

RACCOLTA
VINCIANA

FASC. XX

MILANO - CASTELLO SFORZESCO - MCMLXIV



RACCOLTA VINCIANA

FASCICOLO XX

MILANO - CASTELLO SFORZESCO - MCMLXIV

zioni e casi di cui vi si tratta, non sono usciti d'un sol colpo, tutti armati, dal genio di Leonardo, ma sono anzi appunti e notazioni su temi, congegni e testi correnti del tempo, lungi dall'attenuare il valore e l'interesse storico dei manoscritti leonardeschi, fanno al contrario di essi un'enciclopedia straordinaria, anche se lacunosa e asistemica, del sapere e della pratica di quell'età, e aprono nuovi vasti campi di ricerca, in singolare sintonia con gli indirizzi più attuali della cultura moderna.

• ANNA MARIA BRIZIO

I N D I C E

<i>Avvertenza</i>	V
EMANUEL WINTERNITZ, <i>Leonardo's invention of the viola organista</i> . . .	1
EMANUEL WINTERNITZ, <i>Melodic, chordal, and other drums invented by Leonardo da Vinci</i>	47
EMANUEL WINTERNITZ, <i>Leonardo's invention of key-mechanisms for wind instruments</i>	69
LUDWIG H. HEYDENREICH, <i>Leonardo's « Salvator Mundi »</i>	83
AUGUSTO MARINONI, <i>La teoria dei numeri frazionari nei manoscritti vinciani. Leonardo e Luca Pacioli</i>	111
NANDO DE TONI, <i>Frammenti vinciani XII</i>	197
CARLO PEDRETTI, <i>The missing folio 3 of Ms. B.</i>	211
CARLO PEDRETTI, <i>An « Arcus Quadrifrons » for Leo X</i>	225
CARLO PEDRETTI, <i>La « Cappella del Perdono »</i>	263
CARLO PEDRETTI, <i>Un disegno per la fusione del cavallo per il monumento Sforza</i>	271
RENZO CIANCHI, <i>Figure nuove del mondo vinciano. Paolo e Vannoccio Biringuccio da Siena</i>	277
ANDRÉ CORBEAU, <i>Les manuscrits de Léonard de Vinci. Contributions hispaniques à leur histoire</i>	299
LADISLAO RETI, <i>« Tale è 'l mal che non mi noce, quale il bene che non mi giova ».</i> Interpretazione dell'« impresa » della lampada	325
LADISLAO RETI, <i>Helicopters and whirligigs</i>	331
KATE TRAUMAN STEINITZ, <i>The Leonardo drawings at Weimar</i>	339
CARLO PEDRETTI, <i>The Windsor-Weimar puzzle</i>	350
MATVEI A. GUKOVSKJ, <i>Leonardo e Galeno</i>	359

NOTE VINCIANE

CHRISTOPH LUITPOLD FROMMEL, <i>Leonardo fratello della Confraternita della Pietà dei Fiorentini a Roma</i>	369
--	-----

CARLO PEDRETTI, <i>A sonnet by Giovan Paolo Lomazzo on the «Leda» of Leonardo</i>	374
CARLO PEDRETTI, <i>A ghost Leda</i>	379
CARLO PEDRETTI, « <i>Les fameux dessins de Valenciennes</i> »	383
KATE TRAUMAN STEINITZ, <i>Two drawings by Edgar Degas after Leonardo da Vinci in Los Angeles</i>	385

RECENSIONI - BIBLIOGRAFIA

ANNA MARIA BRIZIO, Recensioni a C. Dionisotti, p. 393; L. H. Heydenreich, p. 401; <i>Manuscrit C et Manuscrit D</i> , p. 403; J. Shearman, p. 412. LUDWIG H. HEYDENREICH, a L. Firpo, p. 400; C. Pedretti, p. 408.	
ALBERTO LORENZI, <i>Bibliografia 1961-1963</i>	415
NOTIZIARIO	447
ELENCO DEI SOCI DI «RACCOLTA VINCIANA»	452
NECROLOGIE	455

LEONARDO'S INVENTION OF THE VIOLA ORGANISTA

It is odd that the many sketches for musical instruments and musical machines contained in the pages of Leonardo da Vinci's notebooks have never found a thorough and systematic interpretation. It is true that some look rather fantastic, at least to us today, and others are clearly only quick embodiments of passing ideas put down on paper by Leonardo to aid his own memory. However, nearly all the sketches reveal themselves as most interesting, and many as ingenious new inventions, if they are scrutinized and analyzed in the right context: that is, against the background of the instruments existing at Leonardo's time, and with a knowledge of clockworks and other mechanical devices used by Leonardo outside the field of musical instruments, and examined in the light of Leonardo's leading ideals for instruments which can be distilled from a comparison of all the drawings and his many remarks on music, musical aesthetics, and acoustics.

Among the many musical instruments and machines contrived by Leonardo — string instruments, drums and wind instruments — the viola organista is by far the most complicated. No less than six different pages in the notebooks show sketches for it: fol. 28 r, 28 v, 45 v, and 46 r in Codice *H*; fol. 50 v in Codice *B*; and folio 218 r-c in the *Codice Atlantico*. None of them are precise drawings for an instrument builder, and some are not even completely thought through since several details would probably have been found impracticable in actual construction. However, to anticipate the out-

I wish to express my gratitude to the Heineman Foundation which kindly sponsored my work on Leonardo in 1961, and to the American Council of Learned Societies which generously granted me a fellowship for continuing my research in Europe in 1962/63.

