GEROLAMO CARDANO E L'INSEGNAMENTO DELL'ARITMETICA
(nel 500° anniversario della nascita)

di Carlo Minnaja, Università di Padova e Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

1. Cardano nelle sue opere e nel suo tempo

Gerolamo Cardano (Pavia 1501- Roma 1576) fu una personalità singolare della scienza rinascimentale: abbastanza antico per essere ancora profondo conoscitore di varie arti e scienze, abbastanza moderno per essere conoscitore specializzato di alcune di queste; abbastanza antico per dichiararsi superstizioso, credente nella religione, fiducioso nella divina provvidenza e abbastanza moderno per non attribuire soltanto a quest'ultima i casi tristi e lieti della sua vita movimentata. Di lui ci restano oltre 120 opere in latino, e numerosissime traduzioni in varie lingue volgari di alcune di queste (assai poche per la verità); la sua scelta di scrivere in latino ne fa un uomo conosciuto internazionalmente per una fama generica derivante dalle sue opere maggiori, e invece poco conosciuto nei singoli paesi europei per quanto riguarda le sue opere specialistiche, raramente tradotte nelle lingue nazionali ormai affrancatesi dalla tutela del latino, ma interessanti non meno di quelle più note. Tuttavia ci sono più copie delle opere di Cardano nel resto d'Europa, specie in Francia, che non in Italia.

Alcune grandi opere furono pubblicate quando Cardano era in vita; ma ad esempio l'Autobiografia (*De vita propria*), opera di indubbio valore letterario, pur con qualche pecca, e principale fonte di tutte le notizie su Cardano, fu scritta pochi anni prima della morte, ma fu pubblicata solo nel 1643 a Parigi dallo studioso francese Gabriel Naudé, quindi a quasi settant'anni dalla morte dell'autore. Essa è un interessantissimo spaccato della vita del Cinquecento italiano, delle dispute tra accademici, del degrado della vita politica italiana sottomessa alle guerre tra Francia e Spagna, dei timori e delle superstizioni dell'autore. La prima edizione completa (in originale latino) delle opere di Cardano viene edita a Lione, dal medico Charles Spon, nel 1663, cioè 87 anni dopo la sua morte (dieci volumi in folio). Tuttavia le sue opere erano famose in Europa anche durante la sua vita, attraverso pubblicazioni limitate, come si trattasse di dispense per alunni, e già esistevano saggi, commenti e numerose traduzioni in lingue volgari prima che apparisse l'opera completa in latino.

Il frontespizio delle opere di Cardano in tale edizione lionese, uguale per tutti i volumi, reca un'illustrazione in cui compaiono Tolomeo con in mano un compasso ed una sfera, ed Euclide con in mano un compasso e una tavola per scrivere. Tolomeo ha in capo una corona: questa raffigurazione proviene dalla consuetudine errata di identificare lo scienziato Claudio Tolomeo, vissuto nel II sec. d.C. ad Alessandria d'Egitto, con uno dei quindici re d'Egitto di ugual nome, discendenti da Tolomeo I, satrapo succeduto ad Alessandro Magno e rimasto sovrano dell'Egitto alla morte di questi. La dinastia dei Tolomei si estinse con la conquista dell'Egitto da parte dei Romani: l'ultimo erede, Tolomeo XV, figlio di Cleopatra e di Giulio Cesare e più noto sotto il nome di Cesarione, associato dalla madre al regno quando aveva ancora tre anni, fu poi fatto uccidere da Ottaviano dopo la battaglia di Azio. Questa battaglia concluse la lotta tra Ottaviano da una parte e Antonio e Cleopatra dall'altra, ed acquisì definitivamente a Roma la provincia d'Egitto. La supposizione che lo scienziato fosse un re maturò nel Medioevo e durò, generalizzata, per tutto il Rinascimento: anche Raffaello, nel dipinto *La scuola d'Atene*, che si trova nelle Stanze Vaticane, rappresenta Tolomeo con la testa coronata.

