Niccolò Tartaglia: gli anni dopo la disfida

Marco Antonio Pellegrini

In collaborazione con Vanessa Zambetti

Università Cattolica del Sacro Cuore

Seminari FDS

10 dicembre 2025

Brescia, 11 agosto 1548

La nostra storia inizia a Brescia. Qui, nelle vie del centro incontriamo un uomo di cinquant'anni circa, basso di statura, con una lunga barba e lo sguardo corrucciato. Passando davanti al duomo della città, lo vediamo fermarsi e perdersi tra qualche ricordo lontano. Chi è quest'uomo e a cosa sta pensando?

Brescia, 11 agosto 1548

La nostra storia inizia a Brescia. Qui, nelle vie del centro incontriamo un uomo di cinquant'anni circa, basso di statura, con una lunga barba e lo sguardo corrucciato. Passando davanti al duomo della città, lo vediamo fermarsi e perdersi tra qualche ricordo lontano. Chi è quest'uomo e a cosa sta pensando?

Il suo nome è Niccolò. Oggi è un famoso maestro d'abaco, che fino all'anno precedente insegnava la geometria di Euclide a Venezia. Guardando quella chiesa però non può far a meno di pensare alla sua infanzia e a quello che successe proprio all'interno di quell'edificio. Egli era infatti nato a Brescia intorno al 1499 e proprio in quella città, a poca distanza da quella piazza, era vissuto fino ad aver raggiunto l'età adulta.

Brescia, primi anni del Cinquecento

Della sua famiglia e dei suoi primi anni di vita, egli stesso ne aveva parlato in una delle sue opere, i *Quesiti et inventioni diverse* (1546).

N. Mio padre hebbe nome Michele. Et perché la natura non gli fu manco avara in dare à sua persona grandezza conveniente, di quello, che fu la fortuna in farlo partecipe di suoi beni, fu chiamato Micheletto.
P. Certamente se la natura fu alquanto avara, in dare alla persona di vostro padre grandezza conveniente, nanche con voi è stata molto liberale.
N. Io me ne allegro, perché l'esser di persona così piccolo, mi fa testimonianza che veramente fui suo figlio, perché ancor che il non mi lasciasse al mondo, à me con un'altro mio fratello et due sorelle, quasi salvo che l'esser per buona memoria de lui, mi basta aver sentito a dire da molti che il conosceva et praticava, che egli era huomo da bene, della qual cosa molto più me ne contento, er allegro di quello haveria fatto se mi havesse lasciato di molta facoltà con un tristo nome.
N. Mio padre teneva un cavallo, et con quello correva alla posta ad istantia di cavallari da Bressa, cioè portando lettere della Illustrissima Signoria, da Bressa a Bergamo, a Crema, a Verona et altri luochi simili.

Brescia, primi anni del Cinquecento

P. Di che casata se chiamava.
N. Per Dio che io non so, né me aricordo de altra sua casata né cognome, salvo che sempre il sentei da piccolino chiamar simplicemente Micheletto Cavallaro. Potria esser che havesse havuto qualche altra casata, over cognome, ma non che io sappia, la causa è che il detto mio padre mi morse essendo io di età da anni sei, vel circa, et così restai io, e un'altro mio fratello (poco maggiore di me) et una mia sorella (menora di me) insieme con nostra madre vedova, et liquida di beni della fortuna

Scopriamo così che Niccolò proveniva da una famiglia di umili origini: il padre, che oggi diremmo faceva il corriere, era morto quando lui era ancora molto piccolo, con una madre che doveva così occuparsi da sola dei suoi tre figli.

Ma perché l'infanzia di Niccolò è legata proprio al duomo di Brescia?

Brescia, 19 febbraio 1512

N. Io ve dirò, quando che li Francesi saccheggiorno Bressa [. . .] essendo io fuggito nel domo di Bressa insieme con mia madre, et la sorella, et molti altri buonomini, et donne della nostra contrata, credendone in tal luoco essere salvi almen della persona, ma tal pensier ne andò fallito, perché in tal chiesa, alla presentia di mia madre mi fur date cinque ferite mortale, cioè tre su la testa (che in cadauna la panna del cervello si vedeva) et due su la fazza, che se la barba non me le occultasse, io pareria un mostro, e fra le quale una ve ne haveva a traverso la bocca, et denti, la qual della massella, et palato superiore me ne fece due parti, et el medesimo della inferiore; per la qual ferita, non solamente io non poteva parlare (salvo, che in gorga, come fanno le gazzole) ma nanche poteva manzare,

Brescia, 19 febbraio 1512

perché io non poteva movere la bocca, nelle masselle in conto alcuno, per essere quelle (come detto) insieme con li denti tutte fracassate, talmente, che bisognava cibarme solamente con cibi liquidi, et con grande industria. Ma più forte che à mia madre, per non haver così il modo da comprar li unguenti (non che da tuor medico) fu astretta a medicarme sempre di sua propria mano; et non con unguenti, ma solamente con el tenermi nettate le ferite spesso, et tolse tal essempio dalli cani, che quado quelli si trovano feriti, si sanano solamente con el tenersi netta la ferita con la lingua.
Con la qual cautella, in termine di pochi mesi me redusse à bon porto, hor per tornare al vostro proposito, essendo io quasi guarrito di taller, et tai ferite, stetti tempo, che io non poteva ben proferire parole, ma sempre balbutava nel parlare, per causa di quella ferita à traverso della bocca, et denti (non anchor ben consolidata) per il che li putti della mia età con chi conversava, me imposero per sopra nome Tartaglia. El perché tal cognome me durò molto tempo, per buona memoria di tal mia disgratia, me apparso de volermi chiamar Nicolò Tartaglia.
P. Di che età erate voi à quel tempo.
N. de anni 12 vel circa.

Brescia, primi anni del Cinquecento

A Brescia aveva imparato a leggere e a scrivere; ma anche in questo, quante difficoltà!

N.. Avanti che mio padre morisse, fui mandato alquanti mesi à scola di leggere, ma perché à quel tempo io era molto piccolo, cioè di età de anni cinque in sei, non me aricordo el nome di tal maestro, vero è che essendo poi di età anni 14 vel circa. Andei volontariamente circa giorni 15 à scola de scrivere da uno chiamato maestro Francesco, nel qual imparai affare la A b c per fino al k de lettra mercantesca.
P.. Perché così per fina al k et non più oltra?
N.. Perché li termini del pagamento (con el detto maestro) erano di darvi el terzo avanti tratto, et un altro terzo quando che sapeva fare la A b c per fina al k, et el resto quando che sapeva fare tutta la detta A b c, et perché al detto termine non mi trovava coì li denari de far el debito mio (et desideroso de imparare) cercai di havere alcuni di suoi Alphabeti compiti, ed essempi de lettera scritti di sua mano, et più non vi tornai, perché sopra de quelli imparai da mia possa, et così da quel giorno in qua, mai più fui, ne andari da alcun'altro precettore, ma solamente in compagnia di una figlia di povertà, chiamata industria.

Verona e poi Venezia

Compiuti i 17-19 anni, Niccolò aveva lasciato Brescia. Dopo vari soggiorni a Crema, Bergamo e Milano, si era stabilito a Verona. Qui si era sposato con Domenica, una donna di quattordici anni più grande di lui, e già madre di una bambina di otto anni. Era anche diventato padre di una bambina, Margherita.

A Verona, Niccolò esercitava la professione di maestro d'abaco. Ma fu quando si trasferì nel 1534 a Venezia che il suo nome divenne davvero famoso.

Agli inizi del 1535, Tartaglia era stato sfidato da un tale Antonio Maria Fior (un veneziano che aveva studiato matematica a Bologna). La sfida era ovviamente una contesa matematica.

Le disfide

A quei tempi, infatti, erano di gran voga in Italia le disfide tra matematici, di rango universitario e non. Queste erano regolate da norme cavalleresche: uno studioso inviava ad un altro studioso dei problemi, come fossero un guanto di sfida. Lo sfidato doveva cercare di risolverli entro un termine prestabilito, proponendo a sua volta altri quesiti per il suo avversario.