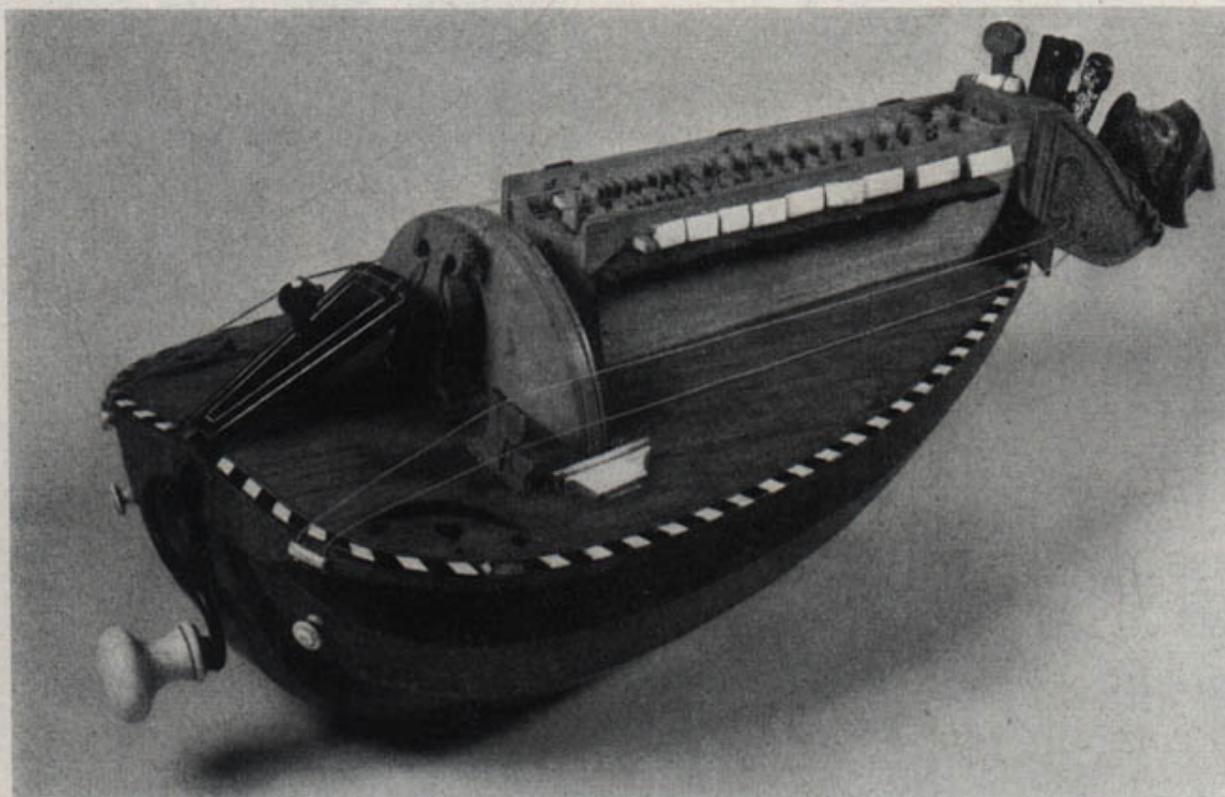
come of our analysis, they are all concerned with the idea of a stringed instrument with keyboard in which the strings are set into vibration by a mechanical device — a wheel, or bow with a back-and-forth motion, or a belt of hair moving across the strings as a sort of endless bow. Such an instrument would fill a big gap in the multitudinous array of instruments not only of Leonardo's time but also of ours today. It would combine the polyphonic possibilities of the keyboard with the tone color of strings and thus would be something like an organ with string timbre instead of wind timbre.

The mechanical obstacles confronting the builder of such an instrument are obvious. The bow in the hand of a fiddler selects the string wanted; it can easily turn from one string to another or even press against two strings simultaneously and, in the case of the early viol with a flat bridge and soft bow, against three strings at the same time. The bow can travel either quickly or slowly and exert heavy or light pressure upon the strings. But if a mechanical bow is to be used, the problem immediately arises as to how to select, in turn, the strings which are supposed to sound, and how to press them against the vibrating device, be it a friction wheel or a belt of hair or a shuttling bow.

Instruments with friction wheels existed before Leonardo's time and were still popular in his day although their mechanism and musical capacity were incomparably more simple than his elaborate contrivances, which amounted to nothing less than a one-man orchestra. In connection with these other instruments we must mention, above all, the hurdy-gurdy — known variously as the *ghironda*, *vielle à roue*, and *Drehleier* — a sort of mechanical fiddle of venerable history. This instrument was already popular in the Middle Ages and was spread at that time almost all over Europe, and it is still being played today as a folk instrument in certain regions of France ⁽¹⁾.

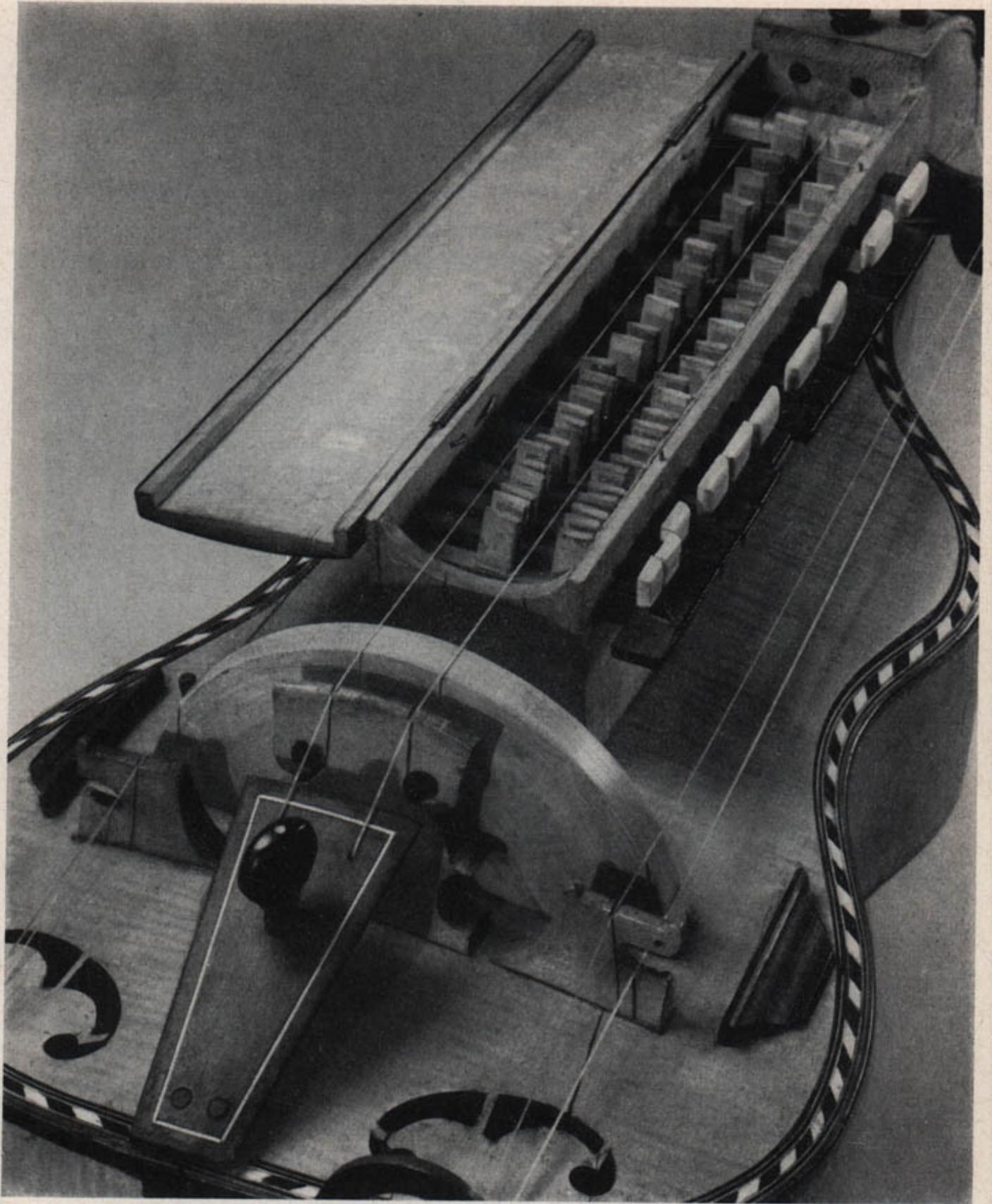
⁽¹⁾ An account of the origin of this instrument, its function, evolution, and colorful changing history as a representation of religious and pastoral symbolism, can be found in my article « Bagpipes and Hurdy-gurdies in their Social Setting », *Metropolitan Museum of Art Bulletin*, Summer 1943, pp. 56-83.

