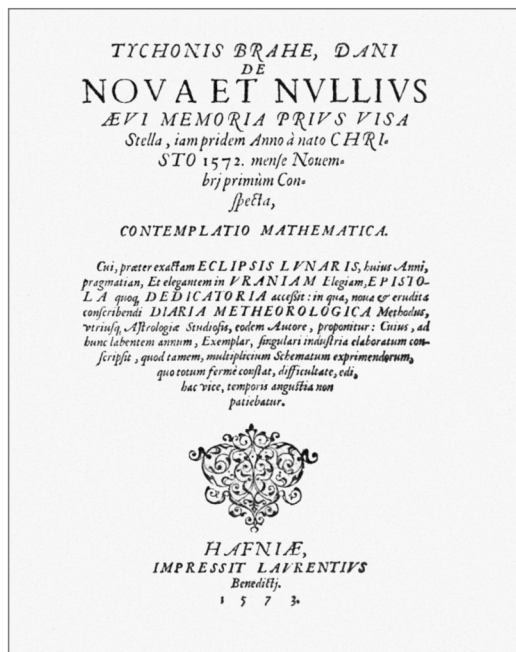
Il titolo del mio discorso segnala un rapporto di successione /implicazione fra il primo e il secondo elemento: è cioè possibile, in certi contesti, passare dalla parola al numero per liberarsi dal carattere equivoco e dalle suggestioni intuitive della prima.

Darò un esempio di questo passaggio, traendolo da un testo giuridico-burocratico. Si tratta di un decreto, pubblicato su una *Gazzetta Ufficiale* di alcuni anni fa, che definisce il «trattamento di quiescenza» (orrido tecnicismo eufemistico che sta per *trattamento pensionistico*, o *pensione*) dei professori universitari. Tale *trattamento* viene calcolato

«in base allo stipendio spettante, nella progressione economica prevista per il regime a tempo definito, aumentato della differenza tra lo stipendio previsto per il regime a tempo pieno e quello corrispondente al regime a tempo definito, moltiplicata per il numero degli anni prestati dal professore con regime a tempo pieno e divisa per il numero degli anni di effettivo servizio prestati dallo stesso nella carriera di appartenenza successivamente all'applicazione dell'articolo 11 del presente decreto».

È una prosa che può produrre smarrimento anche in lettori giovani, mentalmente allenati. Come avranno reagito a questa lettura gli interessati, ormai vicini a diventare «quiescenti»?

Trascriviamo dunque il brano semplificandolo al massimo, cioè sostituendo alle parole (o a gruppi di parole) dei simboli. Non abbiamo bisogno di inventarli perché sono già disponibili: i numeri, per esempio, sono simboli "stenografici" delle parole



IL FRONTEPIZIO E DUE TAVOLE DA 'NOVA ET NULLIVS ÆVI MEMORIA PRIUS VISA' (1573) DI TYCHO BRAHE. PRIMA DESCRIZIONE SCIENTIFICA DI UN EVENTO MOLTO RARO: L'ESPLOSIONE DI UNA STELLA. IN QUESTO CASO, LA SUPERNOVA SN 1572 NELLA COSTELLAZIONE DI CASSIOPEA, UNIVERSALMENTE NOTA COME LA 'NOVA DI TYCHO'

corrispondenti. Scrivere il numero 4 invece della parola *quattro* (ben sette lettere!) è un bel risparmio, ed è anche un forte guadagno di evidenza e di manovrabilità. Altro esempio: il segno di *radice* ( $\sqrt{\quad}$ ) altro non è che la stilizzazione grafica della lettera *r*, con cui inizia la parola *radice*; e così via.

Raccontato così, sembra un passaggio facile quello dalla parola al simbolo matematico, ma ci sono voluti secoli per realizzarlo. Basti pensare, per fare un altro esempio, che la notazione algebrica comincerà solo nel Settecento. Ed è proprio la liberazione dalla ridondanza e dall'ambiguità delle lingue naturali che ha consentito alle scienze di fare straordinari passi avanti, anche se poi sarà sempre necessario, per gli scienziati, ricorrere alla loro lingua natale per utilizzarne la potenza intuitiva e la creatività.

Il ricorso alla lingua sarà indispensabile anche nelle fasi di creazione, di modifica e di controllo dei vari codici specialistici perché solo le lingue possiedono la funzione *metalinguistica*, cioè la capacità di «parlare di se stesse» per autoregolarsi.

