MATEMATICHE COMPLEMENTARI

FONDAMENTI, STORIA E DIDATTICA DELLA MATEMATICA

21

MATEMATICHE COMPLEMENTARI

FONDAMENTI, STORIA E DIDATTICA DELLA MATEMATICA

La matematica altri non è che il lato esatto del nostro pensiero.

Luitzen Egbertus Jan Brouwer

La collana è dedicata a studi e ricerche sui Fondamenti, sulla Storia e sulla Didattica della Matematica, dando rilievo agli aspetti culturali di questa disciplina, cogliendone le variegate espressioni e approfondendo la sua incidenza nella formazione umana e disciplinare. La collana, perciò, accoglie:

— studi sui Fondamenti della Matematica e la loro storia;
— ricerche di Storia della Matematica (sviluppo storico di idee e metodi, corrispondenze tra matematici, edizioni critiche di manoscritti, ecc...);
— proposte di percorsi dai contenuti storici a una loro riproposizione didattica;
— scritti di divulgazione dei contenuti matematici e della loro incidenza nello sviluppo di altre scienze;
— riflessioni sugli aspetti generali della Didattica della Matematica (dall'antropologia alle scienze psico-pedagogiche e alle neuroscienze);
— proposte di Didattica della Matematica relative a modalità differenti di attività didattiche in una classe di alunni;
— proposte di Didattica della Matematica con l'uso costante di nuove tecnologie.

Per l'eventuale inserimento in collana, ogni opera viene sottoposta alla valutazione del Comitato Scientifico e di esperti del settore, qualora necessario.

Classificazione Decimale Dewey:

510.9031 (23.) MATEMATICA. 1500-1599

FLAVIANO BATTELLI

LA FORMULA DI CARDANO

IL RINASCIMENTO DELLA MATEMATICA

Prefazione di

VICO MONTEBELLI

aracne

ISBN
979-12-218-1659-4

PRIMA EDIZIONE
ROMA 10 GENNAIO 2025

A Daniela, Cristina, Marco e Leonardo

INDICE

Prefazione

Le vicende raccontate in questo libro sono avvenute attorno alla metà del Cinquecento, un periodo magico nella storia della matematica, perché per la prima volta dopo secoli si sono superate le conoscenze del mondo greco e arabo. Ciò è avvenuto nel campo dell'algebra. Mentre in ambito geometrico i matematici sono ancora impegnati a studiare Euclide, Archimede, Apollonio e gli altri grandi del mondo antico, curando edizioni destinate a emendare le loro opere da tanti errori accumulati nei secoli passati – questo è il periodo del cosiddetto *umanesimo matematico* –, gli algebristi fanno ricerca avanzata, esplorano campi nuovi e raggiungono il traguardo della risoluzione delle equazioni di grado superiore al secondo. Alcuni fatti sono significativi di questa situazione.

Uno dei maggiori protagonisti di questa storia, Nicolò Tartaglia (1449-1557), mentre nel 1543 cura la prima edizione in volgare degli *Elementi* di Euclide per fornire argomento di studio più approfondito ai matematici, qualche anno prima, nel 1535, nell'ambito di una pubblica sfida con il matematico Antonio Maria Fiore, risolve l'equazione di 3^0 grado $x^3 + px = q$ che era, fino a quel momento, considerata un traguardo irraggiungibile. Negli stessi anni Federico Commandino (1509-1575) nell'ambito dei suoi studi di traduzione in latino delle opere dei matematici dell'epoca greco-ellenistica, pubblica il suo *Liber de centro gravitatis solidorum* con lo scopo dichiarato di imitare e ricostruire l'analogo studio di Archimede andato perduto. Di questo tipo era allora la ricerca in campo geometrico: studio approfondito delle opere dei grandi autori greci, discussione e rielaborazione delle loro opere.