In mezzo ai due personaggi è raffigurata la sfera armillare (con la Terra al centro), strumento astronomico fatto di anelli metallici rappresentanti i principali cerchi della sfera celeste, tramite il quale si potevano rappresentare i moti apparenti degli astri più importanti. La sfera armillare è contornata da un cartiglio con la scritta *UNIVERSITAS RERUM UT PULVIS IN MANU IEHOVAE* (L'intero mondo è come polvere nelle mani di Dio). Singolare è qui il termine "Iehovae", attualmente italianizzato in "Geova". Si tratta di un termine nato nel Cinquecento, proveniente da un'errata vocalizzazione del tetragramma consonantico *YHWH*, simbolo usato nella Bibbia ebraica per indicare Dio. Poiché il nome di Dio non era mai pronunciato dagli Ebrei per rispetto, non è mai pervenuta a noi la pronuncia di quelle quattro consonanti, e quindi è ipotetica la lettura delle vocali da inserire. La lettura "Yehowa" proviene dal fatto che gli ebrei leggono il tetragramma usando una parola del tutto differente, e cioè "Adonai" ("mio Signore", anzi, più precisamente, "miei Signori" al plurale), e quindi si è supposto di poter inserire nel tetragramma consonantico le vocali di quest'altra parola, con la "a" mutatasi in "e" per motivi ignoti. Pertanto la lettura latinizzata in "Iehova" proviene dalle consonanti di una parola inframezzate dalle vocali di un'altra. Su quale fosse la lettura originaria non vi è certezza, probabilmente "jahwé", come è la trascrizione che il vescovo Teodoreto (V sec.) attribuisce ai Samaritani, anche se Clemente Alessandrino (II sec.) trascrive in greco Ἰαού e, dopo di lui, Origene (III sec.) trascrive in Ἰαώ. Quale fosse il significato del tetragramma è del pari ignoto: una suggestiva ipotesi è che sia l'acronimo della locuzione *Yihye Howe WeHaya* (egli sarà, è, era).

Il decimo volume dell'*Opera omnia* di Cardano (*Hieronymi Cardani mediolanensis philosophi ac medici celeberrimi operum tomus decimus*) contiene una succosa miscellanea: *Opuscula miscellanea ex fragmentis et paralipomenis*, dove il termine *paralipomeni* (lett: cose tralasciate) indica piccole opere di aggiunte, commenti e varie. (Nella terminologia biblica col titolo di *Paralipomeni* vanno, nella versione greca dei Settanta, due libri di cronache che integrano fatti e vicende dei libri di *Samuele* e dei *Re*.)

2. Cardano e l'aritmetica

In una di queste piccole opere Cardano insegna l'aritmetica, a livello di principianti. Egli non insegnò mai ufficialmente matematica all'università, dove invece fu professore di medicina, e tutte le sue diatribe e contrasti con i colleghi riguardavano aspetti prettamente pratici di questa scienza. Tuttavia Cardano pubblicò anche vari studi teorici, dei quali uno sui veleni e sui rispettivi contravveleni (*De venenis*, 1564), che rimase poi a lungo come un testo autorevolissimo in materia. La laurea in medicina gli fu conferita a Padova, passata di recente sotto il dominio della Serenissima, nella Cattedrale, domenica 13 agosto 1526, su istanza del vicario del Cardinale Pisani. Qualche anno prima si era già addottorato in Arti, corrispondente ad una laurea in filosofia, che inglobava un panorama generale delle scienze, e quindi probabilmente anche della matematica; ma non vi sono riscontri espliciti del fatto che egli abbia seguito corsi universitari di tale materia. Quella prima laurea Cardano l'aveva conseguita all'università di Venezia, ateneo di costo assai più basso. La sua vita di studente era cominciata nel 1520 all'università di Pavia, per lui più vicina, fin quando la situazione non diventò rischiosa per una delle periodiche guerre tra francesi e spagnoli combattuta sul suolo d'Italia; l'università stessa fu addirittura chiusa per la terribile pestilenza portata dalla truppe francesi.

