Leon Battista Alberti ed i suoi *Ludi rerum mathematicarum*

Bruno D'Amore
Dipartimento di Matematica – Università di Bologna

Pubblicato in:
D'Amore B. (2005). Leon Battista Alberti ed i suoi *Ludi rerum mathematicarum*. *Il Carobbio*. [Bologna, Italia]. XXX. 61-66.

Furono, i *Ludi rerum mathematicarum* (scritti tra il 1450 ed il 1452), all'interno della vastissima poliedrica produzione dell'Alberti, un semplice *divertissement* d'intellettuale o un'opera «da annoverare fra i testi più rappresentativi dell'epoca» (come afferma Ludovico Geymonat)? (Geymonat, 1980, pag. 8). Il fatto è che Leon Battista Alberti (Genova 1404 – Roma 1472), nobile fiorentino (nacque a Genova, com'è ben noto, per un momentaneo esilio del padre, Benedetto Fieschi), deve certo la sua fama più all'impegno letterario, architettonico e di teorico dell'arte, che non a quello scientifico, nel quale pure produsse e, soprattutto, operò.
L'impegno letterario fu così intenso e fu successivamente così studiato che non sarei certo io ad apportare alcunché di nuovo nel commentarlo.
L'impegno architettonico, cui giunse in età matura, quando la sua fama di dotto in tutti i campi dello scibile già rifulgeva, risente fortemente di una sua fondamentale impostazione filo geometrica, razionale, di un'estetica tipicamente rinascimentale, come provano, in maniera squisitamente inellutabile, Palazzo Rucellai, Santa Maria Novella, il Tempio Malatestiano, i disegni di San Sebastiano e di Sant'Andrea. Si sa che molti sono stati gli studi critici nei confronti di questa sua attività, ma da quando, sceso in campo con autorità, a metà del XX secolo, Bruno Zevi ha compiuto magistrali analisi esplicative delle scelte albertiane, credo che non si possa negare «l'originalità culturale del tardo Alberti architetto» (Zevi, 1958).
Nell'attività architettonica è forte, dicevo, la presenza della geometria, ineludibile, certo, nel corso del XV secolo, ma tuttavia precisa e massiccia testimonianza di un certo qual peso che l'Alberti intendeva dare alle "cose matematiche" all'interno anche delle questioni artistiche. Non solo alle cose matematiche, ma a quei tipici problemi *sintattici* o *morfologici*, se mi è permesso così dire, che spesso sono trascurati dai grandi della creazione artistica, perché considerati secondari, capaci solo di provocare fastidi.
Due esempi.
Non possiamo dimenticare che, scrivendo e dunque pubblicando, nel XV secolo, si ponevano problemi nuovi, problemi tipografici; ed ecco dunque spiegata l'altrimenti incoerente presenza del libretto *De componendis cifris*.
Scrivendo in volgare, si pongono problemi di grammatica che non è più quella latina e che dunque deve essere creata in modo specifico; ed ecco dunque la famosissima *Grammatichetta vaticana*.
Voglio dire con ciò che l'Alberti è un metacreatore perché non solo compone, scrive, crea, ma riflette sulla lingua che usa, sul segno che lascia, sullo stile, sulla