Naturalmente, come sempre accade in ambito scientifico, alla risoluzione delle equazioni di grado superiore al secondo si arriva attraverso un lungo cammino durato secoli. Per sapere quale fosse la situazione delle conoscenze in campo algebrico basta leggere la *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità* (1494) di Luca Pacioli (1447-1517) che costituisce una vera enciclopedia, sintesi efficace e attendibile di tutto il sapere matematico medievale e rinascimentale. Dalla *Summa* apprendiamo che si sapevano risolvere le equazioni di 1^0 e 2^0 grado, e per quanto riguarda quelle di grado superiore ci si limitava alle equazioni binomie e trinomie; per le altre non si conoscevano gli algoritmi risolutivi. In particolare per le equazioni di 2^0 e 3^0 grado Pacioli scrive «ma de numero, cosa e cubo fra loro siando composti, over de numero, censo e cubo [equazioni di terzo grado] over de numero, cubo e censo de censo [equazioni di quarto grado]. Non se possuto finora troppo bene formare regole generali (...) se non ale volte a tastoni (...) in qualche caso particolare»[1].

L'algebra è entrata in Italia già dal Tredicesimo secolo, importata dal mondo arabo principalmente da Leonardo Pisano detto Fibonacci (1170-1242) che l'aveva diffusa scrivendo il *Liber Abbaci* (1202). È evidente l'influenza esercitata su di lui da Mohammed Ben Musa Al-Khuwarismi, uno dei più famosi matematici arabi vissuto attorno all'800 d.C.. La sua opera Al-jabr, da cui sembra derivi la parola algebra, ebbe una gran diffusione, rappresentando la migliore trattazione delle conoscenze del tempo in questo settore della matematica. È probabile che la conoscenza dell'Al-jabr sia pervenuta in Italia anche attraverso le traduzioni latine di Roberto di Chester (1145) e di Gerardo da Cremona (1114-1187) e di altri autori come un certo Guglielmo de Lunis, ricordato nel *Trattato di praticha d'arismetrica* da M° Benedetto da Firenze (1432-?) che lo cita come «traslatatore». Tuttavia è indubbia l'opera di diffusione esercitata da Leonardo Pisano.

Il *Liber Abbaci* ha costituito, nei vari rifacimenti e riassunti in volgare che si sono susseguiti nei secoli – i cosiddetti libri d'abaco – il punto di riferimento dell'insegnamento della matematica nelle scule d'abaco, oggi diremmo scuole professionali, sorte già nel corso del Tredicesimo secolo ed operative fino a tutto il Seicento. In tali scuole si insegnava una matematica applicata alle varie professioni, detta matematica abachista, che non disdegnava però di affrontare anche argomenti di livello più elevato. Oltre al merito di aver favorito in grande scala l'alfabetizzazione matematica della popolazione e di avere fornito in particolare agli artigiani, ai commercianti e ai tecnici una buona cultura matematica, tali scuole hanno contribuito a tenere vive le conoscenze algebriche e a stimolare la ricerca in tale campo. Anche se non era propriamente materia di insegnamento nelle scuole, certamente l'algebra faceva parte del bagaglio culturale del maestro d'abaco; anzi le sue capacità matematiche erano misurate essenzialmente dalle sue abilità algebriche che venivano utilizzate nelle dispute fra maestri per il loro avanzamento economico e di carriera. Esclusivamente all'algebra sono dedicati interi trattati fin dal secolo XIV, tali sono per esempio *Aliabraa Argibra* di maestro Dardi

---

[1] Maestro Dardi, *Aliabraa argibra*, dal manoscritto I.VII.17 della Biblioteca Comunale di Siena, a cura e con introduzione di Raffaella Franci, Quaderni del Centro Studi della matematica medioevale, n. 26, Siena 2001.

di Pisa (sec. XIV)[2] e i *Ragionamenti d'Algebra* di Raffaello Canacci (sec. XIV)[3]. Solitamente ogni libro d'abaco aveva almeno un capitolo riservato all'algebra, nel *Libro di ragioni* scritto nel 1328 dal fiorentino Paolo Gherardi[4] ci sono addirittura equazioni di terzo grado anche se risolte con procedimenti errati.