Altrettanto indispensabile sarà il ricorso alla lingua nella fase di trasmissione del sapere perché la brevità della vita umana rende necessaria la «consegna» di questo sapere da una generazione all'altra.

Sono gli stessi scienziati a rivendicare per la loro ricerca componenti di fantasia e di creatività che normalmente vengono ritenute proprie delle attività artistiche. Affermava Werner Heisenberg (1901-1976), uno dei più significativi rappresentanti della scienza moderna: «Ogni vera grande poesia procura una reale comprensione di aspetti del mondo che altrimenti sarebbero difficilmente conoscibili». Ancor prima un filosofo, Wilhelm von Humboldt (1769-1835), aveva scritto: «non c'è nell'intimo dell'uomo niente di tanto profondo e fine che non trapassi nella lingua e sia in questa riconoscibile».

Ma torniamo al nostro brano per renderlo comprensibile:

- sostituiamo allo «stipendio previsto per il regime a tempo definito» il simbolo letterale *a*; allo «stipendio previsto per il regime a tempo pieno» il simbolo letterale *b*;

- sostituiamo con simboli anche le parole del brano che indicano *operazioni* sui simboli *a* e *b*:

«aumentato» diventa +  
 «differenza» diventa –  
 «moltiplicata» diventa ×  
 «divisa» diventa — (o *linea di frazione*).

- Dovremo ovviamente fare attenzione all'accordo morfologico dei participi passati per individuare esattamente a quale nome si riferiscono: all'inizio del brano il participio «aumentato» si riferisce a «stipendio» (con cui concorda al maschile); in seguito «moltiplicata» e «divisa» si riferiscono invece alla «differenza fra i due tipi di stipendio» (con cui concordano al femminile).

- Completiamo l'elenco assegnando il simbolo *m* al «numero degli anni di servizio a tempo pieno» e il simbolo *p* al «numero degli anni di effettivo servizio».

Ricordiamo anche di mettere fra *parentesi tonde* la «differenza fra i due tipi di stipendio», (b-a), per segnalare che questa operazione ha la precedenza sulle altre.

Possiamo dunque scrivere la formula:

$$a + \frac{(b-a) \times m}{p}$$

Ora tutti gli interessati potranno calcolare il loro «trattamento di quiescenza». Non è che la formula dica qualche cosa che il testo in lingua non diceva: l'informazione è la stessa, ma il linguaggio matematico è più sintetico, evidente e universale di quello verbale.

Concludo tornando alla *parola* che, per me, è argomento ben più familiare del *numero*. In particolare vorrei partire da un fenomeno che è stato ed è oggetto di studio per vari specialisti, ma che fa parte della nostra esperienza quotidiana: l'apprendimento della lingua da parte di un neonato.

Superati i primi tre mesi di vita (ma il tempo può variare in base alle opportunità) il bambino reagisce con un atteggiamento nuovo alla persona che parla «faccia a faccia» con lui: il corpo del bambino si irrigidisce e resta immobile mentre il suo sguardo fissa le labbra di chi parla con una intensità che rivela l'insorgenza di un interesse che supera l'istintività «animale» di precedenti reazioni (a partire dal pianto, necessario a dilatare i polmoni subito dopo la nascita).

È un momento importante, questo, a cui seguiranno comportamenti sempre più consapevoli – modulazione di suoni, ripetizione di sillabe (*lallazione*), pronuncia della prima *parola*, ecc. – che modelleranno gradualmente il cervello del bambino, producendo l'acquisizione della lingua in tempi rapidissimi, se paragonati a quelli necessari a un adulto. Non solo: i bambini che imparano un *dialecto* assieme all'*italiano* e quelli che – nati da genitori bilingui – imparano contemporaneamente le due lingue, ci dicono che la potenzialità di apprendimento linguistico è massima nei primi anni di vita e declina con il passare degli anni.

Questo ci fa capire quanto sia stato sbagliato, nel 1990, ritardare di un anno l'introduzione di una lingua straniera nella nostra scuola media, a evitare fatica ai «fanciulli» (così li chiamava il ministro Falcucci) e presunte interferenze con la lingua italiana.