Fin da giovane Cardano aveva appreso nozioni di matematica, essendo stato introdotto in tali studi dal padre, che dopo i dodici anni gli aveva spiegato i primi sei libri di Euclide; questo insegnamento paterno fu molto stimolante, in quanto venivano lasciati al ragazzo gli argomenti che poteva capire da solo. La sua prima opera inerente alla matematica fu scritta quando era ancora studente a Padova: era un libretto in italiano, oggi perduto, che iniziava con le parole *Non per vitio alcuno*, e riguardava la probabilità. Gli fu ispirato dalla sua passione per il gioco dei dadi, degli astragali e delle carte; in tali giochi era spesso dilapidatore di capitali, ma più spesso vincitore di fortune, arrotondando in tal modo i suoi guadagni. Le sue scoperte sulla probabilità furono poi oggetto di un'opera posteriore, *De ludo aleae*, rimasta a lungo manoscritta, e quindi pubblicata soltanto *nell'Opera omnia*: in essa sono raccolti e sistemati in vera teoria alcuni principi matematici generali applicati allo studio dei giochi. Tra questi, è di grandissima rilevanza la prima formulazione assolutamente generale della *legge dei grandi numeri*, che poi fu enunciata, in casi meno generali, da Giacomo Bernoulli un secolo e mezzo dopo, e che fu dimostrata soltanto nel 1924 da A. Khintchine.

Subito dopo la laurea (era da poco deceduto il padre) Cardano si mise a cercare lavoro e andò a Piove di Sacco, paese in provincia di Padova, dove si mantenne tenendo una condotta medica; si sposò con Lucia Bandarin ed iniziò la sua vita familiare, che si arricchì presto di tre figli. Ma dopo qualche anno, non potendo mantenere la famiglia con i soli proventi della professione medica in un paesino, nel 1532 ritornò in Lombardia, trasportandovi la famiglia. Qui gli fu sulle prime interdetta l'attività di medico, e Cardano sbarcò il lunario per alcuni anni insegnando privatamente matematica a bambini e ragazzi, in una scuola fondata da un allievo del padre e dove già quest'ultimo aveva insegnato precedentemente. Il suo insegnamento era di un livello corrispondente alla scuola elementare e media inferiore. Durante questo periodo uscirono le opere principali di matematica di Cardano: la prima fu *Practica arithmetica* (Milano, 1539), che introduce la notazione posizionale dei numeri interi, derivata dagli indiani attraverso gli arabi, tratta della rappresentazione delle frazioni, e fornisce alcune regole per il calcolo approssimato delle radici quadrate e cubiche. Del 1545 è l'*Ars magna*, in cui vengono pubblicati i metodi di soluzione delle equazioni di terzo e quarto grado, tanto che tale anno è spesso preso come inizio della matematica moderna (Luca Pacioli nel 1494 aveva dichiarato che la ricerca delle soluzione delle equazioni di terzo grado era un problema irresolubile). Tali scoperte peraltro non sono tutta farina del suo sacco: la soluzione delle equazioni di terzo grado, almeno quando i coefficienti sono tutti positivi, era già stata scoperta trent'anni prima dal bolognese Scipione del Ferro, morto nel 1526. Questi non pubblicò la scoperta, ma in punto di morte la rivelò ad un suo discepolo, Antonio Maria Fior; poi l'idea si diffuse, anche grazie ad una sfida tra il Fior e un altro matematico bresciano, Nicolò Fontana, detto Tartaglia, che insegnava a Venezia: le questioni che costoro si posero vicendevolmente diventarono di dominio pubblico tra i matematici, e stimolarono studi e scoperte in casi sempre meno particolari. Cardano in questo, come su altri temi, fu un grande divulgatore piuttosto che in uno scopritore; ma ebbe sempre tuttavia il merito di saper generalizzare risultati che altri avevano trovato in casi particolari.