grammatica, sulla sua messa in opera, anche pratica, come mi sembra essere ricorrente in quei grandi che riescono a vedere a tutto campo, senza nulla *snobbare* (si direbbe oggi).
Questa sua mentalità analitica e sottile, fortemente riflessiva, è tipica del matematico. Detto in altre parole: non è un caso che, nelle sue ardite teorie architettoniche, riprenda il *De Architectura* di Vitruvio (Vitruvius Pollio, I sec. a. C.), il più "matematico" tra gli architetti dell'antichità, il quale, estendendo la lezione di Policleto (il Vecchio, attivo nel 420 – 460 a. C.): «L'uso di molti numeri porterebbe la scultura alla perfezione», lasciò la testimonianza: «La simmetria risulta dalle proporzioni (…) La proporzione è la commisurazione tra il tutto e le varie parti che lo compongono», proseguendo così una via che potremmo chiamare "matematica" all'estetica (non solo architettonica; basti pensare che a queste affermazioni fecero fede i vari Melas, Fidia, … fin dall'antichità, scultori, essi, più che architetti). Ora, è ben noto che il Rinascimento tenne in grande considerazione questi "valori geometrici", arrivando a teorizzarli come "canoni". E dunque il Nostro non poteva esserne immune, sensibile al razionale come dimostrò subito d'essere, ed intriso di queste visioni del mondo che ritrovò certo a Venezia, a Padova, a Bologna ed a Firenze, e che contribuì egli stesso a diffondere in quei luoghi ed a traslare da città a città, in modo maturo e definitivo. [Non dimentichiamo che anche Albrecht Dürer (1471 – 1528) farà, da giovane, 1494-5, e poi 1505 – 7, più o meno lo stesso viaggio, toccando proprio Venezia, Padova e Bologna; rientrato a Norimberga, si proclamerà "pittore matematico", rinnegando il lavoro precedente perché eseguito "senza conoscenza" (Panofsky, 1943; D'Amore, 1993a, 1999)]. Come tutti sanno, l'Alberti scrisse un'importante opera di architettura, il *De re aedificatoria*, in 10 volumi, in due periodi, prima tra il 1443 ed il 1445 e poi tra il 1447 ed il 1452, opera che sarà di riferimento a lungo per i successivi architetti.
Mi sono dilungato molto, per dire che l'Alberti non ha scampo: occupandosi di un determinato argomento, è *costretto* dalla propria personalità, dal proprio modo d'essere studioso, ad esaminarlo criticamente a trecentosessanta gradi, rappresentante dunque dell'Umanesimo più totale.

Venendo finalmente a considerarlo nel terzo degli aspetti detti sopra, quale teorico dell'arte, più che pittore o scultore (delle quali attività resta pochissimo, soprattutto testimonianze di suoi contemporanei e del Vasari il quale attribuisce loro poco valore, riconoscendogli invece maestrìa come disegnatore e come prospettico), occorre dire che la sua architettura e la sua forma di esaminare la pittura hanno forti, strettissimi legami. Nel suo trattato del 1435 (in latino; 1436 in volgare), il *De Pictura*, pone le basi teoriche di quel fenomeno ottico-geometrico, di quella teoria matematica, di quel modo di rappresentare sul piano le cose tridimensionali, che va sotto il nome tutto sommato moderno di *prospettiva*, creando le basi teoriche di quel che si chiamerà poi *intersegazione*, cioè l'intersezione tra la "piramide visiva" che ha il vertice nell'occhio umano e la base nel contorno di una figura tridimensionale, e un piano che ne taglia tutti gli spigoli laterali. È il riaffermarsi di un'idea che fu già di Euclide (quello "vero", l'alessandrino, del III sec. a. C., il più aristotelico tra i matematici, non quello di Megara, 450 – 380 a. C., siculo, con

il quale, ai tempi dell'Alberti, ed anche poi, venne spesso identificato) e che si trova, descritta con veri e propri teoremi, nell'opera *Ottica*, ma che solo con il Rinascimento s'impose [e che trovò vari teorici, lo stesso Dürer di cui sopra, con il *Proportionslhere* del 1528, opera in quattro volumi, e, ben prima, Piero (1415 o 20 – 1492), con il *De prospectiva pingendi* e il *De quinque corporibus regularibus*, che fanno del loro Autore il più completo e stupendo esempio di integrazione rinascimentale tra le "due culture" (occorre forse ricordare che Piero fu anche autore di un *Trattato d'abaco*, cioè un'opera di aritmetica ed algebra, molto importante)]. Accanto al *De Pictura*, non bisogna dimenticare un'altra opera di teoria artistico – geometrica dell'Alberti, il *De Statua*, addirittura precedente.
L'Alberti, d'altra parte, aveva avuto modo di vedere dal vivo l'opera di Filippo Brunelleschi (1377 – 1446), Donatello (1382 circa – 1466), Masaccio (1401 – 1428) e ne era rimasto colpito, ammirato, turbato, ne aveva afferrato l'intimo significato innovatore (non a caso, il *De Pictura* ha una lettera dedicatoria ammirata e piena d'entusiasmo proprio per Brunelleschi).