Oggi l'importanza di una acquisizione precoce e articolata di due o più lingue appare evidente dal punto di vista sociale e economico. Ma il vantaggio che si trae da questa acquisizione non si limita a favorire l'inserimento lavorativo. C'è ben di più ed è questo «di più» che ancora sfugge a molti di coloro che amministrano l'istruzione. Eppure ci sono state molte voci autorevoli (di filosofi, scienziati, linguisti, scrittori, poeti, ecc.) che hanno insistito sull'importanza della competenza linguistica e plurilinguistica agli effetti dello sviluppo dell'intelligenza, dell'immaginazione, della creatività.

Scriveva nel 1966 il linguista Émile Benveniste:

«La *parola* instaura una realtà immaginaria, anima le cose inerti, fa vedere ciò che ancora non esiste, riconduce qui ciò che è scomparso... Non esiste potere più alto, e, a ben pensarci, tutti i poteri dell'uomo derivano senza eccezioni da quello» (*Problemi di linguistica generale*).

Esistono anche parole che «creano» concetti: avremmo mai concepito il *prato* se non avessimo avuto il supporto linguistico della parola? «Esiste il *prato?*» – si chiedeva Italo Calvino (in *Palomar, Il prato infinito*), «oppure vediamo un'erba più un'erba più un'erba» e *le pensiamo* come *prato?*».

Insomma: le parole non sono etichette da applicare alle cose, ma veri e propri *perimetri con-*

*cettuali* senza i quali il nostro pensiero avrebbe difficoltà a prendere forma, prima ancora di essere trasmesso ad altri. Lo aveva già detto Ferdinand de Saussure, paragonando il pensiero a una «nebulosa», se separato dalla parola:

«Preso in se stesso, il pensiero è come una nebulosa in cui niente è necessariamente delimitato. Non vi sono idee prestabilite e niente è distinto prima dell'apparizione della lingua» (*Corso di linguistica generale*).

Dal discorso fatto fin qui emerge come conseguenza l'incompletezza di definizioni di *lingua* che si limitino a sottolinearne la funzione *comunicativa*: «sistema grammaticale e lessicale per mezzo del quale gli appartenenti ad una comunità comunicano tra loro».

Il primo servizio che una lingua ci rende è la capacità di *ragionare*, cioè di dare forma e regole al pensiero. Una buona definizione di *lingua* dovrebbe dunque sottolineare la sua funzione *cognitiva*, prima ancora di quella *comunicativa*. «Noi pensiamo un universo che la nostra lingua ha già modellato», scriveva Émile Benveniste. E Giacomo Leopardi affermava nello *Zibaldone* che «... quanto la lingua è più lenta, più bisognosa di parole ... tanto è più lenta la nostra concezione, il nostro pensiero, ragionamento e discorso interiore».

È un concetto su cui Leopardi insisterà spesso, anticipando idee che oggi sono di grande attualità; per esempio elogiando un *plurilinguismo* che – moltiplicando il numero delle parole a nostra disposizione – migliori l'aderenza di esse ai nostri pensieri, aumentandone la chiarezza e la forza.