La consuetudine voleva poi che ogni duello dall'esito contrastato culminasse in un pubblico dibattito, nel corso del quale i contendenti erano tenuti a discutere dei problemi scambiati e delle relative soluzioni alla presenza di giudici, notai e numerosi spettatori.

Il tono di queste dispute poteva farsi anche alquanto acceso. Il vincitore acquisiva una notevole fama, spesso era in palio una somma di denaro, ma anche una prestigiosa cattedra, e con essa poteva incrementare il numero dei propri studenti (e delle proprie entrate finanziarie). La sconfitto invece rischiava di vedere distrutta la propria carriera.

Un'implicita regola d'onore delle disfide era che nessuno dei duellanti poteva porre all'avversario problemi che lui stesso non fosse in grado di risolvere. Come vedremo, non tutti i duellanti erano così onesti.

Venezia, febbraio 1535

MISSER ZUANNE. Ho inteso che za molti giorni voi venesti in disputa con Maestro Antoniomaria fior. Et che finalmente ve convenisti in questo: che lui dovesse proponere 30 quesiti in scritto sotto bolla realmente diversi in mane da M. pre laconio di zambelli notaro, et che similmente voi ne proponesti altri 30 à lui realmente diversi et così facesti, et assignati 40 over 50 giorni di termine à cadauno di voi per solvere li detti quesiti, et determinasti che quello di voi, che al detto termine si trovasse haver assolto più numero di detti 30 receputi quesiti restasse con l'honore oltra nonsoche pouco di scotto che limitasti per ogni quesito. Et me stato referto, et accertado per fina à Bressa che voi resolvesti tutti li suoi 30 in termine di due hore laqualcosa mi par dura da credere.
N. Eglie il vero quanto ve stato detto, over riferito. Et la causa che io risolsi li sui trenta con tanta brevità è questa: che lui propose tutti li detti suoi trenta quesiti che conducevano l'operante in algebra in cosa et cubo equal a numero, credendosi che de quelli non ne dovessi risolvere alcuno, perché frate Luca nella sua opera afferma essere impossibile a risolver tal capitolo con regola generale, et io che per mia bona sorte, solamente otto giorni avanti al termine di portare lì trenta et trenta quesiti sotto la bolla del notaro.

Venezia, febbraio 1535

Io haveva ritrovata la regola generale a tal capitolo. Onde per esser tal inventione così di fresco, mella trovai molto prompta et famigliar, et per questo io li resolse tutti 30 contanta celerità over prontezza.
M. ZUANNE. Che ve indusse così à recercare à quel tempo la regola di tal capitulo.
N. Lui medesimo, perché lui si andava vantando per farme paura di haver trovata tal regola. Vero è che in principio non gli credevo questa cosa, perché lui non haveva scientia, ma solamente gran pratica, et per la pura pratica io comprendeva chel non era atto né sufficiente a poter haver ritrovata tal regola per sé medesimo. Ma lui, per farme credere che havesse tal passo, et che dovessi temere di lui, anchor che non havesse theorica, se avantava già trenta anni tal secreto gli era stato mostrato da un gran mathematico, il che mi fece dubitar che'l fusse il vero, e per questo io posi ogni mio studio, cura et arte per ritrovar regola a tal capitolo, et così per mia bona sorte (come di sopra è detto) Blula ritrovai 8 giorni avanti al termine de dar li detti 30 quesiti sotto bolla al notaro, et questo fu l'anno passato, cioè del 1535 adi 12 di Febraro (vero è che in Venetia veneva à esser del 1534) et per alcuni avisi et accidenti di tal inventione il giorno seguente ritrovai anchora regola generale al capitolo del cose, et numero equal à cubo.

Venezia, febbraio 1535

Cosa era successo? Tartaglia era stato sfidato da Fior e i trenta quesiti da lui proposti portavano tutti ad equazioni di terzo grado del tipo

$$x^3 + px = q.$$

Erano però secoli che i matematici si arrovellavano alla ricerca di una formula generale per questo tipo di equazioni. E ora, questo Fior (un mediocre matematico) si vantava di saperle risolvere?

- Chi era questo frate Luca di cui parlava Tartaglia?
- Chi era questo *gran mathematico* che avrebbe mostrato a Fior un *tal secreto*?

C'era una volta a Bologna. . .

All'inizio del 1500, il frate francescano Luca Pacioli insegnava a Bologna. Pochi anni prima (1494) aveva pubblicato la sua Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalità.

Stampata a Venezia, fu la prima "enciclopedia" matematica: era il punto di riferimento per i matematici dell'epoca.

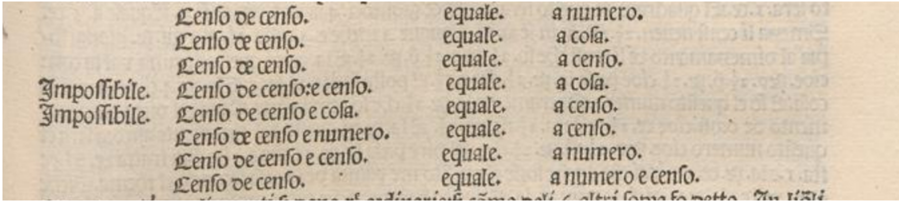

Summa de Arithmetica geo metria. Proportioni: et proportionalita:

Continentia de tutta lopera:

C'era una volta a Bologna...

La *Summa* conteneva tutto il sapere algebrico dell'epoca: equazioni di primo e di secondo grado. Nient'altro...

Nelle sue lezioni bolognesi, è probabile che Pacioli abbia parlato di equazioni di terzo grado, affermando che queste sembravano impossibili da risolvere (come lo erano quelle di quarto grado $x^4 + px^2 = qx$ e $x^4 + qx = px^2$).



	Censo de censo.	equale.	a numero.
	Censo de censo.	equale.	a cosa.
	Censo de censo.	equale.	a censo.
Impossibile.	Censo de censo: e censo.	equale.	a cosa.
Impossibile.	Censo de censo e cosa.	equale.	a censo.
	Censo de censo e numero.	equale.	a censo.
	Censo de censo e censo.	equale.	a numero.
	Censo de censo.	equale.	a numero e censo.

È possibile che tra coloro che ascoltavano le sue lezioni, ci fosse anche il docente di Algebra della locale università: Scipione Dal Ferro. Stimolato dalle parole di Pacioli, forse questi iniziò a pensare a come risolvere le equazioni di terzo grado.

Bologna, 1505 – 1515?

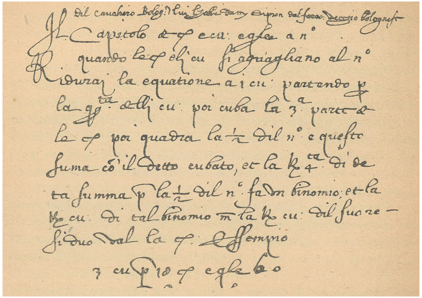
Ma è davvero impossibile trovare una formula risolutiva per le equazioni di terzo grado? O è solo difficile trovarla?

Scipione Dal Ferro accettò la sfida e, nonostante l'opinione di Pacioli, tra il 1505 e il 1515 riuscì a trovare una formula risolutiva per le equazioni del tipo $x^3 + px = q$.

Egli decise però di tener segreta questa incredibile scoperta: il primo nuovo risultato in Algebra dopo 3000 anni!

Gli unici a cui Scipione Dal Ferro confidò la sua scoperta furono alcuni dei suoi studenti (probabilmente, intimando loro di mantenere segreta questa formula):

- Annibale Della Nave;
- Pompeo Bolognetti;
- Antonio Maria Fior.



Venezia, 13 febbraio 1535

QVESITI, ET INVENTIONI DI-
VERSE DE NICOLO TARTALEA
BRISCIANO.