Siamo di fronte, dunque, ad un uomo poliedrico, eclettico, disposto ad occuparsi di tutto lo scibile, ma con questa prerogativa unificatrice razionale che, a mio avviso, ben rappresenta lo spirito dell'epoca. Arte e scienza si fondono e si supportano, in una forte creatività, in una matura e potente riflessione critica, anche sulle apparenti minuzie (la tipografia e la grammatica, per esempio); esse sono legate da un estro creativo razionalissimo a tutto campo che le rendono un tutt'uno, uniforme e compatto che solo un miope può non vedere.
In questo senso, occorre ancora ricordare come l'Alberti architetto non si limita a considerazioni artistiche, ma studia fondamenta, materiali, resistenze, equilibri, ponti, escavazioni, tenuta delle travi, tempi di lavorazione, strumenti…, ancora una volta senza distinzioni tra lavoro "nobile" e "volgare". È ben noto che redasse cartine topografiche, anche di Roma, facendone lui stesso i rilevamenti, con strumenti da lui ideati e creati per l'occasione, spinto dagli amici letterati a ritrovare le dimensioni e le forme dell'antica città (giunse così al trattato *Descritpio urbis Romae*). La sua passione per le cose *concrete*, gli fece ideare ponteggi, strumenti, modalità di lavoro (purtroppo, a nulla valse la sua genialità, nel famoso tentativo di recuperare navi romane affondate nel lago di Nemi…).

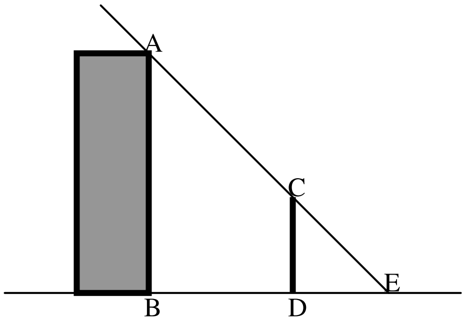
E veniamo dunque finalmente a quell'opera che Leon Battista Alberti volle dedicare a Meliaduso d'Este, fratello di Leonello d'Este su cui richiesta l'Alberti dice di aver scritto il *De architectura*; caspita!, eccezionali committenti questi fratelli, giacché uno dei paragrafi dei *Ludi*, quello che tratta della misurazione dei campi, pare dovesse proprio rispondere a domande che Meliaduso aveva posto anni prima al Nostro.

Perché "giochi matematici" e non piuttosto semplicemente "matematica" o meglio ancora "problemi di geometria e di fisica", come sarebbe stato più rispondente al contenuto reale dell'opera? Perché promettere al suo destinatario «cose iocundissime» nelle quali «voi prenderete diletto sì in considerarle sì ancora in praticarle e adoperarle»?

La storia è antica; e moderna insieme. Credo si possa affermare che, in nessun tempo, la matematica sia stata la disciplina più amata nel mondo dell'apprendimento; la storia aneddotica ci insegna come, fin dall'antichità più remota, si sia manifestata una certa qual difficoltà da parte di taluni all'apprendimento della matematica. Valga l'esempio attribuito ad Euclide: «Non vi sono vie regali per la geometria», frase detta scacciando un principe che voleva imparare in fretta e senza sforzi la sua disciplina.
Ciò ha fatto sì che, sotto forma di finti "giochi", si sviluppasse tutta una serie di testi, sollecitazioni etc. per spingere i giovani ad apprendere la matematica, ad accettarla, se non proprio ad amarla. Se ne hanno tracce, per esempio, nel Papiro di Rhind, trascritto dallo scriba Ahmes nel 1650 a. C. e probabilmente copia di uno precedente del 1800 a. C. (ora al British Museum). Ivi, mascherati sotto forma di giochi allettanti, sono invece proposti problemi di aritmetica. Questa tradizione, antichissima, diverrà pratica docente nel Medioevo, come testimoniano quasi tutti i Trattati d'Abaco dei maestri erranti di matematica e gli appunti trovati dei loro scolari. Per esempio, giochi di questo tipo sono presenti nell'abaco che rese famoso (tanto da dargli un… cognome) Paolo (dell'Abaco, appunto, o anche Pavolo Geometra) (1281 - 1373) che fu maestro fisso di matematica a Firenze nella Scuola di Santa Trinita, frequentata per esempio da Jacopo, figlio di Dante (il che mi ha altrove indotto a congetturare come ipotesi possibile che Dante sia entrato a contatto con le *figure delli indi*, cioè con le cifre indiano arabe, contrariamente a quel che molti dicono) (D'Amore, 1993b) (ovviamente non ci sono prove reali, né in un senso né nell'altro). La modalità "gioco" serve in questo caso a catturare l'attenzione e dunque ad attivare la motivazione; ma esistono anche veri e propri manuali che propongono davvero indovinelli matematici i quali hanno di solito la seguente prerogativa: per risolverli non occorre una vera e propria competenza matematica, ma una certa qual dose di razionalità e capacità di analisi e sintesi. Per esempio, Beda (detto il Venerabile) (673 – 735) ideò parecchi di questi giochi che divennero famosi grazie alla loro trascrizione fatta da Alcuino di York (735 circa – 804), il… Ministro dell'Istruzione di Carlo, spacciandola per sua, nel libretto *Quaestiones ad acuendos juvenes*. Tanto per fare un esempio, il famoso gioco del barcaiolo che deve trasportare al di là di un profondo fiume una pecora, una capra ed un cavolo ma che ha solo due posti, si trova in questa raccolta. Per risolvere questo gioco matematico, non serve una competenza matematica, ma la capacità di analizzare bene il problema, capirne bene le variabili in gioco e sintetizzare tutta la questione per giungere alla soluzione.
Abbiamo, quindi, da una parte veri e propri giochi di origine sconosciuta, di vago sapore razionale, ma che si sono sempre, forse per ciò, chiamati *giochi matematici* (la loro ideazione è tuttora vivissima ed editorialmente molto forte). E, dall'altra, pseudo-giochi, a volte per nulla divertenti, nati almeno nell'antico Egitto e certo con grande fortuna nel Medioevo. Questo secondo tipo di giochi culminò in un'importante opera del grande matematico Tartaglia (in verità: Niccolò Fontana da Brescia, 1499 circa – 1557); all'interno dell'opera scientifica *General trattato di numeri et* misure, egli, senz'alcun pudore, raccolse i giochi conosciuti ai suoi tempi, spacciandoli per propri, e, forse, ne ideò anche qualcuno. Tra tutti questi giochi, per lo più aritmetici (dividere pani tra viandanti, eredità tra fratelli, pesci