3. Il "Tractatus de integris"

In questo periodo vivace e pieno di stimoli si colloca l'opera *Artis arithmeticae tractatus de integris*, che però vide la luce a stampa soltanto nella citata edizione lionese dell'opera completa nel 1663, nel volume decimo dedicato alla *Miscellanea*. In tale edizione il *Tractatus de integris* occupa 11 pagine e mezza, dalla pag. 117 alla pag. 128, ed è seguito da un lavoro di anatomia. Tale trattato non ha mai avuto traduzioni, se si eccettua un breve passo iniziale tradotto in esperanto e apparso nel dicembre 2001 in una rivista letteraria.

Da un punto di vista metodologico e didattico, Cardano ha un'ottima impostazione: dovendo vivere della paga degli alunni, la qualità dell'insegnamento era essenziale per non perdere clienti o anzi per acquisirne di nuovi. Il trattato si divide in cinque capitoli.

Il primo è un'introduzione che magnifica i meriti della numerazione e ne elenca l'utilizzo generalizzato da parte di tante categorie di persone: poeti, oratori, medici, legulei, agricoltori, architetti, comandanti militari. Nel parlare della precisione di tale arte dal punto di vista della razionalità l'autore cita anche l'univocità dei simboli e delle espressioni che vi ricorrono, facendo un paragone tra i romani e i barbari. Segue quindi una attenta definizione delle notazioni che egli chiama *obscuriores*. Infatti spiega alcune locuzioni e notazioni, e alcuni sinonimi, citando sia il termine in volgare che quello in latino. Viene spiegato il segno *R* per la radice; il denominatore è indicato con *Den*, il numeratore con *Num*, il numero con *Nu*. Interessante è il simbolo *P : ig* con cui viene denotata la "parte ignota", cioè gli "esimi", e questi sono quello che diciamo quando ci è noto il numeratore, e pure la scrittura del denominatore, ma non ne conosciamo il valore; ad esempio, quando il numeratore è 10 e il denominatore è la somma di radice di tre più radice di due meno 1 non conosciamo il valore dell'espressione, e quindi diciamo che la frazione vale 10 P : ig.

Cardano era eminentemente pratico, e finalizzato alla pratica era il suo insegnamento; quindi anche l'aritmetica che egli spiega è finalizzata al commercio, alla misurazione, alla somma di unità monetarie e loro sottomultipli. Naturale è quindi la spiegazione di alcune unità di misura economiche e monetarie: *S'* indica il solido, cioè l'asse; *Lib* è la libbra, cioè venti assi; *d'* è la moneta minima, cioè il dodicesimo di asse. Egli nota anche che i latini usavano *HS* come simbolo del sesterzio (moneta romana d'argento, dapprima del valore di due assi e mezzo, e poi di quattro assi), mentre non vi è nessun termine in volgare che lo esprima. Si può notare una certa attenzione per i concetti di numero e le loro espressioni che hanno le varie lingue, segno di diverso atteggiamento dei vari popoli nei confronti della vita pratica.