The hurdy-gurdy can have different shapes: its soundbox may resemble a lute, guitar, or fiddle, but the strings stretched along it are neither plucked nor bowed, being set into vibration by a wooden wheel revolving in the middle of the soundbox and turned by a crank at its tail end (Ill. 1). The smooth edge of the wheel, which is coated with resin, serves as an endless bow. Like the pipes of the



Ill. 1 — French hurdy-gurdy in lute shape, 18th century.
New York, Metropolitan Museum of Art.

typical bagpipe, the strings differ in kind and function: there are stopped ones (the melody strings, or *chanterelles*) running along the middle of the soundbox and open ones (the drones, or *bourdons*) running on either side. The melody strings are stopped by a primitive key mechanism, a set of stopping rods — naturals and sharps — equipped with little projections that press inward against the strings when the rods are pushed in (Ill. 2). Thus, a full scale can be produced. When released, the rod falls back of its own weight. Consequently the hurdy-gurdy is held and played with the key-



Ill. 2 – Wheel and stopping mechanism of a French, 18th century hurdy-gurdy in guitar shape. New York, Metropolitan Museum of Art.

board down. As the two melody strings are tuned in unison, each rod has two projections simultaneously stopping both strings. When there are two drones, they are tuned in octaves; when there are more, the octave is strengthened by an added fifth.

A construction of this kind gives the instrument three distinctive features. First, it is mechanized — that is, the strings are touched neither by plucking fingers nor by a bow, but by an intervening mechanical device, the friction wheel. Secondly, the hurdy-gurdy, through its wheel, makes possible something which neither the lute nor the violin nor the harpsichord can render — a continuous sound; the wheel overcomes the pauses between the single strokes of plucking or bowing. The third distinctive feature is the accompaniment of a melody by an invariable bass, the drone.

The early history of the hurdy-gurdy is beyond the scope of this article, since it has no bearing on Leonardo's invention. Thus it should only briefly be mentioned that the hurdy-gurdy developed from the organistrum of the tenth, eleventh and twelfth centuries — a large box with a wheel and a crank turned by one player, while another manipulated a primitive stopping mechanism. Organistra are depicted in the sculptures of Romanesque churches such as the cathedrals of Moissac and Santiago de Compostela (Ill. 3). By the time of Giotto, the smaller and handier one-man instrument, the hurdy-gurdy, had replaced the organistrum. As has been pointed out, the mechanism of the organistrum and of its successor, the hurdy-gurdy, did not allow the selection of single strings to be sounded alone due to the action of the wheel rubbing simultaneously against all the strings. It was, in fact, just this limitation which gave this instrument its charm as a vehicle for that characteristic drone-music which is still familiar today, even to musical laymen, through the large family of bagpipes⁽²⁾.

But while the drone principle is a very ancient one — for instance, in the music of Western Asia, and also of importance in the development of Occidental polyphony — it plays no role in the invention

(2) On the historical relation between hurdy-gurdies and bagpipes as equivalent providers of drone music, see also the article cited above in footnote 1.

of Leonardo which we are discussing here. On the contrary, Leonardo's invention aimed at a machine of maximum freedom and flexibility, offering to the player precisely that choice of tones or chords wanted at the moment. A drone, humming on continuously, would have been only an undesirable restriction of the harmonic possibilities of an instrument such as the « viola organista »⁽³⁾.



Ill. 3 – Organistrum played by two elders. From the Portico de la Gloria of the Cathedral of Santiago de Compostela. End of the XII century.

⁽³⁾ It is worth mentioning, however, that the instrument used by Leonardo for his improvisations, the *lira da braccio*, was equipped with two open strings, apart from the five stopped strings, and the former could be used as temporary drones at the discretion of the player. (See my article, « *Lira da Braccio* », *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, Vol. 8, New York-Basel-London, Baerenreiter, 1960).

Before turning to the analysis of the single drawings, it should be pointed out that their interpretations support each other, since several elements such as keys and push-buttons occur in several of the drawings. Lacking any external indications as to their chronology, I have arranged the order according to the inner logic of the development of one solution from the preceding, less satisfactory one.

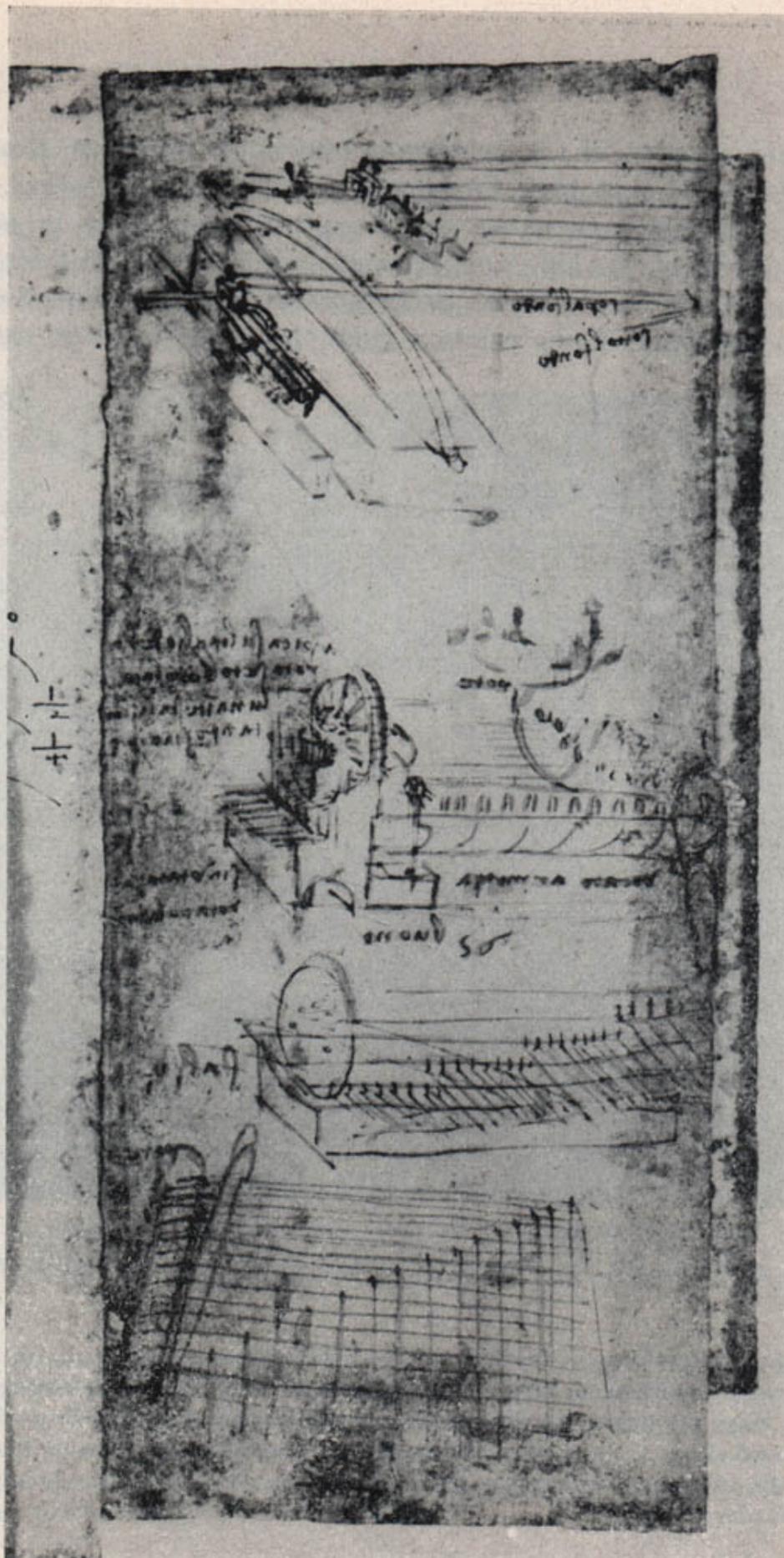
* * *

Codice Atlantico, fol. 218 r-c (Ill. 4): This page is completely filled with several sketches concerned with different machines. For convenience I will call them *A*, *B*, *C*, *D* and *E*, from top to bottom.

