



ISTITUTO ITALIANO STORICO
PER IL MEDIOEVO

Concorso
La Matematica nel Medioevo
Premio Bruno Rizzi
IV edizione (2011 – 2012)



Quanto conta uno Zero?

Alunni: Mattia D'Ambrosio; Giuseppe Fosco; Vincenzo Garraffa; Vincenzo Madonna; Manuel Tassarò; Gabriele Ursino; Jennifer Vezzani (Studenti della 2°C dell'IPSIA Vallauri, indirizzo elettronico, di Carpi – MO)

Referenti: Prof. Alessandro Pivetti insegnante di Religione;

Prof.ssa Roberta Righi insegnante di Matematica

*Nulla è più interessante del nulla, nulla è più
intrigante del nulla e nulla è più importante del nulla.*

*Lo zero è uno degli argomenti preferiti dai
matematici, un autentico vaso di Pandora, per
curiosità e paradossi.*

Ian Stewart



Lettera al Prof. di Religione

*“Dio ha creato tutto dal nulla, ma il nulla traspare”
(Paul Valéry)*

Il concetto di zero è alla base del sapere comune. Ma prima di affermarsi, e dar vita a una rivoluzione, ha dovuto superare secoli di indifferenza, paura e diffidenza. Lo zero ha dovuto percorrere una lunga strada per diventare il numero che oggi conosciamo. Ha dovuto superare tre tappe: segno, cifra e infine numero. Il primo zero della storia fu senza dubbio quello babilonese, apparso prima

del III secolo a.C. .

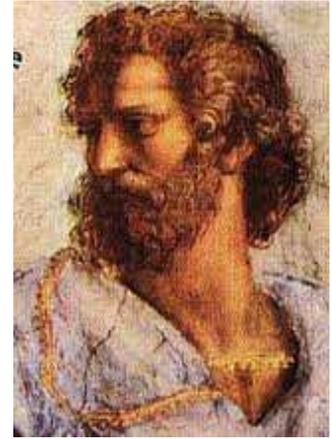
Tuttavia lo zero babilonese non è mai stato pensato come un numero. La Grecia Classica, la successiva civiltà ad adottare il concetto di numero, non era affatto portata ad affrontare le complessità.

Il pensiero greco era legato all'idea che i numeri esprimessero delle forme geometriche; e a quale forma poteva corrispondere qualcosa che non esisteva? Lo zero poteva esprimere solo l'essenza totale

di qualcosa: il vuoto, un concetto che la cosmologia dominante dell'epoca aveva bandito. Secondo questa concezione, frutto in gran parte delle teorie di Aristotele e dei suoi discepoli, i pianeti e le stelle si trovavano all'interno di una serie di sfere celesti concentriche dalle dimensioni finite.

Queste sfere erano fatte di una sostanza eterea, ruotavano tutte intorno alla Terra ed erano messe in moto da un "motore immobile". Questa rappresentazione fu in gran parte accolta dalla filosofia cristiana, per la quale era fin troppo facile identificare il motore immobile con Dio. E poiché in questa cosmologia non c'era posto per il vuoto, ne conseguiva che esso e tutto quello che poteva esservi associato era un concetto empio. La filosofia orientale, con la sua idea di ciclo infinito di creazione e distruzione, non aveva preoccupazioni del genere. E così la tappa successiva del viaggio dello zero fu a est, e non a ovest di Babilonia.

Un primo studio dello zero, dovuto all'astronomo *Brahmagupta*, risale al 628 d.C., tratta i numeri come quantità astratte, separate da qualsiasi



Aristotele particolare della *Scuola di Atene*

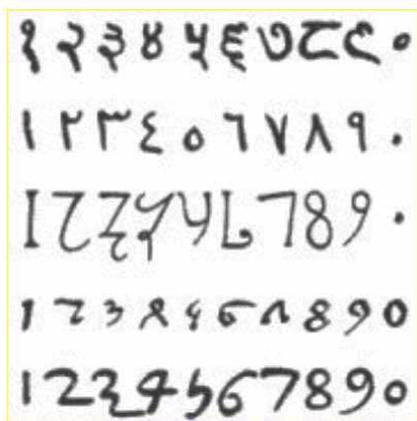
realtà fisica o geometrica. Una volta che i numeri divennero realtà astratte, un nuovo mondo si aprì all'orizzonte: quello dei numeri negativi. Nel 662, un vescovo cristiano siriano scriveva che i matematici indù eseguivano i calcoli "per mezzo di nove segni", ma già due secoli dopo, su un'iscrizione di un tempio all'interno del grande forte medioevale di Gwalior, a sud di New Delhi, in India, i nove segni erano diventati dieci. L'invenzione dello zero in tutte le sue funzioni si deve agli indiani. Fu la nascita del sistema numerico puramente astratto che oggi viene utilizzato in tutto il mondo.