Maria Luisa Altieri Biagi  
Università di Bologna

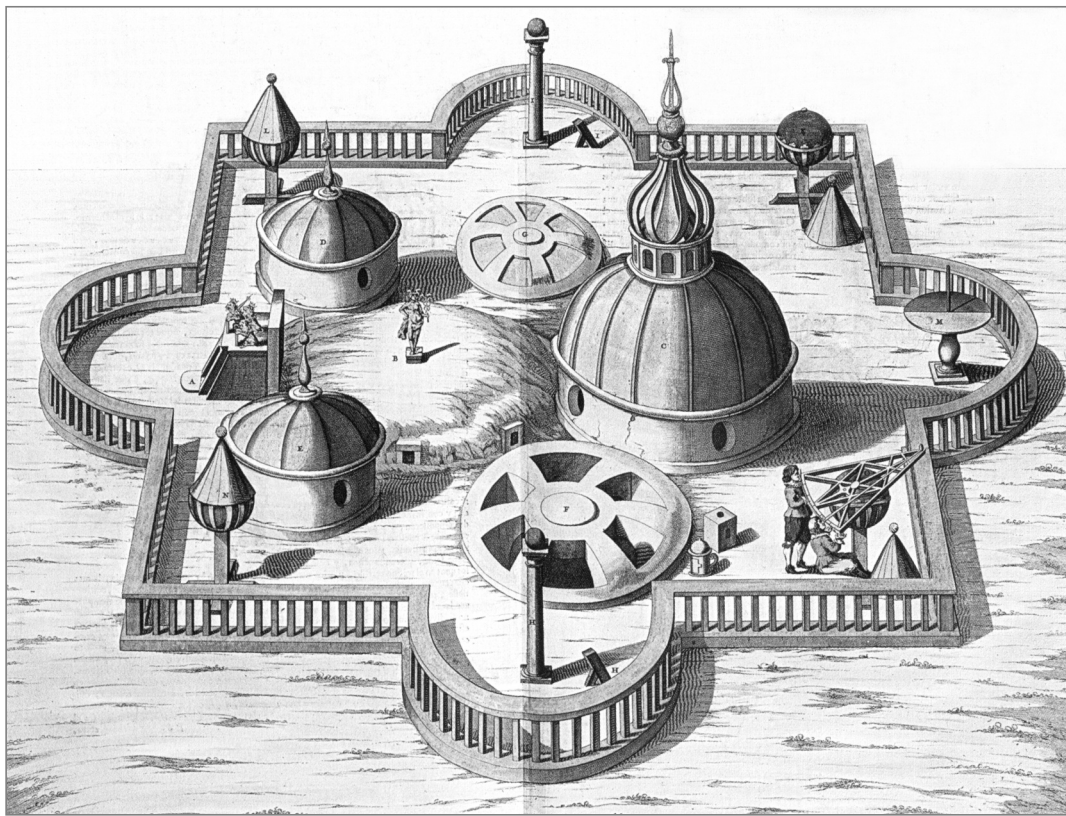
## IN MATEMATICA, PARLARE FACILE È DIFFICILE?

*Una barricata fin dall'inizio*

Matematica e lingua rappresentano un binomio a cui, negli ultimi anni, gli studiosi di didattica della matematica stanno prestando, anche in Italia, sempre maggiore attenzione. Uno dei motivi principali di questo interesse è rappresentato dai risultati delle analisi delle varie indagini internazionali (OCSE-PISA e TIMSS, in particolare) e nazionali (INVALSI) che mostrano chiaramente come gran parte delle difficoltà che gli studenti incontrano nel rispondere ai quesiti proposti dipenda piuttosto dalla loro scarsa capacità di comprendere pienamente il testo con cui questi sono presentati, che dalla scarsa conoscenza degli strumenti matematici necessari per rispondere correttamente ad essi.

Questa scarsa capacità, da parte degli studenti, di comprendere il testo di un problema o la descrizione di una situazione da esaminare con strumenti di natura matematica discende da una consolidata attitudine e tendenza dell'insegnante di matematica a ricorrere fin dall'inizio all'uso, nella sua pratica di aula, di un linguaggio caratterizzato non solo e non tanto dalla presenza di un lessico specifico, ma anche e soprattutto da una sintassi e una struttura delle frasi che, pur espresse per il tramite della lingua naturale, non hanno un corrispettivo nel linguaggio comune.

Certamente la comunicazione matematica, più di altre discipline anche scientifiche, tende a fare ricorso anche ad altre forme espressive (quali possono essere i simboli, le figure, i grafici) che rappresentano la mediazione semiotica di un concetto o di una situazione matematica, ma anche lo



L'OSSERVATORIO DI STELLAEBURGUM COSTRUITO NEL 1581 DA TYCHO BRAHE SULL'ISOLA DANESE DI HVEN, NELL'ØRESUND

“strumento di sintesi” per la loro rappresentazione o descrizione. In ciò, quello che è comunemente indicato come il linguaggio matematico non può che essere considerato di una funzionalità e, addirittura, eleganza uniche.

Quello su cui, però, occorre iniziare a riflettere è proprio l'efficacia didattica dell'uso di questo linguaggio disciplinare, quando sia fatto in modo eccessivamente precoce (spesso fin dal secondo ciclo della scuola primaria) e/o quasi esclusivo nell'aula di matematica. Indubbiamente il linguaggio matematico, con le sue peculiarità lessicali e strutturali, è di grande utilità per l'insegnante che, ben consapevole dei significati e dei processi logici insiti nel suo parlare, trova nell'uso di tale linguaggio sicurezza e facilità espressiva, spesso superiori a quelle che ritiene di poter trovare ricorrendo, invece, ad un linguaggio più vicino a quello comune: “per l'insegnante di matematica, parlare difficile è facile, parlare facile è difficile”!