Con gratia, & priuilegio dal Illustrissimo Senato Veneto, che niuno ardisca ne presuma, di stampare la presente opera, ne stampate altroue uendere ne far uendere in Venetia, ne in alcuno altro luoco, o terra del Dominio Veneto, per anni diece sotto pena de ducati trecento, & perdere le opere, el terzo della qual pena immediate che sia denontiata, si applica al Arsenale, & un terzo sia del magistrato, ouer rettore del luoco doue se fara la assecutione, & laltro terzo sara del denuntiante, ouer accusatore, & sara tenuto secreto, come nel priuilegio appare.

Tornando al nostro Tartaglia, spronato quindi dalla vanteria di Fior e dalla sfida che questi gli aveva lanciato, egli era stato in grado di scoprire (o riscoprire?) le formule risolutive per le equazioni di terzo grado

$$x^3 + px = q, \quad x^3 = px + q \quad \text{e} \quad x^3 + q = px.$$

E così, oltre alla fama, erano arrivati i grattacapi...

Milano, 25 marzo 1539

Quando il medico milanese Gerolamo Cardano, saputo del successo del matematico bresciano, aveva iniziato a tempestarlo di richieste per poter avere tali formule, Tartaglia all'inizio si era rifiutato finché, cedendo alle lusinghe, il 25 marzo 1539 si era recato a Milano a casa di Cardano.

In tale occasione, aveva fatto l'errore (di cui si era subito pentito) di svelare al medico/matematico milanese la sua formula segreta.

La formula di Tartaglia

Quando chel cubo con le cose appresso
Se agguaglia a qualche numero discreto
Trovan dui altri differenti in esso.

Dapoi terrai questo per consueto
Che'l lor produtto sempre sia eguale
Al terzo cubo delle cose neto,

El residuo poi suo generale
Delli lor lati cubi ben sottratti
Varrà la tua cosa principale.

In el secondo de cotesti atti
Quando che'l cubo restasse lui solo
Tu osservarai quest'altri contratti,

Del numero farai due tal part'a volo
Che l'una in l'altra si produca schietto
El terzo cubo delle cose in stolo

Delle qual poi, per commun precetto
Torrai li lati cubi insieme gionti
Et cotal somma sarà il tuo concetto.

El terzo poi de questi nostri conti
Se solve col secondo se ben guardi
Che per natura son quasi congionti.

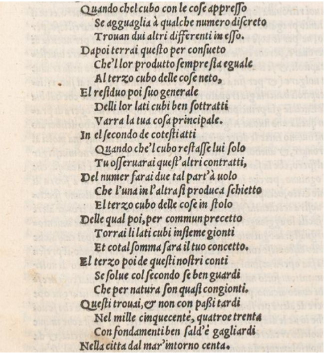
Questi trovai, e non con passi tardi
Nel mille cinquecente, quatro e trenta
Con fondamenti ben sald'e gagliardi

Nella città dal mar'intorno centa.

La formula segreta di Tartaglia: i primi nove versi

I primi nove versi riguardano la soluzione di un'equazione del tipo $x^3 + bx = c$.

Quando chel cubo con le cose appresso	$x^3 + bx$
Se agguaglia a qualche numero discreto	$= c$
Trovan dui altri differenti in esso.	$u - v = c$
Dapoi terrai questo per consueto	
Che'l lor produtto sempre sia eguale	$u \cdot v =$
Al terzo cubo delle cose neto,	$(b/3)^3$
El residuo poi suo generale	
Delli lor lati cubi ben sottratti	$\sqrt[3]{u} - \sqrt[3]{v}$
Varrà la tua cosa principale.	$= x$


Quando chel cubo con le coſe appreſſo
Se agguaglia à qualche numero diſcreto
Trouan dui altri differenti im eſſo.
Dapoi terrai queſto per conſueto
Che'l lor produtto ſempre ſia eguale
Al terzo cubo delle coſe neto,
El reſiduo poi ſuo generale
Delli lor lati cubi ben ſottratti
Varra la tua coſa principale.
In el ſecondo de coteſti atti
Quando che'l cubo reſtaſſe lui ſolo
Tu oſſeruarai queſt'altri contratti,
Del numer farai due tal part'à uolo
Che l'una im l'altra ſi produca ſchietto
El terzo cubo delle coſe im ſtolo
Delle qual poi, per commun precetto
Torrai li lati cubi imſieme gionti
Et cotal ſomma ſara il tuo concetto.
El terzo poi de queſti noſtri conti
Se ſolue col ſecondo ſe ben guardi
Che per natura ſon quaſi congionti.
Queſti trouai, & non con paßi tardi
Nel mille cinquecentè, quatroe trenta
Con fondamenti ben ſald'è gagliardi
Nella citta dal mar'intorno centa.

La formula segreta di Tartaglia: i primi nove versi

In pratica, per risolvere l'equazione $x^3 + bx = c$, Tartaglia si riduceva a determinare due valori u e v tali che

$$\begin{cases} u - v = c \\ u \cdot v = \left(\frac{b}{3}\right)^3 \end{cases}$$

Prendendo, per esempio, $u = v + c$, ci si riduce a risolvere l'equazione di secondo grado

$$v^2 + cv = \left(\frac{b}{3}\right)^3.$$

Si ottengono così le soluzioni (positive)

$$u = \frac{c}{2} + \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^3}, \qquad v = -\frac{c}{2} + \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^3}.$$

Tornando all'equazione di terzo grado, otteniamo quindi la soluzione

$$x = \sqrt[3]{\frac{c}{2} + \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^3}} - \sqrt[3]{-\frac{c}{2} + \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^3}}.$$

La formula segreta di Tartaglia: i primi nove versi

Risolviamo l'equazione $x^3 + 3x = 10$

Prima risolviamo l'equazione $v^2 + 10v - 1 = 0$ ottenendo $v = -5 \pm \sqrt{26}$.

Prendendo $v = -5 + \sqrt{26}$, si ottiene $u = 5 + \sqrt{26}$ e quindi

$$x = \sqrt[3]{5 + \sqrt{26}} - \sqrt[3]{-5 + \sqrt{26}}.$$

Prendendo invece $v = -5 - \sqrt{26}$, si ottiene $u = 5 - \sqrt{26}$ ed ancora

$$x = \sqrt[3]{5 - \sqrt{26}} - \sqrt[3]{-5 - \sqrt{26}} = \sqrt[3]{5 + \sqrt{26}} - \sqrt[3]{-5 + \sqrt{26}}.$$

Milano, 9 aprile 1539

Il 9 aprile 1539, Cardano aveva però scritto a Tartaglia perché non riusciva ad applicare la formula del suo amico bresciano.

Il passo che Cardano non riusciva ad interpretare era

terzo cubo delle cose neto

cioè $\frac{b^3}{3}$.

Tartaglia avrebbe dovuto scrivere

cubo del terzo delle cose neto

cioè $\left(\frac{b}{3}\right)^3$.

Milano, 4 agosto 1539

Le lamentele del medico milanese però non erano terminate.

4 agosto 1539

io ve ho mandato a domandare la resolutione de diversi quesiti alli quali non mi haveti risposto, et tra li altri quello di cubo equale a cose e numero. Egli è ben vero che ho inteso tal regola, ma quando che il cubo della terza parte delle cose eccede il quadrato della metà del numero, allora non posso farli seguir la equatione, come appare. Perciò haveria appiacere me solvesti questa: un cubo equal a nove cose più diece. Et di questo mi fareti sommo appiacere.

Milano, 4 agosto 1539

Applicando la formula di Tartaglia all'equazione proposta da Cardano, $x^3 = 9x + 10$, bisogna infatti calcolare $\sqrt{-2}$. Questo problema verrà chiamato il caso irriducibile: per risolvere l'equazione $x^3 = bx + c$, bisogna calcolare $\sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{3}\right)^3}$ e il radicando può essere negativo.

Anche per le equazioni di secondo grado, si verificano situazioni in cui il discriminante è negativo, ma in tali casi si riesce a concludere che le soluzioni (reali) non esistono. Per le equazioni di terzo grado, invece, il problema non è così semplice: anzi, il caso irriducibile corrisponde a quando l'equazione possiede tre soluzioni reali!