Quando Pacioli scrive dei tentativi di risolvere le equazioni di grado superiore al secondo – «*ale volte a tastoni in qualche caso particulare*» – probabilmente si riferisce ai tentativi in tal senso che si sono verificati nel corso dei secoli dal Duecento al Quattrocento. Leonardo Pisano nel *Flos Leonardi Pisani super solutionibus quarundam quaestionum a numerum et geometriam vel ad utrumque pertinentium*[5] affronta l'equazione $x^3 + 2x^2 + 10x = 20$ propostagli da Giovanni da Palermo, un dotto alla corte di Federico II, e ne dà la soluzione corretta fino alla decima cifra decimale, ma non fornisce alcuna indicazione su come è stata trovata. È ancora aperto il problema di capire quale metodo abbia seguito Fibonacci, quali fonti arabe lo abbiano ispirato – due secoli prima Al-Biruni (973-1048) per risolvere un'equazione di 3° grado aveva seguito un metodo di approssimazioni successive – o se si debba attribuire esclusivamente a lui il merito della prima risoluzione numerica di un'equazione cubica completa.

Successivamente in ambito abachistico si registrano numerosi tentativi di risolvere equazioni particolari di grado superiore al secondo, alcune volte coronati da successo, più spesso clamorosamente errati. In una *Praticha d'Arismetica* del XV secolo, di autore sconosciuto, è scritto: «Masolo da Perogia, per altro nome detto Petrozo, molto experto in detta scienza, pone che gli agguagliamenti fatti da chubi et da chose al numero [$ax^3 + bx = c$], o vero da chubi et da censi et da chose al numero [$ax^3 + bx^2 + cx = d$], si possino dare la valuta della chosa; diciente in questo modo el testo suo, lo quale è ´n una lettera la quale

---

2 Maestro Dardi, *Aliabraa argibra*, dal manoscritto I.VII.17 della Biblioteca Comunale di Siena, a cura e con introduzione di Raffaella Franci, Quaderni del Centro Studi della matematica medioevale, n. 26, Siena 2001.

3 Raffaello Canacci, *Ragionamenti d'Algebra, i problemi*, a cura e con introduzione di Angiolo Procissi, Quaderni del Centro Studi della matematica medioevale, n. 7, Siena 1983. Angiolo Procissi, *Sui "Ragionamenti d'algebra" di Raffaello Canacci*, Atti Accademia Ligure di Scienze e Lettere, vol. 9, 1952, pp. 55-76.

4 Paolo Gherardi, *Opera Matematica*, a cura di G. Arrighi, Lucca, Pacini Fazzi, 1987.

5 *Tre scritti inediti di Leonardo Pisano pubblicati da Baldassarre Boncompagni*, Firenze tip. Galileiana, 1854.

nel 1397 scrive a Gionannj de Bicci de' Medici»[6]. Quindi alla fine del Quattrocento un maestro d'abaco aveva fama di essere in grado di risolvere equazioni di terzo grado non banali. Non abbiamo riscontri sulla verità di queste affermazioni, tuttavia in un manoscritto della Biblioteca Nazionale di Firenze del secolo XIV[7] l'autore anonimo risolve equazioni del tipo $ax^3 + bx^2 = c$, $ax^3 = bx^2 + c$, $ax^3 + c = bx^2$, con una procedura che in qualche modo prelude ai metodi usati da Scipione dal Ferro e dagli algebristi del Cinquecento che lo seguirono[8]. Si tratta forse del più importante contributo finora conosciuto relativo alla risoluzione delle equazioni di terzo grado prima della scoperta della formula risolutiva ad opera di Scipione dal Ferro ai primo del Cinquecento.

Piero della Francesca (1412-1492), matematico di rilievo oltre che grande pittore, nel *Trattato d'abaco*[9] affronta casi di equazioni complete fino al 6° grado. Le formule risolutive di quelle di 3° grado nella forma $ax^3 = bx + c$, $ax^3 = bx^2 + c$, $ax^3 = bx^2 + cx + d$ sono errate in quanto risolte come se fossero di 2° grado. Le stesse formule si ritrovano nel *Libro di ragioni* scritto dal fiorentino Paolo Gerardi o Gherardi nel 1328[10], nel codice L.IX 28 della Biblioteca Comunale di Siena scritto da Maestro Gilio nel 1834[11] e in altre opere più vicine ai tempi di Piero come quelle di Matteo di Nicolò Cerretani, *Libro direttamente di ragioni* (1461)[12], e di Mariotto di Giovanni Guiducci *Libro d'Arismetrica* (1465)[13]. Anche nei *Ragionamenti d'algebra* di Raffaello Canacci e in due