Ma per lo studente il linguaggio usato per insegnare la matematica risulta, spesso, essere eccessivamente distante non solo da quello che è abituato ad usare nella vita ordinaria ma anche da quello che è solito ascoltare dall'insegnante di ognuna delle altre materie.

Il “*matematico*”

Se si analizza una lezione di matematica è facile, comunque, notare come il discorso è condotto dall'insegnante alternando, a volte in modo assolutamente inconsapevole, tre tipologie di linguaggio:

- *un linguaggio ordinario e tecnico-informale*, caratterizzato da un discorso diretto e dialogico: utilizzato per brevi espressioni colloquiali, con pochissimi termini specifici, in lezioni con lavori di gruppo;

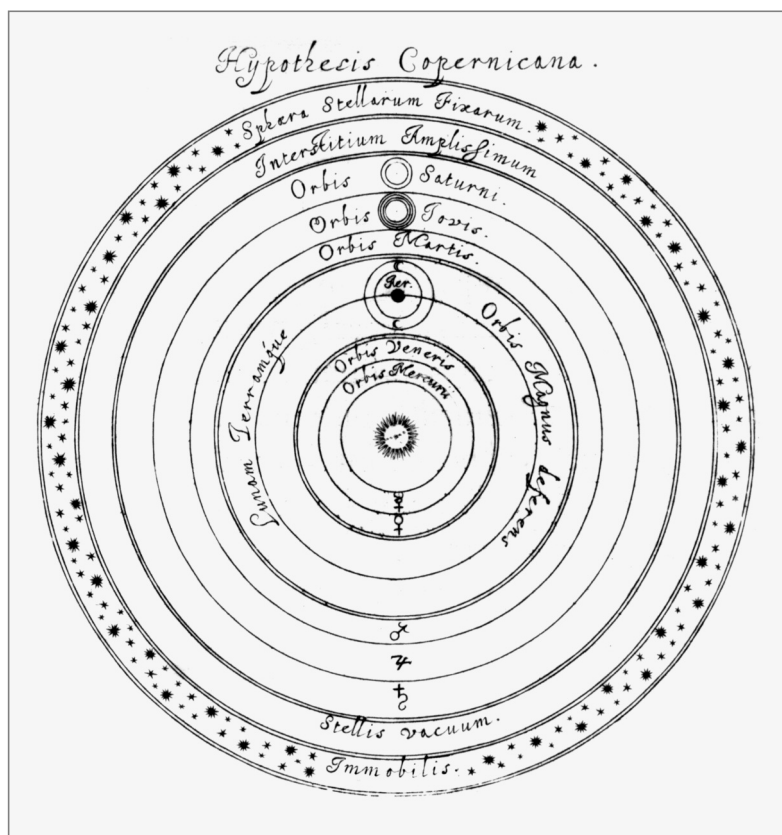
- *un linguaggio tecnico-semiformale*, caratterizzato da descrizioni: accompagnato da linguaggio gestuale e/o rappresentazioni grafiche, con frammenti di sintassi argomentativa, con episodi del processo sequenziale “tema → esposizione → domanda → risposta”;

- *un linguaggio formale*, con un grande utilizzo di simboli: caratterizzato da un linguaggio argomentativo nella forma ipotetico-deduttiva, da partici passati con funzioni di costruzioni subordinate implicite polyvalenti (ipotetiche, temporali, causali, concessive, condizionali...: *sia ...; dato ...; se ... allora; ecc.*), usato per formulare definizioni, per sintetizzare, per astrarre e generalizzare.