Il secondo capitolo è dedicato ad una breve e riassuntiva storia dell'aritmetica, e fornisce versioni della nascita della numerazione secondo le tradizioni degli ebrei, dei greci e dei romani. Ognuno di questi popoli ascrive ad un proprio membro il merito di aver introdotto i numeri: gli ebrei lo attribuiscono ai nipoti di Adamo che furono progenie di Seth, e Cardano ritiene che ciò sia plausibile, dato che "la numerazione è nata con gli uomini". Altri dicono che sia stato Abramo, altri Mercurio. Scendendo nella storia, viene magnificato il contributo dato da numerosi matematici di diversa nazionalità, dai greci Pitagora ed Euclide ad altri meno noti. Cardano riporta una fama di tale Eupompo, del quale però nessuno scritto è giunto fino a noi. Un riconoscimento è dato anche ai barbari, tra cui Nicola Rabda, che hanno raccolto elementi dagli indiani e li hanno diffusi in occidente. Anche la matematica araba è menzionata. Venendo ai latini, viene citato Boezio, di cui peraltro nessuna opera matematica è giunta fino a noi, mentre fu celebre per le traduzioni dei filosofi greci e per il *De consolatione philosophiae*, scritto in carcere prima dell'esecuzione della condanna a morte. Seguono altri fino ad arrivare ai contemporanei, tra i quali Cardano cita, riconoscendo loro grandi meriti, il bolognese Scipione del Ferro e il bresciano Nicolò Tartaglia, con il quale, egli lo ricorda con rammarico, ebbe una disputa sulla priorità di certe scoperte. Ma qui Cardano rivendica il numero delle proprietà nuove scoperte: gli otto capitoli scritti dal Tartaglia furono da lui portati a sessantasette, e le proprietà dei numeri, a malapena quaranta in Tartaglia, sono state portate a cinquecento. A sé e alla sua scuola egli rivendica l'aver trovato non meno cose di quante ne abbia trovate Euclide. Cardano esalta il lavoro di scuola: tesse le lodi del suo amanuense Ludovico Ferrari (che scoprì la soluzione delle equazioni di quarto grado, e morì probabilmente avvelenato dalla sorella); e Gabriele Aratore non fu da meno, esortando gli altri nel lavoro e reperendo libri di cui prima non si aveva disponibilità.

Un'attenzione particolare Cardano dedica alla lingua e alla terminologia. L'etimologia di "arithmetica" risale al verbo greco ̓αριθμέω (numerare, contare, calcolare), e Cardano insiste sull'unità quale fonte primaria di tutti i numeri e di tutti i calcoli: Platone aveva parlato soltanto di numeri interi. E del pari Aristotele, Pitagora, Euclide, i quali dai numeri interi hanno ricavato i nomi per i numeri fratti, irrazionali (detti in latino *surdi*) e per le parti ignote. Leonardo Pisano ha importato dall'India le cifre (in latino: *notae*, oppure *litterae*) che includono anche lo zero (in latino: *circulus*), e la numerazione posizionale, che ricalca la scrittura da destra a sinistra degli ebrei.

Il capitolo terzo racconta i vari modi di scrivere i numeri interi, e presenta i nomi delle decine, centinaia e migliaia. I latini non avevano un termine specifico oltre il mille, e scrivevano gli altri numeri componendo i termini precedenti fino a centomila. Segue la lista di tutti i numeri da uno a cento, scritti per esteso: Cardano non concede niente all'immaginazione e non affida nulla all'analogia, secondo la quale i numeri delle decine a partire dalla terza si esprimono tutti in maniera assolutamente analoga; egli li enumera tutti uno per uno, occupando oltre mezza colonna a stampa. I latini non usavano molto spesso i numeri sopra il mille, tanto che non vi era una dizione univoca: *bis mille* era equivalente a *duo millia*, *centies mille* a *centena millia*. I numeri superiori sono ancora più incerti: *ducenta millia* è usato accanto a *bis centena millia*, e *millies mille* è altra dizione di *decies centena millia*. Ma centomila è il massimo numero che i latini sapevano dire senza avverbi. Altri popoli numeravano di più dei latini, che si fermavano al mille come vocabolo singolo: i greci avevano le miriadi, termine che indicava diecimila, e gli ebrei avevano *ribo*, che significava o ventimila o centomila. Cardano classifica le civiltà e le società a seconda di quanto si sanno spingere nell'esprimere i numeri, e quella che sa spingersi più avanti è considerata più avanzata. Vengono poi presentate delle avvertenze perché i bambini tengano più facilmente a memoria la successione dei nomi delle decine e delle centinaia.