A and *B* cover the upper third of the narrow page. There is one thing which immediately strikes the eye in *B* — a precise sketch for the typical bow for the viol or the lira da braccio of the time (4). The bow is placed over an oblong box, without any clear indication as to how it is attached. It is crossed by two sets of double lines; the upper set, marked «sopra 'l fondo», is drawn more heavily than the lower set, which is marked «sotto 'l fondo». These two double lines converge toward the right, the upper set being drawn strictly parallel to the side walls of the box, and the lower set at a marked angle. This latter fact alone, in view of the unerring sense of perspective habitual with Leonardo even in his smallest sketches, would seem to exclude the assumption that the lower double line indicates vibrating strings.

But the upper set evidently does represent a double string, for we can see these two lines fastened at the left end to two pins, evidently tuning pins which protrude from a cube. A clearer idea of this fastening method is gained from sketch *A*, which is apparently a detail for *B*. There we notice four sets of double strings

(4) See for instance: Giovanni Bellini's altarpiece in San Zaccaria, Venice, 1505, which includes an angel playing a lira da braccio; Bartolommeo Montagna's angel playing a lira da braccio in his altar picture in the Brera Gallery, Milan; and closer to Leonardo, the angel with the lira da braccio by Ambrogio de Predis, flanking Leonardo's Madonna of the Rocks, in the London National Gallery.

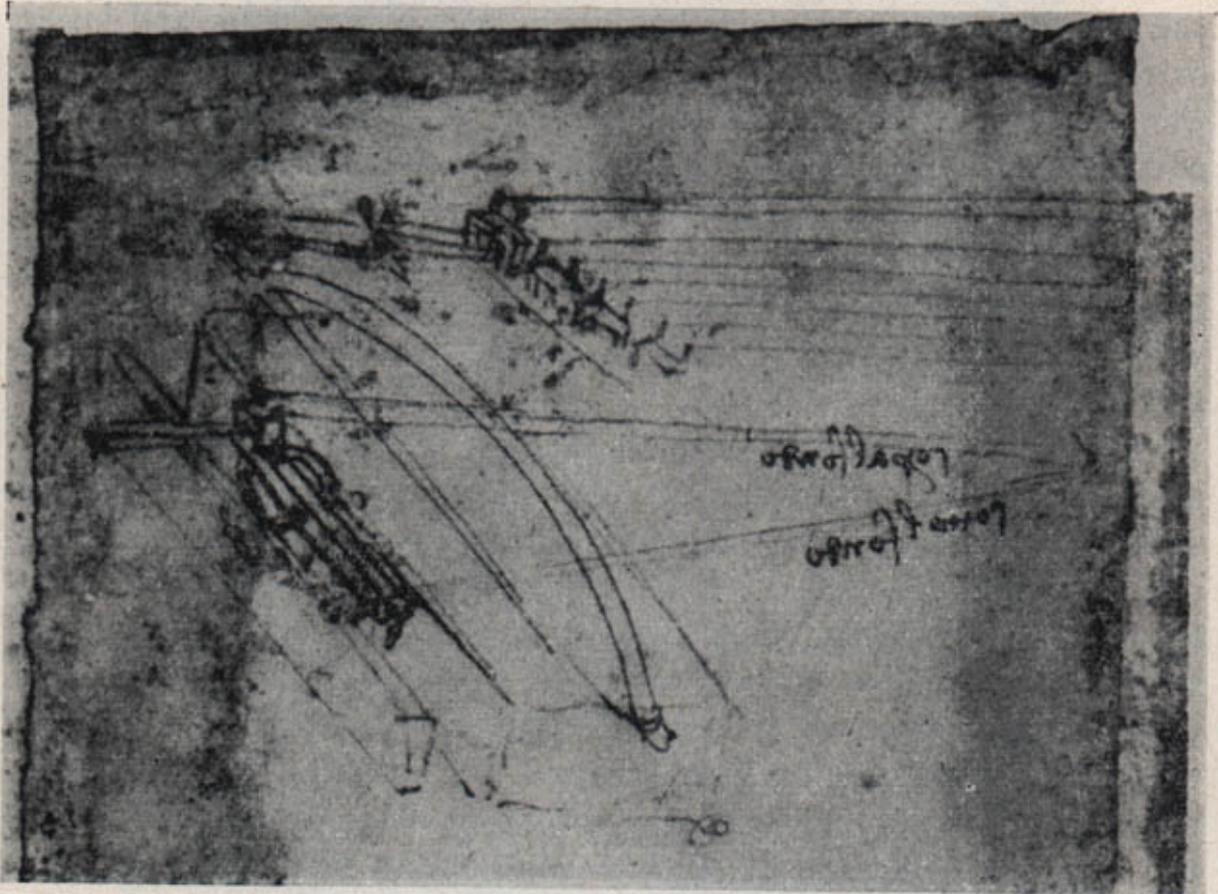


Ill. 4 - Codex Atlanticus, fol. 218 r-c.

with their tuning pins, which are inserted in four little individual doors or frame-shaped bridges. We may ask why the tuning pins are not fastened directly to a wrest plank, as it is done in harpsichords or spinetti. The answer, it seems to me, is connected with the problem of selecting the strings which should actually sound — that is, to bring the proper string into contact with the hair of the bow. A device was needed to grasp the proper string and lower or raise it against the bow, from its resting position, in order that the string might be set into vibration. If we look at the uppermost of the four little « doors » or frames, we note, protruding from it, three lines strongly suggesting a key. A glimpse at the corresponding area of sketch *B* confirms this assumption. There must, therefore, have been a keyboard acting through some intermediate levers or wire loops on the strings. But we consult the drawing in vain for such a device.