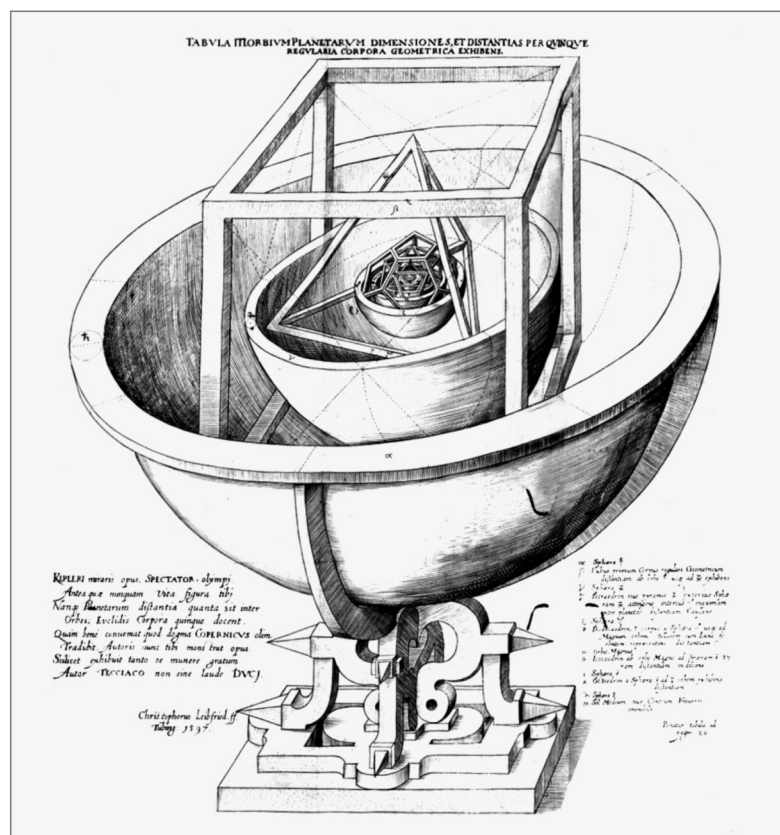
Nel contesto di una stessa lezione questi differenti registri linguistici si alternano, rappresentando per questo un ostacolo ulteriore per la comprensione, da parte dello studente, di conoscenze e tecniche matematiche non sempre elementari. In aggiunta a queste tre tipologie di linguaggio, lo studente si trova però a doversi confrontare anche col linguaggio utilizzato nel libro di testo che, per sua natura, è di tipo accademico, tendente a soddisfare più le aspettative dell'insegnante (che per questo lo adotta) che le esigenze del lettore che apprende.

Dall'allievo, comunque, l'insegnante si aspetta, soprattutto nelle attività valutative, l'utilizzo del linguaggio formale, con rare concessioni a quello tecnico-semiformale o tecnico-informale. Il linguaggio formale, da un certo punto di vista, consente di meglio soddisfare il lettore / l'ascoltatore. Per questo nell'aula di matematica gli allievi si trovano obbligati a ricorrere ad esso sia per rispetto di una sorta di contratto didattico con l'insegnante, sia per mascherare all'interno di esso la frequente inconsistenza del messaggio che vogliono trasmettere. In un certo senso, il ragionamento è questo: l'insegnante utilizza questo linguaggio, vuole che (in qualche modo) dica le cose così come le ha dette ... e io lo faccio, anche se non capisco del tutto il messaggio che sto trasmettendo.

Come noto, nel linguaggio matematico scritto un ruolo rilevante è assunto dai simboli che, al di là di una valenza puramente stenografica, rappresentano la volontà di rendere universale tale linguaggio (e, tramite esso, i contenuti stessi della matematica), di renderlo interpretabile indipendentemente



RAPPRESENTAZIONE COPERNICANA DEL COSMO IN UNA TAVOLA DALLA 'SELENOGRAPHIA' (1647) DI JOHANNES HEVELIUS



MODELLO DEL SISTEMA SOLARE COME INSIEME DI SOLIDI PLATONICI, DAL 'MISTERIUM COSMOGRAPHICUM' (1596) DI KEPLERO

dentemente dalla lingua naturale del lettore. In effetti, il ricorso a un codice simbolico, ivi compreso quello matematico, è di grande utilità in quanto risponde a tre esigenze fondamentali:

- precisione
- concisione
- universalità.

Esso viene utilizzato, con opportune regole di natura logica, tramite la combinazione di opportuni simboli e segni e ha due funzioni specifiche:

- funzione di designazione
- funzione di localizzazione.

L'eccessivo utilizzo di un linguaggio di tipo simbolico può però portare alla perdita di controllo delle proprietà e delle caratteristiche degli enti, dei concetti o delle procedure logiche che da tali simboli sono rappresentati. Il lavoro di traduzione e interpretazione dei simboli deve essere quindi costante, ancorché a volte difficile e faticoso. Infatti, molto spesso è più facile vedere le situazioni matematiche che descriverle: la *definizione di un concetto* è qualcosa di molto più complesso dell'*immagine di un concetto*. Quando ci viene richiesto di dare la definizione di un concetto dobbiamo ricorrere a una mediazione fra l'immagine che ne abbiamo, le nostre capacità espressive e il ricordo della definizione di tale concetto, come ci è stata presentata (in un libro o da un insegnante). La nostra immagine di un determinato concetto a sua volta si viene formando non solo tramite l'ascolto e il ricordo della sua definizione, quale l'abbiamo ascoltata la prima volta, ma anche dalle successive esperienze, che, a seconda delle circostanze, possono anche portare alla costruzione di misconcetti: accade spesso quindi che le immagini stesse siano errate, che rappresentino un concetto diverso.