È specificato cosa siano i numeri primi, con alcuni esempi, e quali invece siano quelli non primi. La radice quadrata è presentata come il numero di base di quello che risulta avendo fatto il quadrato, e segue una serie di quadrati, come quattro, nove, quarantanove, centoventuno. La radice quadrata viene anche detta *lato* (del quadrato costruitovi sopra). I cubi sono spiegati più tramite alcuni esempi molto semplici che dal punto di vista teorico. Interessante è il modo di verifica se un numero è primo: intanto deve essere dispari, e poi non deve terminare per 5. Sia ad esempio 113 il numero da verificare. Cerchiamo la radice quadrata (il *lato*) del quadrato perfetto immediatamente precedente, che è dieci, e poi vediamo se tredici è il quadrato di tre o di sette, essendo già stati esclusi il due e il cinque. Poiché né l'uno né l'altro ha per quadrato tredici, allora 113 è primo.

Segue la descrizione e la spiegazione della notazione posizionale, delle cifre e dell'importanza della scrittura dello zero, e come esempio viene presentato il numero 42754380604731, diviso in gruppi da cinque cifre contenenti ciascuno unità, decine, centinaia, migliaia e miriadi; la cifra 5 è ad esempio associata a mille migliaia di miriadi, mentre la prima cifra a sinistra indica quattromila migliaia di migliaia di decine di migliaia. Numeri così grandi sono tuttavia poco istruttivi, nonostante la spiegazione di Cardano sia estremamente precisa; ma sono costruiti, e i termini stessi sono costruiti in maniera non univoca, dato che i popoli antichi non arrivavano mai a simili quantità. La spiegazione della notazione indiana che utilizza il prodotto (di fatto le potenze di dieci) è molto chiara, e tale numerazione hanno anche i Galli, mentre romani, greci ed ebrei, che usavano una notazione additiva, non avevano bisogno dello zero; peraltro Cardano in fondo al capitolo nota che non si usa scrivere lo zero al primo posto a sinistra.

Un'altra presentazione della scrittura di un numero è quella con la suddivisione in terne di cifre (unità, decine, centinaia) separate da una virgola: tale terna è detta *casula* (casetta, capannina). Gli allievi sapranno meglio distinguere le cifre quando vengono raggruppate così. Questo piccolo artificio, di cui Cardano fu non l'ideatore ma il divulgatore, è rimasto fino ai giorni nostri; i romani non ne avevano bisogno, in quanto non arrivarono mai a contare numeri così grandi, perché mai usarono pesi o sesterzi in tale quantità.

Il quarto capitolo riguarda l'addizione, prossima alla numerazione, e le altre operazioni elementari, e viene subito annunciato l'uso di una di queste operazioni per verificare la correttezza del risultato delle altre. Per insegnare l'addizione a livello elementare, Cardano propone una "tavola per l'addizione" dei numeri inferiori al dieci, dove si leggono le somme di due addendi all'incrocio della riga e della colonna rispettive (vd. Fig. 1). La spiegazione dell'uso di tale tavola è precisa fino alla pedanteria: sono esposti alcuni facilissimi calcoli, che Cardano spiega per filo e per segno, come fossero esempi fatti ad un pubblico. Lo scritto è chiaro e di una vivezza come se fosse una lezione parlata piuttosto che una dispensa. È costante l'incoraggiamento al lettore, a cui l'autore si rivolge direttamente, e dicendogli che il progredire nella conoscenza dell'aritmetica è facile.

Fig. 1- Tabella additiva.

L'addizione viene insegnata con la notazione posizionale, e non viene neppure tentato l'insegnamento dell'addizione con le notazioni greche o romane; viene insegnato con cura il riporto, e la scrittura dello zero quando viene completata la decina. Il riporto è esemplificato in un modo piuttosto insolito, pensando ad un grande numero di addendi che possano dare, su una singola cifra, una somma di centocinquanta, e Cardano insegna a riportare quindici e a sommarlo alle cifre di posto più avanzato a sinistra. Anche per le somme di numeri grandi, Cardano indica l'utilità della tabella di addizione, ancorché questa si estenda soltanto per addendi minori di dieci; ma l'addizione si può fare tra tali addendi (ultime cifre a destra) e poi tenere a mente il riporto, e fare l'addizione delle decine con la stessa tabella.