Tartaglia non era in grado di dare una spiegazione adeguata, anzi con toni molto freddi, il 7 agosto 1539 scrive

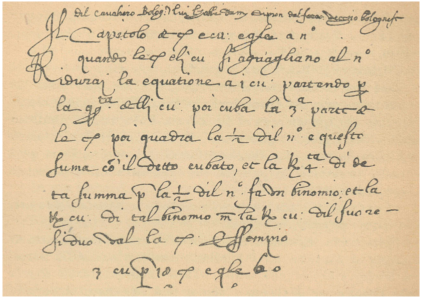
> E pertanto ve respondo, et dico che voi non haveti appresa la buona via per risolvere tal capitolo; anzi dico che tal vostro procedere è in tutto falso.

1542, Cardano a Bologna

Poiché il problema del caso irriducibile permaneva e non avendo più contatti con Tartaglia, Cardano si era recato (con il suo studente Ferrari) là dove Antonio Maria Fior aveva studiato e presumibilmente imparato a risolvere le equazioni di terzo grado: Bologna.

Qui, facendo visita a Annibale Della Nave, docente di aritmetica e geometria presso l'Università di Bologna, Cardano si era imbattuto in un vecchio taccuino appartenuto al suocero di Della Nave, Scipione Dal Ferro.

Quando avevano aperto il quaderno, Cardano e Ferrari avevano riconosciuto la formula risolutiva delle equazioni $x^3 + bx = c$, trovata però da Dal Ferro una ventina d'anni prima di Tartaglia.

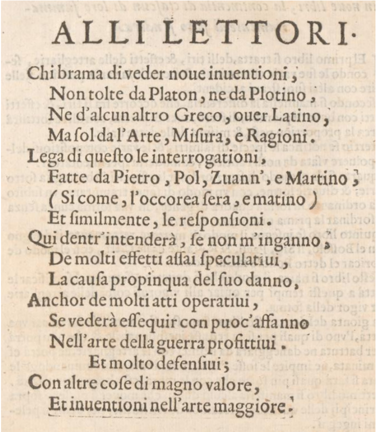


1545-46, l'*Ars Magna* e i *Quesiti*

Nel 1545 era stata così pubblicata la nuova opera di Gerolamo Cardano: l'Artis magnae, sive de regulis algebraicis (La grande arte, ovvero le regole dell'algebra), più nota come *Ars Magna*.

In tale opera, scritta in latino, venivano presentate per la prima volta le formule risolutive per le equazioni di terzo e di quarto grado. Essa venne quindi pubblicata ben sei anni dopo quel 1539 che aveva visto Tartaglia confidare a Cardano la propria formula risolutiva.

Tartaglia, sentendosi tradito, nell'anno successivo aveva pubblicato i Quesiti et inventioni diverse nel quale aveva attaccato il comportamento di Cardano.


ALLI LETTORI.

Chi brama di veder noue inuentioni,
Non tolte da Platon, ne da Plotino,
Ne d'alcun altro Greco, ouer Latino,
Ma ſol da l'Arte, Miſura, e Ragioni.
Lega di queſto le interrogationi,
Fatte da Pietro, Pol, Zuann', e Martino;
(Si come, l'occorea ſera, e matino)
Et ſimilmente, le reſponſioni.
Qui dentr'intenderà, ſe non m'inganno,
De molti effetti aſſai ſpeculatiui,
La cauſa propinqua del ſuo danno,
Anchor de molti atti operatiui,
Se vederà eſſequir con puoc'affanno
Nell'arte della guerra profittiui.
Et molto defenſiui;
Con altre coſe di magno valore,
Et inuentioni nell'arte maggiore.

Venezia, inizi 1548

All'inizio del 1548 Tartaglia, che all'epoca si trovava a Venezia, aveva ricevuto una lettera da Messer Giacomo Aleni, un notaio conosciuto tramite un comune amico, con la quale, anche a nome di altri bresciani, lo invitava a trasferirsi a Brescia per leggervi l'Euclide.

Il matematico bresciano, infatti, aveva già tenuto lezioni sugli *Elementi* di Euclide proprio a Venezia nella chiesa di San Zanipolo, cioè la basilica dei Santi Giovanni e Paolo.

Approfittando del periodo festivo del carnevale, Tartaglia si era recato subito nella sua città natale per contrattare le condizioni del trasferimento:

dovendomi levar da Venetia io voleva esser chiaro di tre cose, prima la qualita del cargo, che pretendevano di darme, secondariamente la quantita del stipendio, tertio & ultimo per quanto tempo dovesse proseguire tal lettura, over letture.

Brescia, marzo 1548

A trattative concluse Aleni, facendosi portavoce anche degli altri bresciani, tra cui Chizzola, gli aveva offerto uno stipendio annuo di 200 scudi d'oro e una casa per una lezione pubblica al giorno sugli *Elementi*, da replicarsi la sera per un pubblico più ristretto e colto.

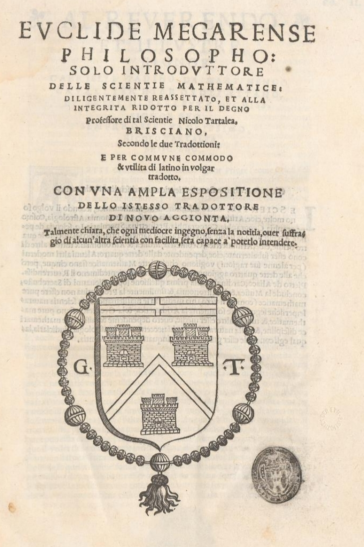
Tartaglia aveva trovato l'offerta vantaggiosa e, dopo aver sistemato gli impegni assunti verso i suoi allievi a Venezia, nel marzo 1548 si era trasferito a Brescia

> Havuta che hebbi tal risposta subito me parteti con tutta la famiglia, & cavalcai a Bressa

alloggiando in una casa procuratagli dal figlio di Messer Chizzola nel quartiere centrale della città intorno al palazzo vescovile.

Nello stesso mese aveva cominciato a leggere l'Euclide in Sant'Afra con un folto pubblico, ma, più tardi, aveva scoperto che ogni auditore era tenuto a pagare mezzo scudo al mese, generando notevoli guadagni per gli organizzatori.

Brescia, 1548


EVCLIDE MEGARENSE
PHILOSOPHO:
SOLO INTRODVTTORE
DELLE SCIENTIE MATHEMATICE:
DILIGENTEMENTE REASSETTATO, ET ALLA
INTEGRITA RIDOTTO PER IL DEGNO
Professore di tal Scientie Nicolo Tartalea,
BRISCIANO,
Secondo le due Tradottioni:
E PER COMMVNE COMMODO
& vtilita di latino in volgar
tradotto.
CON VNA AMPLA ESPOSITIONE
DELLO ISTESSO TRADOTTORE
DI NOVO AGGIONTA.
Talmente chiara, che ogni mediocre ingegno, senza la notitia, ouer suffragio di alcun'altra scientia con facilita, sera capace a poterlo intendere.

Alla terza lezione, dato che Aleni era assente, alcuni studenti si erano rivolti a Tartaglia per pagargli direttamente il proprio contributo, ma il matematico aveva rifiutato. Aleni allora aveva affidato a un suo nipote il compito di affiancare il matematico durante le lezioni e di riscuotere i pagamenti degli auditori, disponendo inoltre che prendesse alloggio presso l'abitazione dello stesso Tartaglia, a spese di quest'ultimo.

Nei giorni di assenza, il matematico, tramite il nipote di Aleni, aveva avuto modo di incassare dagli auditori 16 scudi e mezzo, 8 li aveva ricevuti precedentemente da Aleni stesso e, quattro mesi più tardi, ne aveva ottenuti altri due da parte di Messer Chizzola: 26 scudi e mezzo fu quindi l'ammontare dell'unica somma di denaro che aveva ricevuto per le letture.