A titolo di esempio, mostriamo l'immagine qui sotto, che rappresenta la definizione di "limite di una funzione in un punto":

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \stackrel{\text{def.}}{\Leftrightarrow} \forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 / (|x - x_0| < \delta \wedge x \neq x_0 \Rightarrow |f(x) - l| < \varepsilon)$$

e che può essere così letta:

*Sia  $x$  con zero un punto di accumulazione per il dominio di una funzione reale di variabile reale  $f$ ; il limite per  $x$  tendente a  $x$  con zero di  $f(x)$  è uguale a  $l$  se e solo se (per definizione) per ogni  $\varepsilon$  maggiore di zero esiste (almeno) un  $\delta$  maggiore di 0 tale che se il valore assoluto di  $x$  meno  $x$  con zero è minore di  $\delta$  e  $x$  è diverso da  $x$  con zero, allora il valore assoluto di  $f$  di  $x$  meno  $l$  è minore di  $\varepsilon$ .*

Nel suo complesso, il linguaggio matematico sciolto in parole appare dunque come un intreccio costante di due codici: quello linguistico naturale e quello simbolico. L'uso di un codice simbolico rende evidentemente ancora più complessa la lettura e la comprensione del testo matematico da parte di chi apprende, perché richiede un continuo riconoscimento e una interpretazione del significato dei simboli, una loro trasformazione in una espressione del linguaggio naturale e l'inserimento e raccordo di questa espressione con il resto della frase, in cui si fa uso invece del codice linguistico. Senza entrare nel dettaglio specifico della disciplina, è opportuno far presente che, nella definizione su riportata, alle stesse lettere greche  $\delta$  e  $\varepsilon$  il lettore dovrà attribuire un significato simbolico che va al di là della mera rappresentazione di una quantità numerica. Questa definizione esemplifica, così, chiaramente una delle peculiarità del linguaggio matematico, che scaturisce dalla struttura logico-deduttiva dello sviluppo della disciplina stessa: la continua e costante necessità, per la comprensione di un qualunque messaggio, di riferirsi a nozioni e concetti precedentemente introdotti.

La comunicazione matematica presenta, però, delle difficoltà anche per la presenza, nel suo lessico, di termini il cui significato non coincide,

quando non è addirittura in conflitto, con quello che a tali termini viene

attribuito nella lingua naturale. Sofferamoci su alcuni di questi termini, per mostrare come, a volte, il diverso significato possa creare difficoltà nella comprensione dei concetti matematici interessanti:

**angolo:** nella lingua comune può essere usato per indicare una parte di una stanza o di un ambiente esterno – in matematica è la regione di piano individuata da due semirette. Cosa si deve immaginare allora quando si parla di angolo piatto?

**simile:** viene usato nel linguaggio matematico con due accezioni diverse, a seconda che il contesto sia geometrico (figure simili) o algebrico (monomi simili), nessuna delle quali corrisponde al significato che ad esso viene dato nella lingua naturale!

**frazione:** nella lingua comune è la parte di un tutto, di un qualcosa considerato nella sua interezza – nel linguaggio matematico è una scrittura del tipo  $m/n$ , dove  $m$  e  $n$  sono interi, con  $n$  diverso da zero; nella pratica scolastica, gli alunni sono portati allora a considerare la frazione come un numero non superiore all'unità: se  $4/5$  è una frazione, che ne è di  $5/4$ ?

**rapporto:** nella sua accezione comune è inteso come il legame fra due persone o cose o una relazione di un qualche tipo – in matematica è il quoziente fra due grandezze, siano esse omogenee oppure no.

**ipotesi:** nel parlare quotidiano è intesa come una situazione di cui non si ha certezza e che è, pertanto, oggetto di attenzione per la sua eventuale verifica – in matematica è esattamente l'opposto, l'ipotesi è una affermazione che viene assunta come vera e a partire dalla quale si riesce a provare la verità di un'altra (che viene detta *tesi*);