Un interessante complemento è la *prova del nove* dell'addizione, dove al posto di ogni singolo addendo viene sostituito il resto della sua divisione per nove: vengono proposti, e dettagliatamente spiegati, vari esempi. Con lo stesso metodo viene anche spiegata la prova "del sette", che richiede di calcolare tutti i resti della divisione per sette dei singoli addendi. Tale "prova" è molto più difficile dal punto di vista pratico che non la prova del nove, ancorché dal punto di vista del principio esse siano assolutamente analoghe. Infatti Cardano non dice che la prova diventa facile per il numero nove, perché il resto della divisione per tale numero si ottiene sommando le cifre, comodità che non sussiste nella divisione per sette. Nei suoi esempi effettua la divisione per nove, e guarda il resto, come fa dopo per quella del sette. Egli raccomanda di effettuarle entrambe, data l'estrema improbabilità che sia sbagliato il risultato dell'addizione se entrambe le prove del nove e del sette danno risultati giusti.

L'insegnamento successivo è quello dell'addizione quando le singole unità di misura non sono multiple di dieci: l'aureo è di sei libbre e dodici assi; a Milano l'asse è di dodici monetine (*parvi nummi*), e la libra è di dodici assi. L'addizione in colonna non è agevole, perché il riporto non è più quando si supera dieci o cento, o mille, ma quando si completano ad esempio sestine o dozzine, pur usando la notazione posizionale. Ogni esempio raccontato a parole è poi sempre molto opportunamente illustrato con una tabella che riporta il calcolo esplicito con le cifre.

L'ultimo capitolo rimastoci riguarda la sottrazione, proposta dapprima per multipli di dieci, e poi ancora per situazioni commerciali nelle quali le diverse unità di misura e monete non seguono i multipli di dieci. Il settimo paragrafo termina con dei puntini sospensivi, e … *Caetera desiderantur* (il resto manca).

L'interesse di Cardano per la numerazione non è espresso solo in questa piccola opera. Nel ben più corposo *De subtilitate* (1550), una grande enciclopedia scientifica che tratta di numerosissime materie, dalla repulsione dei corpi al cielo, dai metalli agli angeli, dall'uomo a Dio, vi è anche proposta una "stenografia" per scrivere gli interi, in cui le varie cifre sono rappresentate da stanghette o quadratini collocati ai lati di un'asta verticale (vd. Fig. 2).

Fig. 2 – Stenografia dei numeri. Ai lati si leggono alcuni numeri ottenuti come somme dei numeri di base; la somma viene disegnata tramite una sovrapposizione. Il numero 6000 manca per errore di stampa nell'edizione originale.

Tale raffigurazione prendeva certamente spunto dai modi che i commercianti avevano di esprimere i vari numeri toccandosi con il pollice le diverse falangi (vd. Fig. 3).

Fig. 3 – Da un codice spagnolo del 1210 circa, della Biblioteca pubblica di Lisbona: rappresentazione dei numeri tramite le dita.

Nonostante che il *De subtilitate* abbia avuto numerosissime edizioni e sia l'opera di Cardano più diffusa in Europa in assoluto (il solo British Museum di Londra ne possiede undici esemplari), di tale stenografia non resta altra testimonianza, ed è quindi da supporre che non abbia avuto nessuna diffusione.

BIBLIOGRAFIA

G. Cardano: *Opera omnia*.
A. Cherpillod: *La Dioj de Izraelo*, Courgenard, 1990.
G. Ifrah: *Histoire universelle des Chiffres*, Seghers, Paris, 1981.
Literatura Foiro, dec. 2001.
B. Scimemi (red.): *Atti del Convegno "Gerolamo Cardano, studente a Padova, scienziato europeo"* (in corso di stampa).