Brescia, luglio 1548

Tartaglia poteva ancora sperare in qualche altro introito: Messer Aleni gli aveva proposto infatti la lettura di Euclide per gli allievi dell'Accademia di Rezzato, fondata in quell'anno dal Chizzola. Per soli 5 scudi al mese doveva coprire a cavallo i circa dieci chilometri che separano Brescia da Rezzato, tre volte alla settimana. Nonostante l'offerta non vantaggiosa, costretto dalle circostanze e dalla necessità, Tartaglia aveva accettato.

Nel frattempo, dopo la pubblicazione del sesto e ultimo controcartello datato 24 luglio 1548, Tartaglia aveva deciso di partire per Milano,

> perche à quel tempo la maggior parte delli Auditori della lettion publica di Bressa se erano partiti per andar alle loro ville per causa di raccolti.

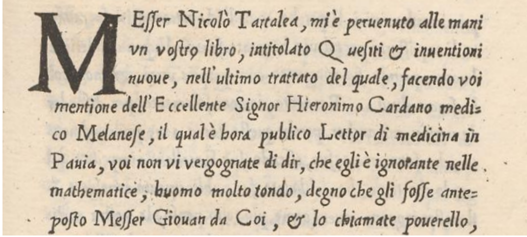
I cartelli di disfida con Ferrari

Cartelli di Ferrari

1. 10 febbraio 1547;
2. 1 aprile 1547;
3. 24 maggio / 1 giugno 1547;
4. 10 agosto 1547;
5. ottobre 1547;
6. 14 luglio 1548.

Controcartelli di Tartaglia

1. 19 febbraio 1547;
2. 21 aprile 1547;
3. 23 giugno / 9 luglio 1547;
4. 30 agosto 1547;
5. giugno 1548;
6. 24 luglio 1548.

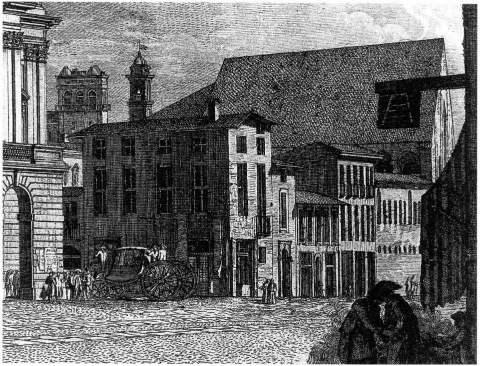


MEſſer Nicolò Tartalea, mi è peruenuto alle mani vn voſtro libro, intitolato Queſiti & inuentioni nuoue, nell'ultimo trattato del quale, facendo voi mentione dell'Eccellente Signor Hieronimo Cardano medi= co Melaneſe, il qual è hora publico Lettor di medicina in Pauia, voi non vi vergognate di dir, che egli è ignorante nelle mathematice, huomo molto tondo, degno che gli foſſe ante= poſto Meſſer Giouan da Coi, & lo chiamate pouerello,

Brescia, 11 agosto 1548

Ecco spiegato lo sguardo corrucciato di Tartaglia: il giorno precedente si era recato a Milano, nella chiesa di Santa Maria del Giardino (demolita nel 1865) per sfidare Ferrari.

Cardano non si era fatto vedere. Tutto il pubblico presente sosteneva Ferrari, mentre lui si era fatto accompagnare solo da suo fratello Zuampiero.



L'intera giornata era trascorsa discutendo le regole della sfida e quasi mai entrando nei dettagli dei 62 quesiti che Tartaglia e Ferrari si erano scambiati.

Vedendo che le cose stavano mettendosi un po' male, Tartaglia aveva deciso di tornarsene a Brescia, dove però trovò altri guai ad aspettarlo.

Brescia, fine 1548

Alla fine del 1548, non avendo più riscosso alcun altro compenso per le sue letture pubbliche, Tartaglia si rivolge ad Aleni per avere il saldo delle sue prestazioni. Dopo pochi giorni gli viene corrisposto solo lo stipendio pattuito per le letture tenute all'Accademia di Rezzato.

Aleni consiglia allora a Tartaglia di rivolgersi a Chizzola, ovvero colui che aveva richiesto le letture in Sant'Afra, ma quest'ultimo fa a Tartaglia un'ulteriore proposta: andare l'anno successivo a insegnare all'Accademia di Rezzato, ricevendo 110 scudi d'oro per una lezione al giorno, senza altri obblighi.


RAGIONAMENTO
TERZO
DI
NICOLO TARTAGLIA
BRISCIANO;
Con il detto suo Compare nel qual si narra la causa di hauer intitulata la sua inuentione, INVENTION TRAVAGLIATA.

Vn gobb, vn zott, vn gross, e vn dritt, e longo
Si me gettorno a fondo
Con sua corrotta fe obliqua, e storta,
Et quel che segue e April gli fe la scorta.

Brescia, 1548-49

Il matematico però chiede prima di essere risarcito per le letture già tenute a Brescia, ma Chizzola gli risponde di risolvere la questione con Aleni.

A quel punto Tartaglia capisce di esser stato osellato da ambi dui e decide di rivolgersi al Podestà di Brescia per ottenere da Aleni quanto stabilito nei patti. La sentenza non ebbe esito positivo per il matematico.

Anche con gli altri nobili bresciani le cose non vanno meglio. Invece di essere pagato per le sue lezioni, Tartaglia otteiene solo

una sua veste frusta di zambelotto, la quale sel non fusse che quella haveva un grande buso da una banda (credo fatto da uno ratto, overo dal fuoco).

Il ritorno a Venezia

& essendo io stracco di litigare deliberai de non parlare piu di tal lettura publica, ma di veder di scodere quello che poteva delle mie mercede per conto delle altre lettioni privatamente lette, & absentarme da questi tali, & ritornarmene piu presto che fusse possibile a Venetia (mia dolce patria) & per che in quelli giorni vi se gli era scoperto sospetto di pesta tanto piu cerchai de disimbratarme da Bressa piu presto fusse possibile acciocche tal suspetto non me gli facesse stare contra mia volonta, & per tanto disse a messer Lanter, come che haveva deliberato de partirme fra otto giorni, & ritornarmene alla volta di Venetia con la famiglia, & che il pregava che di quello che in sua specialita mi era debitore, si per conto della lettione de Euclide, come di quello della sphera, che me ne volesse satisfare & non mi dare occasione di poter lamentarme di sua eccellentia.

Il *Terzo ragionamento della Travagliata inventione* (1551)

Nic. Ve diro misser compare io vi ho posta tal cognome, perche quando che ritrovai il principal sogetto di quella, io era nelli maggior travaglij, che mai mi trovasse in tutto il tempo de mia vita.
Ric. A, a, so, so per quella vostra disputta con cartelli, che havevate col Cardano da Milano per havervi stampato il vostro capitolo de cosa, e cubo egual a numero.
Nic. Apunto quella disputta non mi fu de travaglij, anci di appiacer grandissimo.
Ric. Mo in che altri trovagli ve ritrovavate.
Nic. Ve diro me ritrovava in Bressa, piu che forestero, perche in quella non vi conosceva quasi persona alcuna, per esser stato circa 32 anni continuamente absentato da quella, & era in lite grandissima (et con chi) con certi maestri del litigare, liquali con sua corrotta fede, et arabeschi tratti me havevano ruinato del mondo, & sel non fusse stato la povera virtu qual haveva per mio apoggio, che continuamente mi confortava, io era sforzato proceder con lor da disperato, perche quello, che in molt'anni mi haveva avanzato, me lo fecero scapitare, & spender in 18 mesi.

Il *General Trattato*


LA PRIMA PARTE DEL GENERAL TRATTATO DI NVMERI, ET MISVRE DI NICOLO TARTAGLIA,

NELLAQVALE IN DIECISETTE LIBRI SI DICHIARA TVTTI GLI ATTI OPERATIVI, PRATICHE, ET REGOLE NECESSARIE NON SOLAmente in tutta l'arte negotiaria, & mercantile, ma anchor in ogni altra arte, scientia, ouer disciplina, doue interuenghi il calculo.