*Il sistema di numerazione indiano rappresenta probabilmente
l'innovazione intellettuale di maggior successo
mai escogitata da essere umano
John D. Barrow*

Gli arabi appresero dagli indiani il sistema di numerazione posizionale decimale e lo trasmisero agli europei durante il Medioevo (perciò ancora oggi in Occidente i numeri scritti con questo sistema sono detti *numeri arabi*). Essi chiamavano lo zero *sifr* (صفر): questo termine significa "vuoto", ma nelle traduzioni latine veniva indicato con *zephirum* (per semplice assonanza), cioè *zefiro* (figura della mitologia greca, personificazione del vento di ponente).

La notizia di queste innovazioni impiegò parecchi anni prima di arrivare in Europa. Fu in particolare il giovane *Leonardo Fibonacci* a far conoscere la numerazione posizionale in Europa: nel suo *Liber abbaci*, pubblicato nel 1202, egli tradusse *sifr* in *zephirum*; da questo si ebbe il veneziano *zevero*

e quindi l'italiano *zero*. Anche il termine *cifra* discende da questa stessa parola *sifr*.



«Novem figure indorum he sunt 9 8 7 6 5 4 3 2 1. Cum his itaque novem figuris, et cum hoc signo 0, quod arabice zephirum appellatur, scribitur quilibet numerus, ut inferius demonstratur.»

(Leonardo Fibonacci, *Liber abaci*, inizio del primo capitolo)

L'evoluzione dei numeri

Tuttavia già intorno al 1000 Gerberto d'Aurillac (poi papa col nome di Silvestro II) utilizzava un abaco basato su un rudimentale sistema posizionale. Molti dubbi rimanevano tra i teologi più intransigenti ma, da lui in poi, lo zero assume il suo ruolo fondamentale, tanto che in un manoscritto del monastero di Salem, del XII secolo si può leggere:

“Ogni numero nasce dall’Uno e questo deriva dallo Zero. In questo c’è un grande sacro mistero: Dio è rappresentato da ciò che non ha né inizio né fine; e proprio come lo zero non accresce né diminuisce un altro numero al quale venga sommato o dal quale venga sottratto, così Egli né cresce né diminuisce”.

Benché lo zero fosse pratico e indispensabile nel commercio e negli affari, tuttavia la “cifra del niente” incontrò forti resistenze nell’Europa cristiana: il sistema rivale, quello dei numeri romani, non era posizionale e non conteneva lo zero; quando un simbolo romano I compariva alla fine di un numero, per esempio II, veniva scritto IJ,



Tobia Ravà 1005 pianeta verità 2007

per impedire che venisse corretto.

Il sistema indoarabo si prestava invece più facilmente alle frodi: l'aggiunta di una cifra alla fine del numero ne genera un altro più grande, e il simbolo zero poteva essere facilmente corretto in un 6 o un 9.

Nel 1299 la città di Firenze bandì l'uso dei numeri indù-arabi, zero compreso. Un editto analogo fu promulgato nel secolo XV a Francoforte; in uno scritto dello studioso inglese Guglielmo di Malmesbury si legge che la matematica del mondo arabo, che introduceva lo zero, era "*pericolosa magia saracena*".

Scismi, rivolte, riforma e controriforma all'interno della chiesa provocarono un dibattito interminabile sulla fondatezza della concezione aristotelica del cosmo e dunque sull'ortodossia o meno del concetto di vuoto. Solo la rivoluzione copernicana cominciò pian piano a liberare i matematici europei dalle costrizioni della cosmologia aristotelica. Ben presto i nuovi strumenti di calcolo avrebbero dimostrato che per spiegare ogni minimo movimento nel cosmo bisogna prima capire come lo zero si fonde con l'infinitamente piccolo.

Gli sviluppi seguenti hanno confermato quanto lo zero sia fondamentale per la matematica e per tutto ciò che la riguarda. Oggi, quando vediamo lo zero tranquillamente adagiato all'interno di un numero, non ci fa nessun effetto, facciamo anzi fatica a capire come abbia potuto essere motivo di tanta confusione.