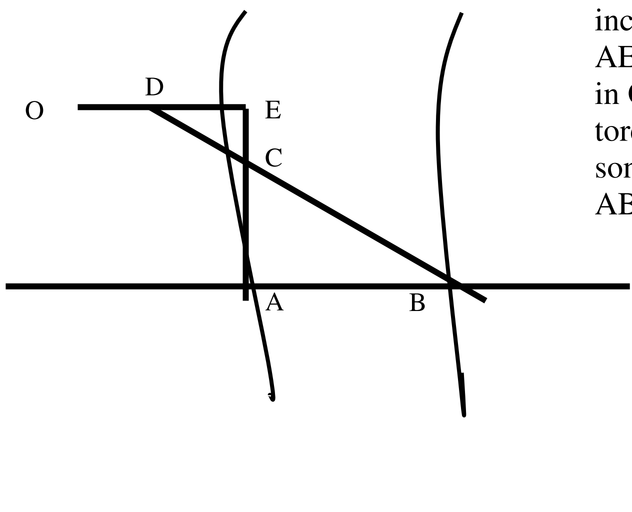
tra affamati etc.), ce ne sono anche di geometria che però, per lo più, sono, e veniamo all'Alberti, veri e propri problemi; tali problemi, anziché essere proposti in maniera secca e fredda, alla Euclide, per intenderci, sono… conditi da storie più o meno verosimili, di bisogni narrati, di necessità che hanno il sapore di una sfida. Due esempi.

C'è da misurare una torre; la cosa più immediata sarebbe salirvi in cima con una corda lunga e lasciarla penzolare fino a terra; tagliarla; scendere; raccoglierla e misurarla; la lunghezza della corda sarà la misura richiesta dell'altezza della torre. Ma non si vuole salire sulla torre. Sembra impossibile, ma l'altezza della torre può essere misurata… Lo fece addirittura forse Talete di Mileto (624 circa – 545 circa a. C.) ma certo Pitagora di Samo (570 circa – 496 circa a. C.) ricorrendo ad un bastone piantato per terra, all'ombra del Sole e, soprattutto, usando un famoso teorema appunto di Talete.



AB : CD = BE : DE
AB è l'altezza incognita
tutti gli altri segmenti sono facilmente misurabili da terra

C'è da misurare la larghezza di un fiume, ma non lo si vuole attraversare. La tecnica è la stessa di prima, una proporzione tra lati di triangoli simili, sfruttando lo stesso teorema di prima o qualcosa di molto analogo; dunque, si tratta ancora di un problema del tutto alla portata dei due antichi geometri citati sopra.