---

[6] Codice Palatino 573 della Biblioteca Nazionale di Firenze, cc. 409v-410r. Cfr. Laura Toti Rigatelli, *Documenti per una storia dell'algebra in Italia dal XIII al XVI secolo…*, p. 335.

[7] Anonimo (sec. XIV), *Il trattato d'algibra, dal manoscritto Fond. Prin. II. V. 152 della Biblioteca Nazionale di Firenze*, a cura e con introduzione di Raffaella Franci e Marisa Pancanti, Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale, n. 18, Siena, 1988.

[8] Per maggiori dettagli, *ibidem*, pp. XVI-XXI.

[9] Piero della Francesca, *Trattato d'abaco*, Edizione nazionale, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 2012, Vol. I.

[10] Paolo Gherardi, *Opera Matematica*, a cura di G. Arrighi, Lucca, Pacini Fazzi, 1987.

[11] M° Gilio, *Questioni d'algebra*, a cura e con introduzione di R. Franci, Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale, n. 6, Siena, 1983.

[12] Matteo di Nicolò Cerretani, *Libro dirittamente di ragioni*, ms. della Collezione Baldovinetti, Bald. 229 della Biblioteca Nazionale di Firenze.

[13] Mariotto di Giovanni Guiducci, *Libro d'Arismetrica*, Biblioteca Nazionale di Firenze, Conv. Soppr. I. 10. 36.

trattati d'algebra di autori anonimi, rispettivamente del XIV e del XV secolo, si trovano le stesse equazioni con gli stessi errori[14]. Egualmente errata è la soluzione di Piero data all'equazione $ax^4 + cx^3 + cx^2 = \sqrt{d}$. Più interessanti sono invece le soluzioni date a quattro equazioni complete di 3º, 4º, 5º e 6º grado. Gli algoritmi risolutivi assegnati sono errati come regole generali; tuttavia le regole risolvono correttamente tre particolari problemi posti da Piero – dell'equazione di sesto grado non viene data alcuna applicazione – che sono rispettivamente del tipo seguente: calcolare a quale tasso unitario mensile, espresso in denari per Libra al mese, 100 Libre iniziali danno in 3 anni 150 Libre; calcolare a quale tasso unitario mensile, espresso in denari per Libra al mese, 100 Libre iniziali danno in 4 anni 160 Libre; calcolare a quale tasso unitario mensile, espresso in denari per Libra al mese, 100000 Libre iniziali danno in 5 anni 161051 Libre.

L'interessante è che tali formule non risolvono solo quei particolari problemi numerici, ma tutta la classe di problemi che si ottengono da essi cambiando i dati, nello specifico: trovare a quale tasso un capitale C dopo 3,4,5,6 anni dà come montante M[15].

I problemi di capitalizzazione affrontati da Piero, relativamente al tempo di impiego di 3 e 4 anni, si trovano anche nei *Ragionamenti d'algebra* di Raffaello Canacci, nel *Libro dirittamente di ragioni*, di Matteo di Nicolò Cerretani e nel *Libro d'Arismetica* di Mariotto di Giovanni Guiducci, mentre gli algoritmi di Piero relativi alla capitalizzazione per 5 e 6 anni finora non sono stati trovati in nessun altro autore, per cui debbono per il momento essere riconosciuti a Piero come suo risultato originale.