“Infra le magnitudine delle cose che sono infra noi l'esse[re] del nulla tiene il principato”

Leonardo da Vinci (1452-1519)

Alla luce di quanto detto finora, emerge come lo zero e il concetto di nulla ad esso sotteso non siano affatto estranei alla vita dell'uomo, anzi ne costituiscano uno dei cardini, benché molto spesso in maniera inconsapevole.

“La concretezza dello zero, del nulla, nell’esistenza dei ragazzi d’oggi”



Quando si parla di zero la prima immagine che la nostra mente genera è tutto ciò che viene identificato come vuoto. Sarebbe sciocco adesso provare a descriverla, anche se potremmo aiutarvi:

focalizzate la prima immagine che vi viene in mente quando dico "vuoto" e capovolgetela. Esperimento riuscito? Tornando allo "0", sappiamo che simboleggia prevalentemente l'assenza, questo è chiaro, anche se non sempre è così. Nella matematica, per esempio, fa da elemento neutro, senza il quale però non ci sarebbe una distinzione tra numeri negativi e positivi. Un po' come se lo "0", l'assenza, fosse il reale fulcro di tutto, e da esso nascessero sia le cose negative che positive. Ricorda niente? E' sempre lo stesso discorso, quando si parla di nulla (come quando si discute di religioni o visioni filosofiche) si finisce per forza per tirare in ballo questioni come il bene, il male, la creazione.

E spesso viene chiamata in causa una dottrina filosofica conosciuta come Nichilismo, nella fattispecie in riferimento ai giorni nostri. Il Nichilismo (da Nihil, nulla in latino classico) è quella corrente di pensiero che pone il nulla al centro di tutto. Per un nichilista la verità è irraggiungibile in quanto la conoscenza umana è dubbia e la cosa più vera a questo mondo è il non senso di ogni cosa; in sintesi, per un nichilista, i tre concetti che

ho nominato prima (male, bene, creazione) sono un po' come bolle che vengono spruzzate a caso su un pianeta altrettanto scelto casualmente. Come profetizza "il Danno", noto rapper romano, nella canzone "La verità": "La verità è solo una cazzata, è la più grossa menzogna inventata da quando l'umanità è stata generata". Credo che attualmente il nichilismo sia più che presente in ognuno di noi. E' il nostro marchio di fabbrica. Negli anni '70 c'era la cocaina, adesso abbiamo il nulla. Quello che può essere identificato come uno dei maggiori esponenti del nichilismo, Friederich Nietzsche, ha definito il nichilismo come un rifiuto dei più grandi valori morali e la conseguenza dell'assassinio di Dio. Ovviamente il Dio che intende Nietzsche è in realtà l'immagine di Dio che noi ci siamo costruiti nel corso degli anni. Ovviamente, ci sono migliaia di altre ipotesi e tesi su quest'argomento, ma i dettami fondamentali sono questi. In pratica non c'è più niente in cui credere, una sorta di cedimento strutturale idealistico. Abbiamo ucciso Dio, lo abbiamo fatto a pezzi, infilato le varie parti del corpo in buste per la spazzatura e buttato in un cassonetto. E abbiamo abbandonato ogni moralità, perché tutti ormai abbiamo compreso che non è quello il mezzo per essere felici o raggiungere i propri obiettivi, o sopravvivere ad una squallida giornata di lavoro. Certo, in molti casi è l'esatto opposto, ma credo che nel giro di pochi anni questa contro-parte verrà cancellata dalla concorrenza.



Si parla spesso di nichilismo quando si commentano fatti di cronaca o la diffusione della droga tra i giovani.

Riguardo alla violenza, ci sarebbe molto da dire. Soffermiamoci sui punti

principali: prima si uccideva in nome di un ideale, adesso si uccide perché non lo si possiede. Ma non è proprio il niente che spinge un tredicenne ad accoltellare un altro tredicenne, è la noia. E questa noia non è altro che una naturale conseguenza del vuoto: immaginate di vivere in un mondo meraviglioso, lucente, incontaminato, dove potete avere tutto con uno schiocco di dita. E' questo il mondo in cui vivono i giovani, più o meno al di sotto dei diciotto anni, ed è questa sterilità massificata che li porta a delinquere. Per vedere cosa succede, per assistere ad un momento intenso, forte, diverso dalla solita monotonia quotidiana. In un presente morto, vuoto, sarà lui a fare la storia anche se in piccola parte. Ed essendo i giovani la parte più lesa, la tematica nichilista si associa anche alla droga e al suicidio. In questi casi, però, parliamo di due cose diverse.