If we assume the existence of keys, as suggested, then we must also assume double strings, as mentioned above, and not single strings, because the supposed key in the drawings corresponds to one set of double strings. Double strings for the purpose of giving a louder tone were common in the hurdy-gurdy, as it has been described, with its two melody strings tuned in unison and its several bass drone-strings tuned in unison and sometimes at the octave and the fifth, in addition. Which leads to the question of how many strings Leonardo's machine was meant to have. We believe that the four double strings in *A* give only an idea of the arrangement but do not exclude the possibility that there were more than four pairs. To construct such a complex machine for only four double strings, each sounding only one tone, would hardly have been worth the trouble unless there were also a stopping device, perhaps similar to the tangents of a fretted clavichord or the teeth on the stopping rods of the hurdy-gurdy which made it possible to produce more than one tone from each string. But while these devices in the clavichord and hurdy-gurdy are simple and easy to construct, in our machine where the keys would be busy in pressing the strings against the bow, any stopping mechanism subdividing each string for the proper pitch would have been a cumbersome affair and would require more fingers than God has given to one man.

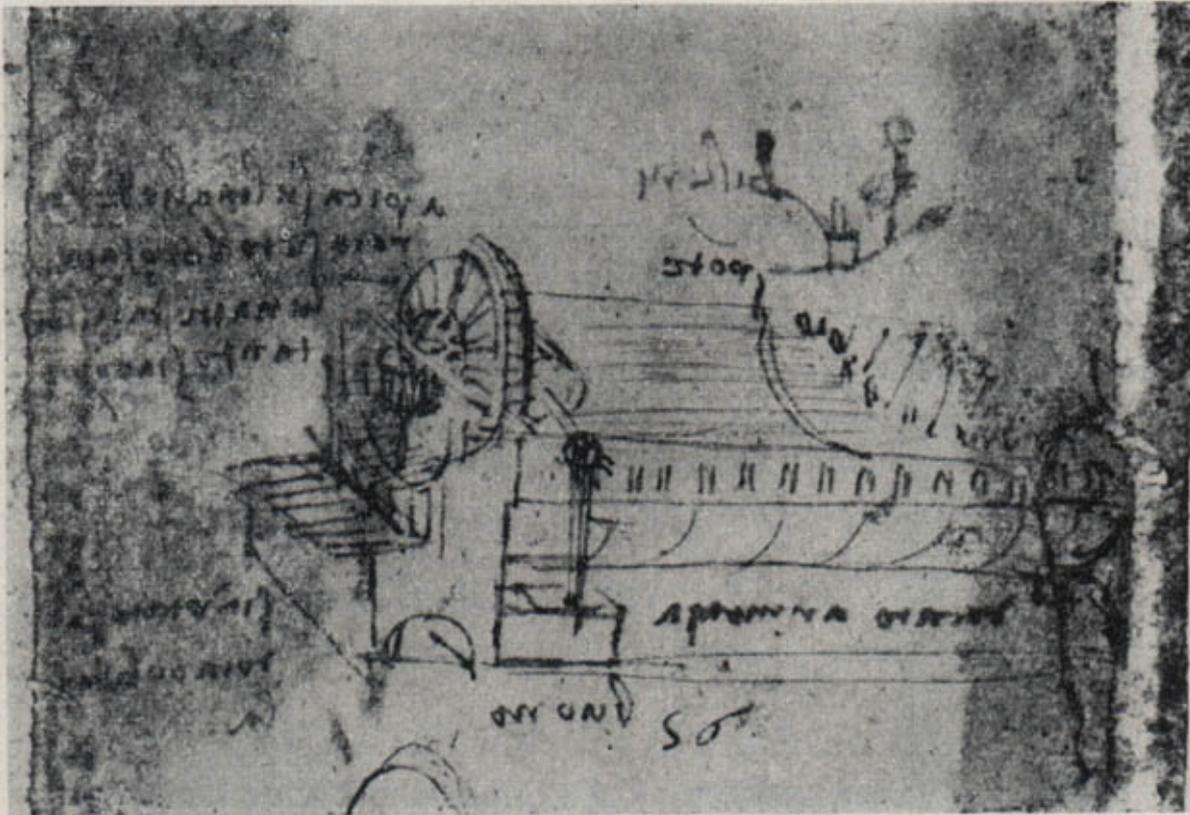
There remains, finally, another question that is likewise, alas, not sufficiently answered by the drawing — the method of moving the bow. As we stated before, no device is visible for fastening the bow to the box. In principle, two ways would be feasible, either to move the bow against the strings or to move the strings against



Ill. 5 — Codex Atlanticus, fol. 218 r-c. Detail.

the hair of a stationary bow. The only clue is the device drawn in the middle of the long side of the oblong box in *B* (Ill. 5). But here the drawing is too muddled to be reliably interpreted. It may perhaps indicate a sled, gliding on top of the narrow box or log to the left of the big box. But whether this was to move the bow or the set of strings cannot be decided. One can only say that moving the strings sideways under the bow would have been practical with only a few strings; with a considerable number, let us say as in a small spinetta, it would have been difficult even if we do not take

into account the problem of having to move the keyboard along with the strings and, at the same time, manipulate its keys. Thus, the method of moving the bow back and forth seems more probable. But then again, this method would be very close to what a fiddler does, without any complicated mechanism. In many pages of his notebooks, Leonardo was thinking aloud (so to speak) with



Ill. 6 – Codex Atlanticus, fol. 218 r-c. Detail.

pencil in hand, amending and replacing again and again his verbal statements and explanations, and often abandoning them in favor of a different formulation. Why should he have done otherwise in his sketches of novel mechanical conceptions? It may have been precisely the difficulties described which prompted him to abandon the idea of an actual bow and turn to a more practical device — the friction wheel.

Drawing C (Ill. 6) in the middle of the page shows an elaborate mechanism with a large spoked wheel. The idea of the bow in B

has apparently been abandoned as impractical, and the vibrating element here is a wheel. Leonardo was, of course, familiar with the popular *ghironda* of his time which was then, in its simplest form, a peasant instrument and yet noble enough in more elaborate forms to be played by angels⁽⁵⁾. A beautiful *ghironda* is played by an angel in the *Sforza Book of Hours* (Plate XXIX), written precisely at the time when Leonardo was in Milan (Ill. 7); and an even more beautiful one is played by one of the numerous angels in Gaudenzio Ferrari's fresco in the cupola of the church of Santa Maria Novella in Saronno, north of Milan (Ill. 8).

In the present drawing, the wheel is set into the front part of a large soundbox which carries the strings. The curved bridge (« *ponti* ») and several hitch pins (« *bischeri* »), to its right, are clearly drawn. The large wheel has spokes and a central disc with pins which tally with the sticks of a revolving vertical drum. The wheel is evidently kept in motion by a horizontal cylinder partly seen at its right, whose axis terminates in a little wheel which, in its turn, is moved by ropes extending down into a little box where we may assume there is a spring as « *prime mover* ». Such springs were used by Leonardo in similar devices such as, for instance, in his flying machine (cf. Ms. B, fol. 74 r). Instead of springs, the force could of course be supplied by a foot pedal or a weight.

There are two mechanical problems which would have to be solved in a mechanism such as this. The first concerns the contact between the strings and the edge of the wheel, and the shape of the sounding board thereby required. Our drawing gives only an ambiguous answer. If the wheel is really a friction wheel, the strings rubbed by its edge have to be placed on a plane curved correspondingly, that is, on a concave soundboard. Would the whole soundbox then have to be curved? The seven or eight little curves visible over the words « *vocato armonico* » would seem to indicate a rounded bottom of the soundbox. But how about the shape of the soundboard itself? The curved double line indicating the bridge, and marked « *ponti* », does not answer our question since the bridge, as every harpsichord builder knows, may be curved in the hori-

(5) EMANUEL WINTERNITZ, « *Bagpipes and Hurdy-gurdies...* », pp. 66 ff.