MALIGNITA'

NOIAR NON PVO

A' FORTEZZA

CON LI SVOI PRIVILEGII.

In Vinegia per Curtio Troiano de i Nauò.

M D LVI.

A Venezia, Niccolò Tartaglia decise di dedicarsi alla stesura della sua maggiore opera, il General trattato di numeri et misure, che non riuscirà a concludere e verrà pubblicata integralmente solo nel 1560.

Arnaldo Masotti lo definì *il miglior libro, nel suo genere, dei suoi tempi*, ma il modo più semplice per descrivere quest'opera è forse quello utilizzato da Gino Loria che nella sua *Storia delle matematiche* scrive

> Si tratta di una completa Enciclopedia matematica, del tipo della *Summa* pacioliana, la quale si presenta un po' disordinata, forse perché rispecchiante vari corsi di lezioni tenuti dall'autore in luoghi e tempi diversi. [...] Come a lavoro di un provetto insegnante, rotto a tutte le astuzie della didattica matematica, al *General Trattato* non può negarsi un posto cospicuo nell'elenco degli scritti aventi per intento l'istruzione della gioventù.

Il *General Trattato*

L'ultimo progetto di Tartaglia fu dunque una sorta di manuale di aritmetica, geometria e algebra che, a differenza della tradizione medievale in cui opere simili portavano il titolo di *summa* (ad esempio, quella del Pacioli), si presenta col titolo moderno di *trattato*. L'appellativo è quindi accompagnato dall'aggettivo *generale*, che esprime l'intento di fornire un'esposizione didattica completa dell'aritmetica, della geometria e dell'algebra, curando sia la teoria sia le applicazioni.

Tartaglia, infatti, si discosta dalla *Summa* di Pacioli e, nel Libro I, esprime un giudizio profondamente negativo nei confronti del matematico toscano e della sua opera. Il *General Trattato* nasce quindi anche per la volontà di correggere gli errori dell'opera paciolana.

Con un totale di 711 carte (secondo Loria *impresse in carattere così piccolo e compatto che, con le nostre abitudini tipografiche esso avrebbe occupato non meno di quattromila pagine*) il *General Trattato* è suddiviso in sei *Parti*.

Il *General Trattato*

L'idea di quest'opera era nata ben otto anni prima, nel 1548, prima ancora della disfida col Ferrari:

> subito comincia a darvi principio, ma credo che in cattiva hora lo incominciasse, perche circa duoi mesi doppo che hebbi dato principio a essequir tal mio intento, che son stato circa otto anni, che a tal maieria giamai ha posto cura, delliquali duoi accidenti, il piu piacevole fu di quelli nostri amici di Milano, che m'intertenirno circa un anno a componer cartelli. Il secondo poi, qual mi fu piu strano, & dannoso assai, fu di quelli nostri amici di Brescia, delliquali (se ben vi aricordati) sopra la mia travagliata inventione, in parte ve ne ragionai. Et questo secondo non solamente mi disturbo, ma mi tolse totalmente giu di tal proposito, cioe di proseguire cosi longa impresa. Onde per un tempo io attesi ad altro, ma il gran desiderio, che ho sempre havuto di giovar altrui (gia fa duoi anni) mi resviglio, & mi provoco di nuovo a cosi gran manifattura, laqual manifattura da quella hora in qua ho proseguita, & con grandissima celerita dubitandomi, che da morte, over da infermita, over da qualche altro strano caso non esser un'altra volta impedito, & disturbato.

Curzio Troiano Navò

L'editore fu il veneziano Curzio Troiano Navò, designato da Tartaglia nel suo testamento come suo erede ed esecutore testamentario, il quale aveva ereditato varie opere del matematico, comprese le Parti già stampate del *General Trattato*.

Dalle iscrizioni sui frontespizi delle varie Parti si deduce che le prime due furono pubblicate nel 1556 a Venezia proprio da Curzio Troiano, e furono le uniche messe a stampa quando l'autore era ancora in vita. Tartaglia infatti morì il 13 dicembre 1557.

A partire dalla Terza Parte, infatti, la data di pubblicazione è il 1560, ossia tre anni dopo la morte del matematico. Si suppone quindi che al momento della morte Tartaglia possedesse copie stampate solamente delle prime due Parti.

Tuttavia, sia nel suo testamento che nell'inventario dei beni librari, si trovano prove del fatto che Tartaglia, a fine 1557, possedesse copie anche della Terza e Quarta Parte del *General Trattato*.

Curzio Troiano Navò

Antonio Favaro mise in luce un'anomalia riscontrata nell'opera di Tartaglia:

Un acutissimo matematico, prendendo ad esaminare di questi giorni un esemplare della seconda parte del general trattato per leggervi il racconto che Tartaglia medesimo espone delle sue questioni col Cardano e col Ferrari, trovò che quella narrazione era stata in quell'esemplare soppressa con una artificiosa sostituzione di pagine: e poiché in altri esemplari la narrazione medesima si trova per disteso, sorge naturalmente il sospetto che a vantaggio del Cardano e del Ferrari i quali sopravvissero al Tartaglia, ed allo scopo di agevolare lo smercio dell'opera a Milano il genuino racconto del povero morto sia stato mutilato.
Nè ciò basta, che ancora si fa strada il dubbio che il manoscritto della quinta e della sesta parte del general trattato, lasciato da Niccolò Tartaglia in mano a Curzio Trojano dei Navò, non sia stato fedelmente e integralmente sotto il suo nome dato alle stampe. Così Curzio Trojano dei Navò rimeritava Niccolò Tartaglia che col suo testamento avevalo beneficato.

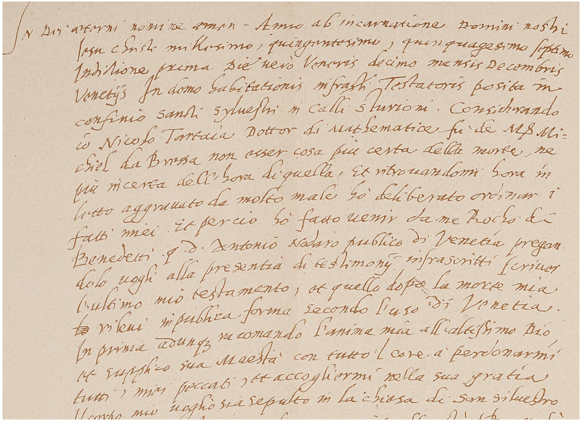
Il testamento

Il 10 dicembre 1557, sentendosi prossimo alla fine, Tartaglia convocò nella sua abitazione in Calle del Sturion, a Venezia, il notaio Rocco de Benedetti e, alla presenza di due testimoni, dettò le sue ultime volontà.

Il suo testamento, pubblicato per la prima volta nel 1881 da Baldassarre Boncompagni, è stato oggetto di studio da parte di numerosi matematici e storici della scienza, tra cui lo stesso Boncompagni, Antonio Favaro e Vincenzo Tonni Bazza.

Nonostante non si conosca con certezza il luogo di sepoltura di Tartaglia, nel testamento Tartaglia esprime la volontà di venir sepolto nella chiesa di S. Silvestro, situata nel sestiere di S. Polo di Venezia, poco lontano dal Ponte di Rialto e dalla casa del notaio.

Il testamento



Lasso à Chatarina mia sorella stà à Bressa fù moglie de s(er) D(ome)nego da Aurera tutti li libri, che hà del mio nelle man Marc'Antonio Coffo librer in Bressa su 'l corso della mercantia [. . .]

Lasso di questi mei libri Zuampiero Fontana mio fratello legitimo carnal per il valor de ducati tresento al pretio di Venetia. [. . .]