Questo è il contesto in cui si collocano le scoperte degli algebristi italiani nella metà del Cinquecento, da allora l'algebra fa un balzo in avanti notevolissimo. I protagonisti sono maestri d'abaco e professori universitari: Scipione dal Ferro, professore all'Università di Bologna, il suo allievo Antonio Maria Fiore, Nicolò Tartaglia, maestro d'abaco a Verona e a Venezia, Giovanni de Tonini da Coi, Girolamo Cardano,

---

[14] Cfr. rispettivamente, Anonimo (sec. XIV), *Trattato dell'alcibra amuchabile*, *dal Codice Ricc. 2236 della Biblioteca Riccardiana di Firenze*, a cura e con introduzione di Annalisa Simi, Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale, n. 22, Siena, 1994, e Anonimo Fiorentino, *Regole di geometria e della cosa, dal Codice Palatino 575 (sec. XV) della Biblioteca Nazionale di Firenze*, a cura e con introduzione di Annalisa Simi, Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale, n. 20, Siena, 1992.

[15] E. Gamba, V. Montebelli, *Piero della Francesca matematico*, Egea 2022.

professore di matematica presso le scuole Piattine di Milano e di Medicina a Pavia e Bologna, il suo allievo Ludovico Ferrari. La soluzione delle equazioni di terzo grado nasce dalle sfide matematiche che questi personaggi si lanciano fra loro, nelle quali era in gioco il prestigio professionale e la carriera universitaria.

In questo libro Flaviano Battelli racconta questa storia di pubbliche sfide con chiarezza e dovizia di particolari, ma si spinge oltre: si occupa delle soluzioni delle equazioni di 4° grado ad opera di Ludovico Ferrari, del caso irriducibile delle equazioni di 3° grado, del contributo fondamentale che Raphael Bombelli diede nella sua *Algebra* del 1572 alla soluzione di questo caso con l'introduzione dei numeri complessi. L'arco temporale delle sue analisi arriva alla fine del Settecento e inizi Ottocento, quando nel 1799 Paolo Ruffini e nel 1824 Niels Henrik Abel concludono che non è possibile trovare una formula generale che esprima per radicali – cioè usando solo le quattro operazioni fondamentali e l'estrazione di radice – la soluzione di un'equazione di grado superiore al quarto.

Ma la cosa più originale del libro e che lo contraddistingue dalle tante pubblicazioni sul tema, è l'ampia trattazione matematica con la quale l'autore cerca di ricostruire le modalità con le quali i nostri algebristi arrivarono alle formule risolutive. La lettura, inutile nasconderlo, è impegnativa ma permette di andare a fondo delle questioni e suggerisce una considerazione conclusiva.

L'algebra oggi usa un linguaggio simbolico che semplifica molto le procedure di calcolo, ma all'epoca dei fatti narrati l'algebra era "retorica" e successivamente "sincopata", cioè i procedimenti e le operazioni erano descritti a parole, usando tutt'al più delle abbreviazioni. Ecco per esempio come Piero della Francesca descrive il procedimento per trovare la soluzione (positiva) di un'equazione di 2° grado del tipo $ax^2 + bx =$c: «Quando i censi [ax^2]e le cose [bx] sono uguali al numero [$ax^2 + bx = c$], se vole recare ad uno censo[$x^2 + bx/a = c/a$], poi demeççare le cose e quello demeççamento montiplicare in sé e ponere sopra il numero $\left[\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}\right]$ e la Rx della somma meno il demeççamento delle cose vale la cosa $\left[x = \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}} - \frac{b}{2a}\right]$»[16]. Per ca-

[16] Piero della Francesca, *Trattato d'abaco*, cit., Vol. I, p. 54.

pire come la comparsa del simbolismo abbia aiutato lo sviluppo dell'algebra, basta pensare alla difficoltà di interpretare la semplice formula risolutiva che abbiamo citato e agli equivoci che possono derivare dall'usare il linguaggio comune che risulta assolutamente inadeguato in certe situazioni. Ad esempio, è molto difficile comunicare a parole in modo corretto la formula seguente $\sqrt{\left(13+\frac{1}{3}\right)+\sqrt{17+\frac{7}{9}}}$ che Piero della Francesca descrive così: «radici del 13 1/3 ed radici di radici de 17 7/9». Solo chi lo deduce dal contesto capisce che si tratta di una radice inserita in un'altra.