Ill. 8 – Angel playing hurdy-gurdy. From the cupola fresco in the Santuario at Saronno, by Gaudenzio Ferrari.

zontal plane, corresponding to the different lengths of strings from treble to bass. Also, a large soundboard of concave shape would not be easy to build although Hans Haiden's Geigenklavizimbel, built about 1600 in Nuremberg and illustrated in Praetorius's *Syntagma Musicum*, II, « De Organographia » (1618), had a soundboard of five concave sections corresponding to its five friction wheels (Ill. 9). It may be even more instructive to compare Leonardo's sketch and the illustration of Haiden's instrument with pictures of the only surviving old Geigenwerk built in 1625 by Fray Raymundo Truchado, and preserved in the Mahillon Collection of the Conservatoire in Brussels. Illustration 10 shows the whole instrument, with the keyboard deeply set in at the front, the crank protruding at the rear, and the strings running over wheels set into the soundboard. Illustration 11 shows a top view of the soundboard (6). Illustration 12 gives an oblique view of the arrangement of the wheels, bridges and the hooks that force the strings against the edge of the wheels (7).

The other mechanical problem concerns again, as we saw in the first drawing, the way in which the player selects the strings (8). In the hurdy-gurdy this was no problem — the wheel rubbed all of them at the same time. But Leonardo's elaborate machine was evidently meant to produce more complex music than the pastoral music of the hurdy-gurdy, with its never-silent melody in the treble and incessant drone in the bass. Richer polyphony was to be expected at the time of Isaac, Agricola, and other famous visitors to the court of Milan and therefore a selecting device for each string was needed. As an indication of this device, we must consider the keyboard at the left, for thus one should be inclined to interpret

(6) I am grateful to the late conservateur, M. René Lyre, for providing me with these two photographs.

(7) I took this photograph years ago in bad light and with a small camera. It is slightly blurred, yet shows clearly enough the salient features of the wheel mechanism.

(8) Even if the wheel mechanism was meant to be an automat, a selective device would have been necessary. The musical automats known from later times, as illustrated in ATHANASIUS KIRCHER's *Musurgia Universalis* (Rome, 1650), all used the pin barrel as the central device to pluck the strings.

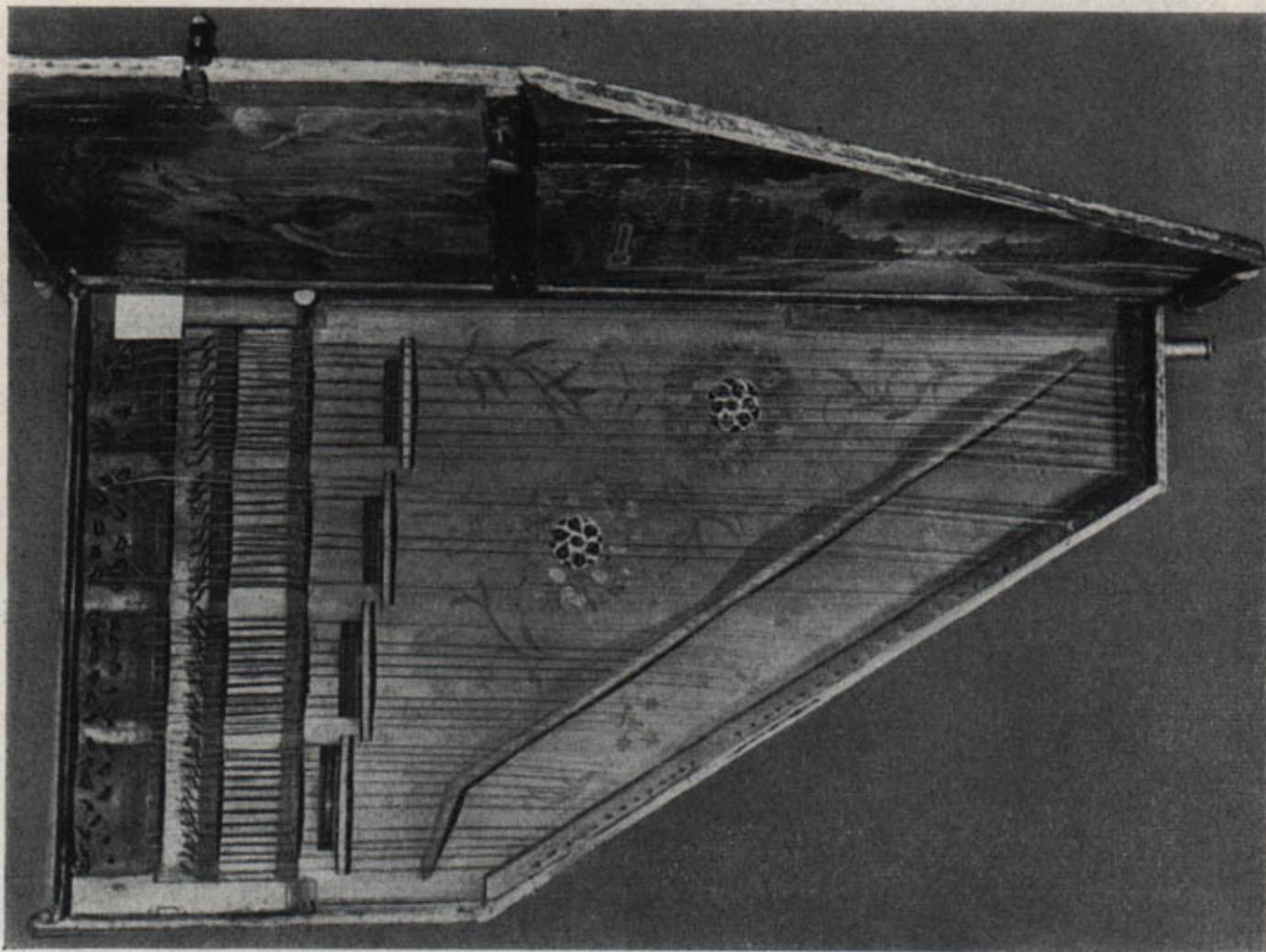


Ill. 9 – Geigenklavizimbel, woodcut from Michael Praetorius' *Syntagma Musicum II*, «De Organographia», Nuremberg, 1618.



Ill. 10 - Keyboard instrument with wheels, built by Truchado, 1625.
Brussels Conservatoire.