AB è la larghezza del fiume incognita;
AE è l'altezza di un bastone;
in O sta l'occhio dell'osservatore; dunque DE, CE, AC sono note:
AB : DE = AC : CE

Ora, per quanto questo tipo di problemi fosse molto molto antico, tuttavia essi ricevettero un impulso divulgativo molto accentuato nel Medioevo, tra il XIII ed il XV secolo, per motivi diciamo così didattici.
Cominciò forse Leonardo Fibonacci il Pisano (1175 circa – 1240 circa) con la sua fortunata opera *Pratica geometriae* del 1220, nella quale, appunto, egli calcola aree, misura campi di qualsiasi forma e usa il teorema di Talete, guarda un po', tanto per misurare altezze di torri senza scalarle, tanto per misurare larghezze di fiumi senza attraversarli.
Ma la storia dei trattati di geometria pratica, i cui problemi spesso sono dati sotto forma di giochi (nel senso detto sopra) sono parecchi; solo per citarne alcuni e solo per limitarmi a quelli che dovevano circolare attorno all'Alberti, ricordo la *Praticha di geometria e tutte misure di terra* di Tommaso della Gazzaia (politico, più che matematico; fu infatti podestà della Repubblica di Lucca dal 28 gennaio 1387 al 29 luglio dello stesso anno; periodo breve ma importante, visto che a Lucca il papa Urbano VI dava, la IV domenica di quaresima, cioè il 17 marzo, la famosa rosa d'oro all'ambasciatore di Venceslao di Lussemburgo imperatore e vi teneva concistoro) (Tommaso della Gazzaia, XIV-XV secolo); il testo di un anonimo fiorentino *Trattato di geometria pratica* (Anonimo fiorentino, XV secolo); il trattato di Gaetano da Montepulciano *Regole di geometria pratica* (Gaetano da Montepulciano, XV secolo); le *Differenze di geometria e misure a ochio* di un anonimo senese (Anonimo senese, XV secolo); che trattano proprio di quelle misure che vogliono essere fatte di oggetti non raggiungibili, di aree di campi, di misure di curve strane, di altezze di torri…
Praticamente tutti i "giochi matematici" proposti dall'Alberti figurano qua o là, certo abbelliti da disegni più gradevoli, ben lontani dai soliti schemi aridi e freddi, quasi asettici, che i matematici solevano (e sogliono) fare.
Appare chiaro il fatto che, con molta probabilità, l'Alberti avesse davvero usato parecchie di queste "regole" per la sua *Descritpio urbis Romae*; egli dichiara infatti di voler ritrovare le dimensioni e le forme dell'antica Roma *ex mathematicis instrumentis*. Gli studi matematici e fisici qui si fanno sempre più assidui, indicando il punto in cui ethos, scienza ed arte si incontrano: «Da lo ingegno adunque la invenzione; da la esperienza la cognizione; dal giudicio la elezione; dal consiglio la composizione è di necessità che proceda; e con l'arte poi si rechi a fine quel che altri si metta a fare» (*De re aedificatoria*, IX, 10). Credo che in questa frase si celi lo scopo culturale, profondo, di questa proposta matematica dell'Alberti.
Il nostro libro contiene anche problemi di gittata delle bombarde; ma questi problemi, da un punto di vista matematico, non differiscono da problemi di ottica e misura geometrica, finché restano teorici (le palle sparate hanno, teoricamente, andamento rettilineo) e non coinvolgono attriti (nel qual caso, più reale, allora, le palle avranno andamento a forma di arco di parabola); dunque, è la stessa teoria.
Vi sono anche mescolati problemi di fisica che, per sua stessa natura, da sempre chiede aiuto alla matematica per trovare soluzioni; tra questi, la spinta idrostatica con la quale esplicitamente l'Alberti si riferisce al "problema della corona" che coinvolse Archimede di Siracusa (287 circa – 212 a. C.) ed il suo tiranno Gerone.