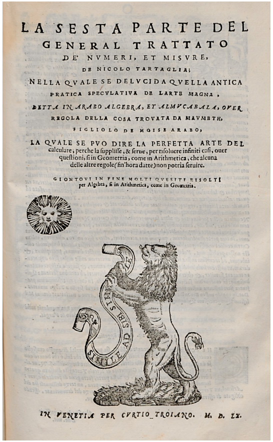
obijt. Die Lune hora septima Noctis .xiij . Xbris sup.^{ti}

Il *General Trattato*

- Prima Parte: temi di aritmetica pratica e aritmetica mercantile. Inizia definendo i concetti di numero e unità, descrive le quattro operazioni con i numeri interi; pesi, misure e monete; problemi mercantili di compravendita, numeri frazionari, regola del tre con le sue applicazioni e la regola del tre inversa. Seguono infine problemi di interesse e sconto, di compagnie, di baratti, di cambi e di leghe.
- Seconda Parte: classificazione dei numeri secondo Euclide e Boezio, progressioni aritmetiche e geometriche e algoritmi di estrazione della radice n-sima di un numero; regole dei segni, operazioni fra binomi e residui; proporzioni, proporzionalità geometrica e aritmetica, numeri quadrati e un'interpretazione aritmetica del libro II e del libro X degli *Elementi* di Euclide.
- Terza parte: fondamenti della geometria (Euclide).
- Quarta parte: applicazioni di calcolo relative a figure geometriche piane e solide.
- Quinta parte: problemi con riga e compasso.

La sesta parte del *General Trattato*

La Sesta Parte del General Trattato de' numeri, et misure, de Nicolo Tartaglia; nella quale se delucida quella antica pratica speculativa de l'arte magna, detta in arabo algebra, et almucabala, over regola della cosa trovata da Maumeth, figliolo de Moise arabo, la quale si puo dire la perfetta arte del calculare, perche la supplisse, & serve, per siolvere infiniti casi, over questioni, si in Geometria, come in Arithmetica, che alcuna delle altre regole (fin'hora datte) non potria servire.
Giontovi in fine molti quesiti risolti per Algebra, si in Arithmetica, come in Geometria.



LA SESTA PARTE DEL
GENERAL TRATTATO
DE' NVMERI, ET MISVRE,
DE NICOLO TARTAGLIA;
NELLA QVALE SE DELVCIDA QVELLA ANTICA
PRATICA SPECVLATIVA DE LARTE MAGNA,
DETTA IN ARABO ALGEBRA, ET ALMVCABALA, OVER
REGOLA DELLA COSA TROVATA DA MAVMETH,
FIGLIOLO DE MOISE ARABO,
LA QVALE SE PVO DIRE LA PERFETTA ARTE DEL
calculare, perche la supplisse, & serue, per risoluere infiniti casi, ouer
questioni, si in Geometria, come in Arithmetica, che alcuna
delle altre regole (fin'hora datte) non potria seruire.
GIONTOVI IN FINE MOLTI QVESITI RISOLTI
per Algebra, si in Arithmetica, come in Geometria.
IN VENETIA PER CVRTIO TROIANO. M. D. LX.

La sesta parte del *General Trattato*

La Sesta Parte è la più breve tra le sei Parti e conta 48 fogli; è composta da un solo libro.

Nella dedica Troiano precisa che la Sesta Parte, pubblicata postuma, fu redatta con l'aiuto di un non meglio identificato "dotto matematico", il quale cercò di dare forma agli appunti originali di Tartaglia. La sesta parte, inoltre, non va oltre le equazioni di 2° grado e quelle riconducibili al 2° grado.

Enrico Giusti:

Chi sia il dotto matematico che ha steso materialmente il trattato non mi è dato di sapere; se però si deve prestar fede alla lettera delle parole del Curzio, questi non ha fatto che porre in forma distesa quanto Tartaglia aveva già completato, senza scelte né omissioni. Se poi l'assenza della parte moderna dell'algebra, cioè principalmente della teoria delle equazioni di terzo grado, sia stata una scelta deliberata di Tartaglia o solo l'effetto della sopravvenuta morte, è questione allo stato delle conoscenze difficile da dirimere. Certo è che ancora nella quinta parte troviamo una menzione della "nuova Algebra".

La sesta parte del *General Trattato*

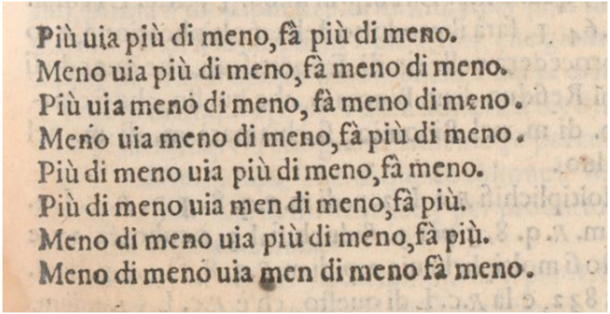
Anche il Cossali aveva scritto:

> Essa sesta parte ciononndimeno parola non offre su le equazioni di terzo grado; per la qual cosa, o quei frammenti da Tartaglia lasciati non comprendevano tutta la intenzion sua, o il matematico incaricato di unirli la deluse nel principale. Io non so assolverlo da colpa. Imperocché supposto ben falso, non pur che Tartaglia ridotta avesse a fine, come asserisce, in tutte e sei le parti l'opera sua, ma eziandio che della teoria delle equazioni di terzo grado destinata ad esser della sesta parte la gioja, segnati di proposito avesse i primi elementi, chi potrà però credere che tra le carte di Tartaglia non vi fossero intorno allo scioglimento di esse equazioni molti calcoli, molti riflessi, e tentativi? [. . .] ritardò egli anni a pubblicar le sue invenzioni algebraiche per fregiarne il suo General Trattato, e questo di tal fregio restò scemo.

La sesta parte del *General Trattato*

È importante ricordare una problematica relativa alla risoluzione delle equazioni di terzo grado con la formula proposta da Tartaglia: il caso irriducibile, fatto notare da Cardano.

Questo problema venne superato solo nel 1572, ben 15 anni dopo la morte di Tartaglia, grazie a Rafael Bombelli che introdusse nel calcolo i numeri complessi.



Più uia più di meno, fà più di meno.
Meno uia più di meno, fà meno di meno.
Più uia meno di meno, fà meno di meno.
Meno uia meno di meno, fà più di meno.
Più di meno uia più di meno, fà meno.
Più di meno uia men di meno, fà più.
Meno di meno uia più di meno, fà più.
Meno di meno uia men di meno fà meno.

La sesta parte del *General Trattato*

Si inizia dalla terminologia delle *diverse spetie de quantita* (o *dignità*) per proseguire con le regole (sempre accompagnate da esempi) per eseguire le operazioni con monomi, binomi, trinomi e polinomi. Vengono poi spiegate ed esemplificate numericamente le regole o procedure risolutive per ciascuno dei sei capitoli o tipi di equalità o equazione.

Tartaglia aggiunge poi altri capitoli, nei quali compaiono delle equazioni biquadratiche, che risolve come i corrispondenti gradi delle equazioni di secondo grado, e una serie di considerazioni operative che attestano come conoscesse le regole essenziali del calcolo algebrico relative alla risoluzione delle equazioni. Tali precetti e "ordini" riguardano la messa in equazione dei problemi, la rimozione dei termini negativi e la riduzione dei monomi simili, liberare le equazioni dai radicali e dai denominatori, abbassare il grado delle equazioni, così da riportarsi ad uno dei sei capitoli prestabiliti.

Equazioni di secondo grado

Riassumiamo i passaggi effettuati da Tartaglia per applicare la regola del caso $ax^2 + bx = c$, esposta nella sezione *Regola del primo capitolo composito*.

Quando che li censi & le cose se eguagliano al numero, se per forte vi farà piu, over meno di un censo prima reccarai tutta la equatione a un ce. cioè se da una banda farà manco, over piu di un ce. e questa redutione over reccatione, si farà partendo tutta la equatione, per la quantità di censi, & fatto questo, el si deve dimezzare le cose, & l'una mità si deve multiplicar in se, & a quel produtto si deve aggiongere il numero, & la radice di quella tal summa meno il dimezzamento delle cose valerà la cosa ricercata.