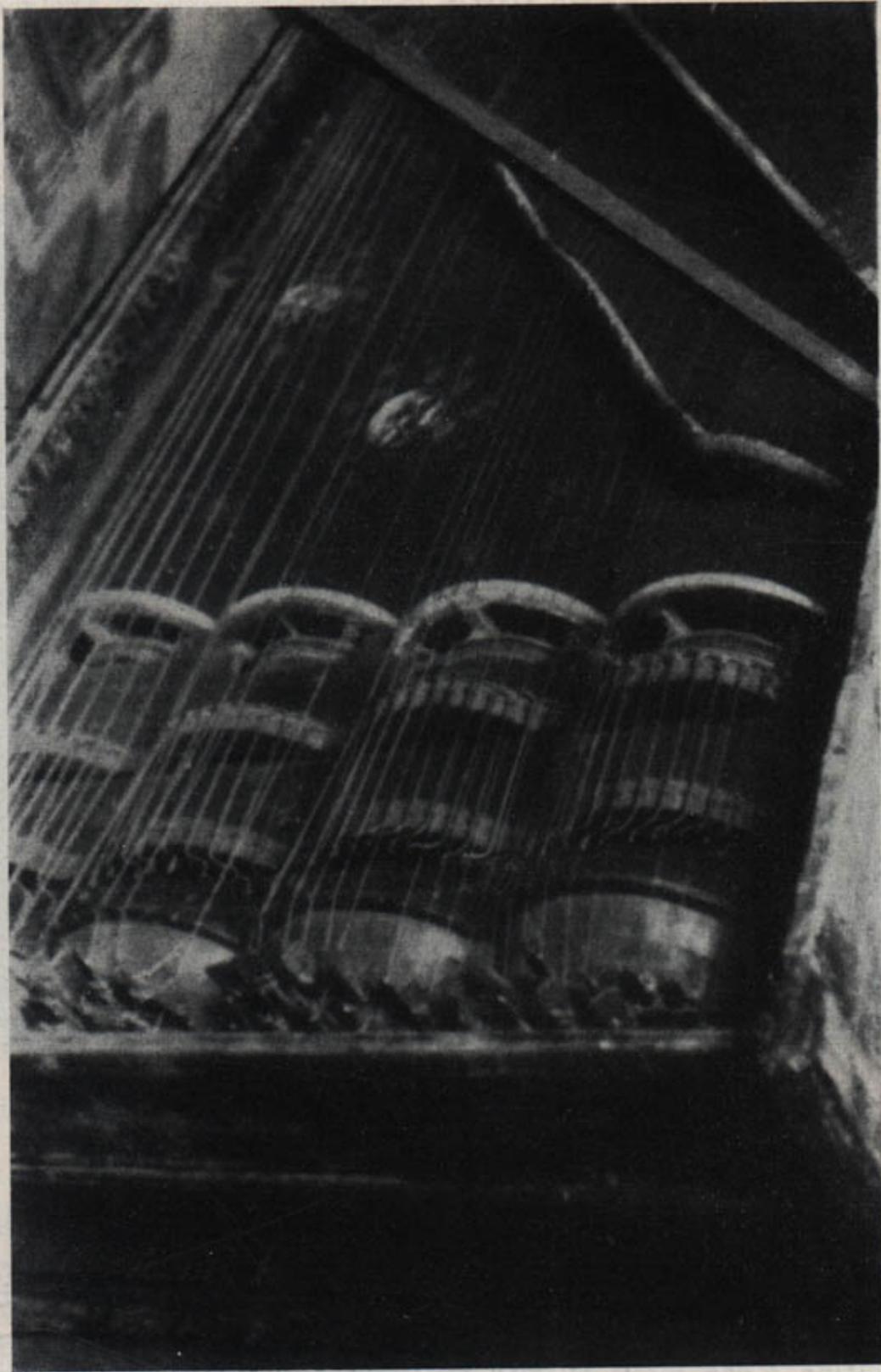
the set of parallel lines in front of the architectural structure that carries the wheel and which is, by the way, shaped after the form of an organetto of the time. But how these keys select the strings is not revealed in the drawing.



Ill. 11 - Top view of the instrument shown in illustration 10.

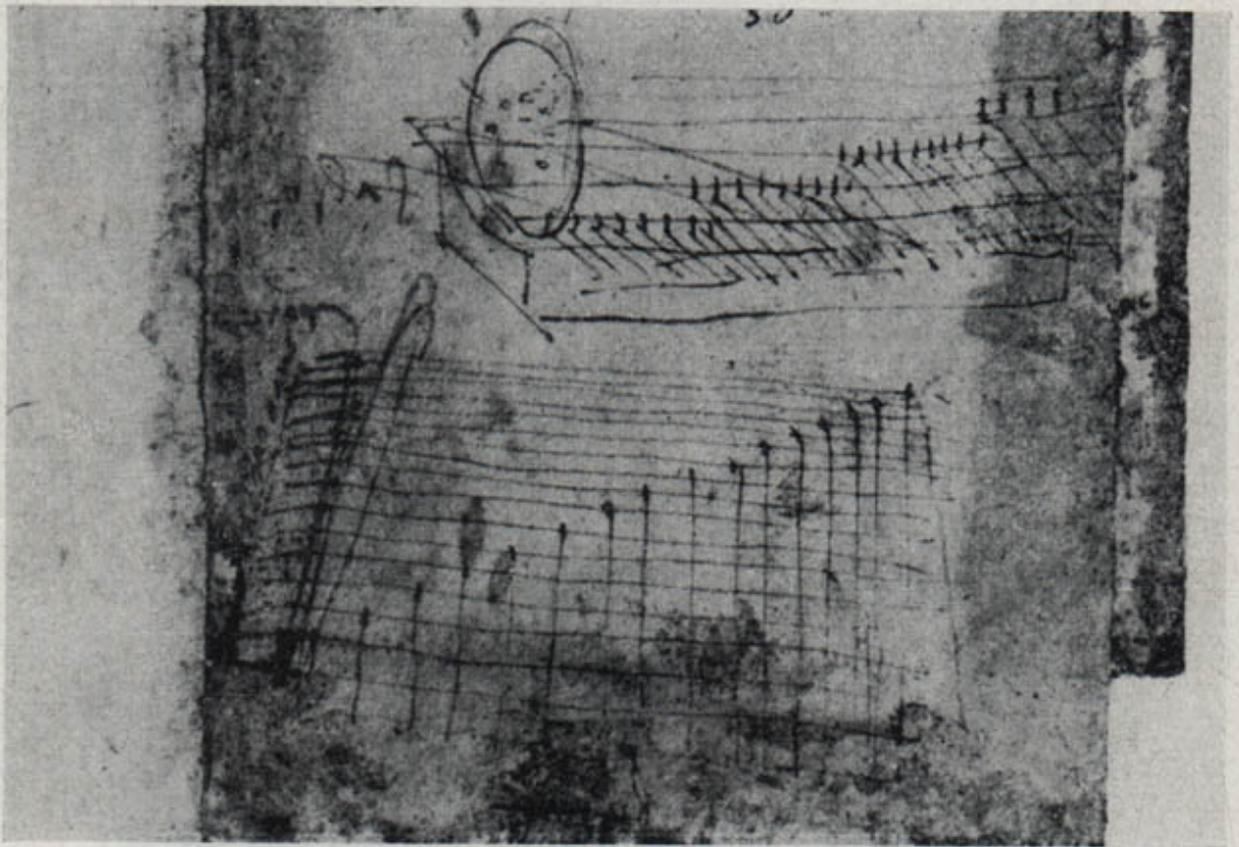
However, the last two drawings on our page, sketchy as they are, evidently are concerned with this problem of selection (Ill. 13). In *D*, which is crossed out and labeled « falso »⁽⁹⁾, we see a concave soundboard with a number of strings running from left to right,

⁽⁹⁾ Evidently Leonardo, when abandoning sketch *D* by marking it « falso », added « buono » to sketch *C*.