Successivamente la necessità di rendere più snella l'esposizione porterà alla nascita di forme sincopate. L'abitudine ad abbreviare le parole è caratteristica della scrittura medievale e rinascimentale, per cui non meraviglia che venisse estesa anche alla notazione matematica. Ad esempio: *p* per più; *m* per meno *ae* per «aequalis»; *mca* o *via* per «moltiplica»; *n°* per «numero» (cioè termine noto); *co* per «cosa» cioè x; *ce* per «censo» cioè x^2; *cu* per «cubo» cioè x^3; *cece* per x^4 eccetera; *Rx* per radice quadrata; *RxRx* per radice quarta.

È questa la fase dell'algebra cosiddetta "sincopata". Ecco come Pacioli nella *Summa* descrive l'esecuzione del prodotto $(3-\sqrt{5})(6-\sqrt{20})$: «Multiplica *3mRx5* via *6mRx20*… troverai che farà *18mRx180 mRx180pRx100* $[18-\sqrt{180}-\sqrt{180}+\sqrt{100}]$ che in tutto recato a minore denominatore vol dire *28mRx720* $[28-\sqrt{720}]$». In particolare la forma sincopata è assunta per indicare l'incognita e le sue potenze, assumendo a volte una notazione moltiplicativa, altre volte una forma mista moltiplicativo-additiva. Ad esempio Dionigi Gori (secolo XVI) nel *Libro e Trattato della pratica d'alcibra*[17] usa "cecu" per x^3, "cecece" per x^8 (2x2x2), e "ceceR" per x^5 (2x2+1).

Ci si avvia anche verso forme simboliche ma solo per indicare l'incognita, ad esempio Piero della Francesca rende $3x$ con 3 e un trattino sopra, $3x^2$ con 3 e un quadratino sopra, $3x^3$ con 3 e una «c» oppure un triangolino sopra, $3x^4$ con 3 e due quadratini sopra.

---

[17] Dionigi Gori, *Libro e trattato della praticha d'alcibra*, dal codice L.IV.22 della Biblioteca Comunale di Siena a cura e con introduzione di Laura Toti Rigatelli, Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale, n. 9, Siena, 1984.

Nel libro secondo dell'*Algebra*[18] Bombelli definisce l'incognita x «tanto» e la indica con il simbolo $\overset{1}{\cup}$ e le successive potenze di x dette «dignità», $x^2, x^3, x^4,$ rispettivamente con $\overset{2}{\cup}$, $\overset{3}{\cup}$, $\overset{4}{\cup}$; indica poi come si procede nel prodotto: «quando si haverà a moltiplicare Dignità si sommeranno i numeri delle abbreviature posti di sopra, e di quelli si formarà una abbreviatura di dignità ed il numero che sarà disparo a esse dignità si moltiplicarà semplicemente (…) e per più chiarezza porrò gli infrascritti essempj: moltiplichisi 20 via $3\overset{1}{\cup}$ fa $60\overset{1}{\cup}$, perché si moltiplica il numero via il numero e il prodotto riserba la dignità delli $\overset{1}{\cup}$ perché numero via dignità non fa mutazione la dignità (come ho detto). Moltiplichisi $3\overset{1}{\cup}$ via $10\overset{1}{\cup}$ farà $30\overset{2}{\cup}$, perché $\overset{1}{\cup}$ sommato con $\overset{1}{\cup}$ fa $\overset{2}{\cup}$…»[19].

Bisognerà aspettare René Descartes (1596-1650) per potere avere a disposizione un linguaggio simbolico simile a quello attuale. Boyer scrive che la *Géometrie* di Cartesio è «il più antico testo matematico che uno studente di algebra odierno potrebbe leggere senza incontrare difficoltà nella notazione»[20].

I problemi legati all'utilizzo di un linguaggio non adeguato rendono ancora maggiori i meriti dei nostri algebristi del Cinquecento; il loro lavoro ha rappresentato una svolta, necessitava quindi di una ricostruzione storica e matematica approfondita, credo che questo libro fornisca un contributo significativo.

Vico Montebelli

[18] R. Bombelli, *L'algebra, opera di Rafael Bombelli da Bologna*, prima edizione integrale, prefazioni di Ettore Bortolotti e Umberto Forti, Feltrinelli 1966, pp. 155-156

[19] Ibid., p. 157.