Ci si potrebbe sorprendere per l'azzardo mio, nell'apparentemente mancata lode oltre misura dell'avventura matematica dell'Alberti; ma com'è inutile la lode di chi vuole a forza trovarla, magnificando il personaggio che gli sta a cuore! Non è con i contenuti matematici "nuovi" che potrei mai lodare in modo veritiero il Nostro, ma con il riconoscergli familiarità, destrezza, abilità, ma non creativa, anche nel campo delle cose matematiche; non era, né credo mai pretese d'essere, un matematico; ma troviamolo, oggi, un letterato così fine che sappia dilettarsi di "giochi matematici" tanto da trarne ispirazione da un problema altrui e reinventarne uno simile, usandolo per fini pratici. Solo l'arguzia finissima, unita ad una sete insaziabile di sapere, possono spingere lo stesso Autore di quelle opere immortali che ho solo ricordato all'inizio, ad un trattato così prezioso e ricco. Certo, non sono i "trucchi" per misurare circonferenze (che lui chiama "circoli") dati i loro diametri (che lui chiama "larghezze") e viceversa, giacché questi sono presenti praticamente in tutte le opere dei suoi contemporanei, a partire da Leonardo Fibonacci. Né il miracolo secondo il quale, se si mettono fili distesi annodati a distanze uguali per terra, tesi con stecchi, e se si forma un triangolo che ha lati 3, 4 e 5, allora l'angolo tra i lati minori è "a squadra" (come dice lui, cioè retto, come diciamo oggi) dato che questa proprietà (espressa dal Teorema cosiddetto di Pitagora) appare in papiri egizi del 2000 a. C. e, di nuovo, in molti dei trattati medioevali e del primo Rinascimento. No, non è questo che bisogna cercare.
Bisogna invece lodare e riconoscere la duttilità di pensiero, il grande afflato culturale a tutto campo, la padronanza che Leon Battista pone in queste cose, trovandole, come lui dice (o spera?), "iocundissime". È questo che lo rende partecipe di quell'Umanesimo totale di cui è uno degli esponenti più sublimi.

Bibliografia

Anonimo fiorentino (XV secolo). *Trattato di geometria pratica*. Codice L.IV.18 della Biblioteca Comunale di Siena. Ristampato nel 1993, a cura di A. Simi, nei *Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale*, collana diretta da L. Toti Rigatelli e R. Franci. Università degli Studi di Siena.

Anonimo Senese (XV secolo). *Differenze di geometria e misure a ochio*. Dal manoscritto Plimpton 194 della Biblioteca della Columbia University. Ristampato nel 1984, a cura di A. Simi, nei *Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale*, collana diretta da L. Toti Rigatelli e R. Franci. Università degli Studi di Siena.

Bagni G.T., D'Amore B. (1994). *Alle radici storiche della prospettiva*. Milano: Angeli.

D'Amore B. (1993a). Geometria: mezzo pedagogico per l'educazione matematica. *La matematica e la sua didattica*. 4, 387-409.

D'Amore B. (1993b). Alcuni cenni sulla presenza della Matematica nella "Divina Commedia". *Cultura e Scuola*. 127, 145-161. [Questo articolo è stato ristampato su: *Alma Mater Studiorum*, Università degli Studi di Bologna, VII, 1, 1994, 40-68 (in italiano), 69-86 (in inglese)].

D'Amore B. (1999). Il fascino discreto e sofisticato che la Matematica esercita su artisti, studenti ed altri illustri personaggi. *Scuola ticinese*. 226, 9-14.

Gaetano da Montepulciano (XV secolo). *Regole di geometria pratica*. Manoscritto Moreni 130 della Biblioteca Riccardiana di Firenze. Ristampato nel 1991, a cura di A. Simi, nei *Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale*, collana diretta da L. Toti Rigatelli e R. Franci. Università degli Studi di Siena.

Garin E. (1964). *L'umanesimo italiano*. Bari: Laterza.

Geymonat L. (1980). Prefazione a: Alberti L.B., *Ludi matematici*. Nella cura di R. Rinaldi. Milano: Guanda.

Panofsky E. (1943). *The life and art of Albrecht Dürer*. Princeton: Princeton University Press. [Esiste una trad. it. di C. Basso, Milano: Feltrinelli, 1967, nella collana *I fatti e le idee. Saggi e biografie*, diretta da P. Rossi].

Tommaso della Gazzaia (XIV-XV secolo). *Praticha di geometria e tutte misure di terra*. Manoscritto C. III 23 della Biblioteca Comunale di Siena. Ristampato nel 1982, a cura di C. Nanni (Trascrizione) e G. Arrighi (Introduzione), nei *Quaderni del Centro Studi della Matematica Medioevale*, collana diretta da L. Toti Rigatelli e R. Franci. Università degli Studi di Siena.

Zevi B. *Leon Battista Alberti*. Voce. Enciclopedia Universale dell'Arte. Venezia – Roma: Sansoni. Pagg. 191-211.