Seguono quattro esempi:

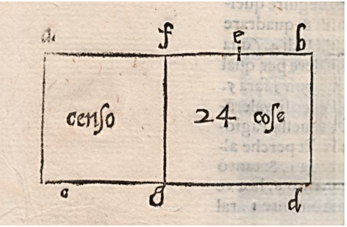
Esempio	Soluzione
$5x^2 + 30x = 80$	$x = 2$
$\frac{1}{3}x^2 + 8x = 60$	$x = 6$
$\frac{3}{4}x^2 + 12x = 60$	$x = 4$
$\frac{7}{2}x^2 + 6x = 26$	$x = 2$

Equazioni di secondo grado

Nella sezione intitolata *Quando il censo e cose, sono eguali al numero*, il matematico propone due diverse dimostrazioni geometriche, affidandosi ad esempi numerici per illustrare il procedimento.

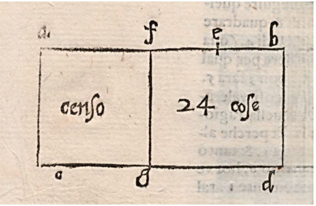
Nella prima dimostrazione si prende in esempio l'equazione di secondo grado $x^2 + 24x = 340$ che ha soluzione $x = 10$.

Dopo aver velocemente richiamato la regola si procede con la dimostrazione geometrica (*Il che geometricamente ci sarà chiaro e manifesto*): si inizia costruendo il rettangolo *abcd* e dividendolo in due parti, il quadrato *afcg*, la cui area supponiamo essere uguale a 1 censo [x^2], e il rettangolo *fbgd*. Si pone il lato *fb* uguale al *numero delle cose*, ovvero 24.



Equazioni di secondo grado

Considerando che il lato *af* del quadrato *afcg* equivale a 1 cosa [x], si avrà:



$$abcd = ab \cdot ac = (af + fb) \cdot ac = (x + 24) \cdot x = x^2 + 24x$$

che è l'equazione iniziale, dunque l'area del rettangolo *abcd* sarà uguale a 340.

Si considera ora la sesta proposizione del Libro II di Euclide. Applicando questa proposizione alla costruzione geometrica si divide il segmento *fb* in due parti uguali (i segmenti *fe* e *eb*) e ad esso verrà aggiunto il segmento *af*. Per Euclide si ha

$$ab \cdot af + fe^2 = (af + fe)^2 \qquad (\text{infatti, } (af + fe)^2 = af^2 + 2af \cdot ef + fe^2)),$$

che equivale a

$$ab \cdot ac + 12^2 = 340 + 144 = 484 = ae^2.$$

Equazioni di secondo grado

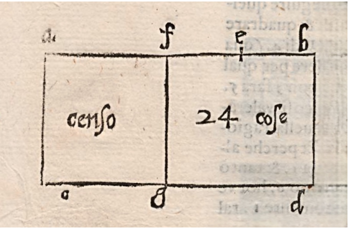
Estraiamo la radice quadrata di 484, ottenendo così il valore del segmento *ae*:

$$ae = \sqrt{484} = 22.$$

Basta dunque un ultimo passaggio per ottenere il valore della cosa, ovvero l'incognita

$$x = af = ae - fe = 22 - 12 = 10,$$

che corrisponde al valore ottenuto tramite la formula proposta da Tartaglia.



Equazioni di secondo grado

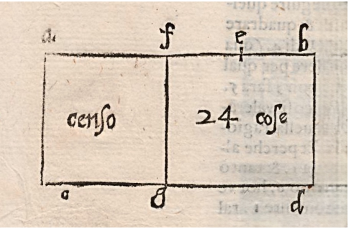
Estraiamo la radice quadrata di 484, ottenendo così il valore del segmento *ae*:

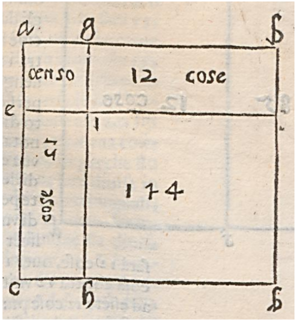
$$ae = \sqrt{484} = 22.$$

Basta dunque un ultimo passaggio per ottenere il valore della cosa, ovvero l'incognita

$$x = af = ae - fe = 22 - 12 = 10,$$

che corrisponde al valore ottenuto tramite la formula proposta da Tartaglia.

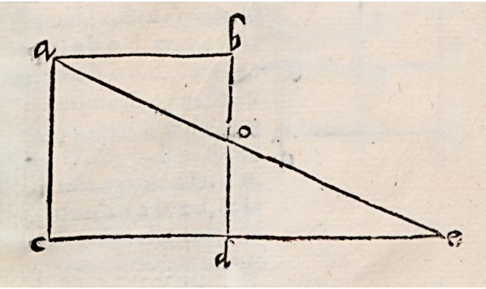


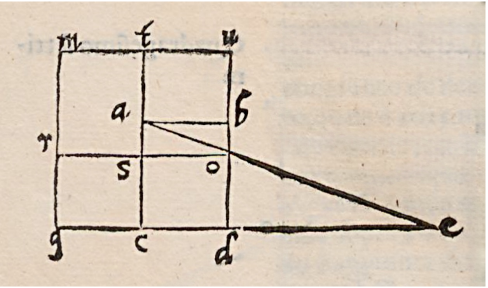


56 quesiti algebrici

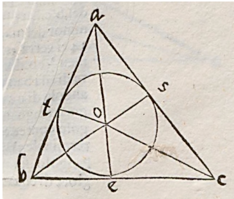
47° Problema

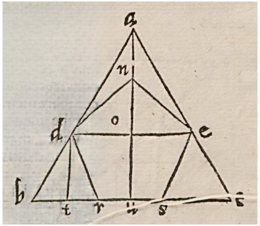
Ancor egli è un quadro, *a b c d*, che è 20 per ciascuno suo lato, & l'angolo *b a c d* [l'angolo in *a*], di quello e diviso in due tal parti dalla linea *a o* (protratta in continuo ediretto e segante il lato, *b d*, di esso quadro fin che concorra con il lato, *c d*, dil medesimo quadro etiam lui allongato dalla medesima parte) che constituisse il triangolo, *o d e*, di fuori dil detto quadro, eguale a esso quadro. Si dimanda la notitia di la linea, *a e*, & ancor di caduno di lati dil detto triangolo *o d e*.

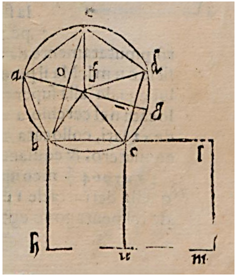


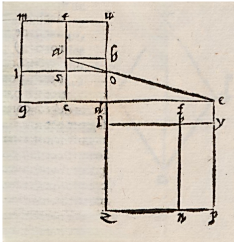


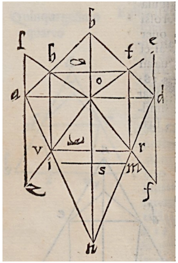
56 quesiti algebrici











Alcuni consigli

Letture consigliate:

- Giovanni Battista Gabrieli, Nicolò Tartaglia: una vita travagliata al servizio della matematica, Comune di Brescia, 1997.
- Paolo Guerrini, Nicolò Tartaglia a Brescia. Una pagina autobiografica, In: Opera omnia. Pagine sparse inedite, Brescia, Edizioni del Moretto, 1980, 838–858
- Pierluigi Pizzamiglio, Niccolò Tartaglia nella storia con antologia degli scritti, EDUCatt, 2012.
- Fabio Toscano, La formula segreta, Sironi Editore, 2009.

Visite consigliate:

- Centro storico di Brescia.
- Venezia, Sestiere di S. Polo.
- Biblioteca di Storia delle Scienze "Carlo Viganò" (Univ. Cattolica S.C.).