[20] Carl B. Boyer, *Storia della matematica*, Oscar Studio Mondadori, 1980, p. 387.

Introduzione

Perché un libro sulla formula di Cardano? Dopotutto è una formula semisconosciuta che non si insegna nemmeno a scuola. I motivi sono almeno due.

Il primo e più semplice è che lo studio della formula ha portato alla scoperta dei numeri complessi, che si sono poi rivelati assai importanti nello sviluppo della matematica.

Ma questa scoperta dei numeri complessi è legata all'altro aspetto che quindi, secondo me, è ben più rilevante ed è connesso alla vicenda legata alla diffusione di questa formula e al diverso atteggiamento dei due personaggi principali che ci hanno ruotato intorno: Tartaglia e Cardano. Il primo, ancora ancorato al Medioevo, vede le scoperte matematiche come strumenti per l'avanzamento personale e per questo non disdegna le sfide con altri matematici con l'intento di migliorare la sua immagine e ottenere migliori contratti. Le sue scoperte quindi devono essere tenute rigorosamente segrete, almeno fin quando garantiscono successi personali. Vero è che alle continue richieste di Tonini da Coi di comunicargli la formula risolutiva, Tartaglia si mostra possibilista: «Voi dovete sapere Messer Zuane che le inventioni sono difficili et lo aggiongerli è facile. Et pertanto essendomi molto affaticato per ritrovare tai particolarita, il non mi pare licito, che io li debbia cosi facilmente publicare et maxime dove non me ne reusisca alcuno honore ne utilita, eglie ben vero, che il non è neanche licito à voler tenere tai inventioni totalmente sepolte, ma sappiate che la mia intenzione non è di volerle tener oppresse, ma de pubblicarle à ogni huomo et come che habbia spedito alcune mie altre già principiate fatiche, spero de essequir tal mia buona intenzione…».

Insomma Tartaglia dice che prima o poi, quando avrà tempo, pubblicherà la soluzione, anzi "spera" di pubblicarla, ma non si sa quando. Nel frattempo, però, continuerà a utilizzarla per il proprio interesse.

Cardano invece, che ha una scuola matematica a Milano, coinvolge i suoi allievi nelle sue ricerche e accorgendosi del talento di alcuni di loro, in particolare Ludovico Ferrari, li mette nelle condizioni di sviluppare al meglio le loro intuizioni e, convinto com'è che un avanzamento della conoscenza può avvenire solo attraverso la condivisione di strumenti e metodi, preme per pubblicare al più presto le nuove scoperte. Tanto più che, dopo aver interpretato la formula di Tartaglia, Ferrari riesce a sviluppare un metodo per la risoluzione delle equazioni di quarto grado che Cardano e i suoi allievi vogliono pubblicare. Ma per farlo devono divulgare anche la formula scoperta da Tartaglia, cosa che Cardano ha promesso solennemente di evitare. Nasce così uno scontro fra Tartaglia e la scuola di Cardano che altro non è se non uno scontro di culture. La cultura della competizione, di cui era espressione Tartaglia, e quella della condivisione sostenuta da Cardano.

Fortunatamente è stato l'approccio di Cardano a risultare vincente. Dico "fortunatamente" perché è dalla condivisione dei risultati che nasce la collaborazione fra gli scienziati. Ed è la collaborazione fra tutte le menti che sta alla base del rapido sviluppo della conoscenza. Infatti dato che ogni piccolo avanzamento di un singolo è reso immediatamente disponibile a tutta la comunità scientifica, ognuno potrà portare avanti le sue idee e le sue intuizioni utilizzando i risultati di tutti gli altri in un crescendo di coinvolgimento collettivo che conduce ad uno sviluppo culturale altrimenti impensabile. Un po' come i processori di un computer che lavorano in parallelo, o come i componenti di una squadra che mettono il talento dei singoli a disposizione della squadra per ottenere il massimo risultato.

Di questo dovremmo essere consapevoli anche oggi e trarne le conseguenze.