La droga, che è così diffusa tra i giovani, è associabile alla noia che porta alla violenza, che ho descritto prima. Su un campione di 400 ragazzi, il 37 % dichiara di fare uso o aver fatto uso di sostanze stupefacenti, quindi, mi verrebbe da pensare che la reale percentuale di giovani drogati non fatichi a raggiungere il 70 %. Nell'84 % dei casi si tratta di droga leggera, ossia i cannabinoidi. Il primo bacio, il primo approccio, con la droga lo si ha a 14 anni. Riportiamo questa testimonianza diretta: "Posso confermare. Fumavo da un anno, e quando per una fortuita concatenazione degli eventi inspirai a pieni polmoni una canna fu come cambiare occhi. L'unica cosa che distraeva la mia mente dalla noia e dalla desolazione intorno a me era "Dark Side of The Moon" dei Pink Floyd, che girava nel mio mp3, e quando quel forte colpo alla parte alta dello sterno mi colpì fui come folgorato da un qualcosa di un altro mondo. Negativo o positivo non

aveva importanza. Non ha importanza, l'importante è che sia diverso.” Ed è questo che fondamentalemente sta alla base dell'uso di droga, tralasciando le questioni annesse che al momento non ci interessano. Cercare un modo per cancellare la noia, lo “0” assoluto. Ed è da qui che prende vita una spirale che porta sempre più in basso, fino alle droghe pesanti, fino a quando ti sorprendi di trovarti in un determinato posto invece che in un altro o finisci per dimenticarti cosa hai fatto la settimana scorsa.

Diverso è il discorso sul suicidio, adolescenziale o non. I dati parlano chiaro: nei paesi ricchi ci si uccide più che nei paesi poveri, i giovani più dei vecchi, i cittadini più dei contadini. Ma se negli altri esempi lo “0” faceva da nucleo centrale dal quale nasceva ogni cosa, qui lo 0 assomiglia più ad una rappresentazione dello sguardo di chi guarda con gli occhi del suicida. Niente all'inizio, niente alla fine, niente totale. Lo “0” intacca tutto: gli occhi, la mente, il corpo. Si ha la percezione (percezione?) che non ci sia più un vero motivo per vivere, avendo già tutto e non essendo comunque felici. E non c'è modo per cancellare questo vuoto. Ed è così, che si imbecca la discesa, che molti chiamano depressione; come recita Cristina Ricci nel film "Prozac Nation", tratto dall'omonimo best-seller: "Gradualmente, e poi all'improvviso.”

Ed essendo la vita del soggetto costellata di occhi freddi, nemmeno la gloria riesce a saziarlo. Urge una soluzione, drastica, per riappropriarsi del controllo della propria vita, ed è per questo che ci si uccide. Con l'illusione che uccidendosi ci si riapproprierà della propria esistenza, e che per una volta il vuoto verrà sbaragliato dal coraggio di chi è riuscito a contrastarlo

suicidandosi. Nuovamente una testimonianza diretta: “Questo [il suicidio] mi piacerebbe. Ma questa non è la verità, la verità è che chi si uccide è un perdente, perché non ha retto il peso del niente. Malgrado non abbia consistenza, il vuoto taglia come una lametta, nel proprio bagno con i polsi nell'acqua calda e carne che pulsa per l'ultima volta sotto la pelle morta ormai da tempo.”

La concretezza, la realtà, il peso dello “0” vanno ben oltre i limiti del pensiero comune e della superficialità collettiva che oggi regna sovrana. Dio ha creato la realtà dal nulla e la vuole salvare nuovamente attraverso il nulla, per superare il vuoto, la fine, la mancanza, il silenzio, la morte. Nuovamente il nulla, lo “0 esistenziale”, con la sua presenza, pone le sue domande di sfida all'uomo, come ai tempi antichi ma con una forza forse inedita. Questi interrogativi meritano serietà.

Bibliografia

Denis Guedj, *L'impero dei numeri*, Parigi, Electa Gallimard, 1996

Ian Stewart, *Com'è bella la matematica*, Torino, Bollati Boringhieri, 2006

Robert Kaplan, *Zero, storia di una cifra*, Milano, Rizzoli, 1999