Ill. 12 - Wheel mechanism of instrument in illustration 10.

and a wheel equipped with strings set into the curve of the sound-board in about the same place as in *C*. There is no hint of a keyboard as in *C*, but four sets of diagonal lines cross the strings and terminate in short, upright marks just where the further ends of the lines meet the strings. Of these four sets of lines, the first which is nearest the wheel and reaches the first string has eight such marks.



Ill. 13 - Codex Atlanticus, fol 218 r-c. Detail.

The second set, touching the second string, has nine marks; the third, reaching the third string, likewise has nine marks; and the last, touching the fourth string, shows five marks although this number may be less than the others merely because the margin of the paper had been reached. In viewing this drawing, the only association I can make is with the keys and tangents of a fretted clavichord, in which the keys, which are equipped at their rear ends with little upright metal blades which strike the string, not

only make it vibrate, but also divide it at the proper point in order to obtain the desired tone.

Leonardo was familiar with the clavichord, called at his time « monocordo » and also « manicordo » (one of the playful, popular



Ill. 14 – Clavichord, detail of the intarsias in the Studiolo of Federigo da Montefeltro in his palace in Urbino.

etymologies of the Renaissance). The monocordo of the Renaissance, despite its name, had many strings⁽¹⁰⁾ — the beautiful large clavichord or monocordo represented in the intarsias of Federico Montefeltro in his palace at Urbino (Ill. 14), long before Leonardo's time,

⁽¹⁰⁾ In the Windsor Ms. 12350, Leonardo refers to the light reflected on the strings (« chorde ») of the monochord.

had no less than twenty-two strings and forty-seven keys ⁽¹¹⁾. Now if the schematic lines in our drawing suggest the clavichord action at all, then the first string nearest us could render eight tones, the second — nine, the third — nine, and the last at least five: in sum, thirty tones — two octaves and a fourth on a chromatic keyboard.

A different method is followed in drawing *E*, which shows a scheme for a soundboard in more of a central top view than in the other sketches, with a wheel (or possibly a bow) on the left. Here the arrangement of fifteen strings each crossed by a «tangent», and thus amounting to an equal number of strings and tangents, would correspond to the action of the unfretted clavichord in which each string sounds its whole length — one tone — rather than being subdivided into many tones by the action of several tangents on one string, as in the fretted clavichord described above. If Leonardo really thought of something like a clavichord action, then the keys reaching across the strings, with the wheel at the left side of the player, would by means of the tangents press the strings against the wheel or bow. And the keyboard in front of the wheel, such as in *C*, would have been unnecessary. For this reason I do not think that *D* and *E* are merely supplementary sketches to *C*.

In looking back at all the drawings on page 218 r-c, we find that even if we were to discard everything which is only guesswork and unexplainable detail, the following facts remain: Leonardo begins with the idea of a mechanical bow moving back and forth, similar to the actual hand-moved bow of a fiddle; then he discards this idea and turns to the more reliable device of the friction wheel, adds keys, and evidently begins to grope for a method of how to stop the strings and how to make them touch the wheel. We can now justify why we began our interpretation of Leonardo's musical machines with 218 r-c: it includes the most primitive device — the fiddle bow — and one other traditional device known from the *ghironda* — the wheel. But no satisfactory method seems to have been found. The wheel mechanism comes nearest to a practical

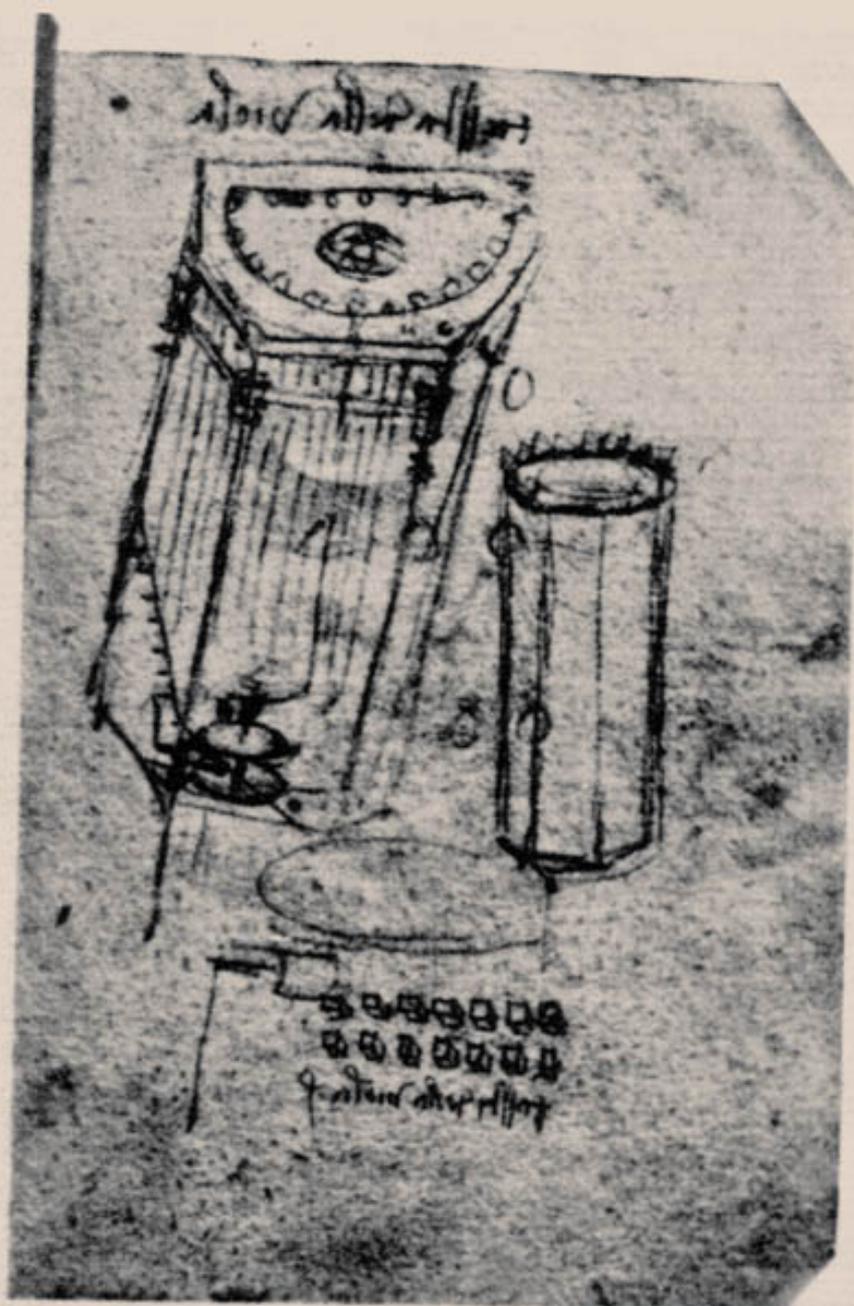
⁽¹¹⁾ See my article, «*Quattrocento-Intarsien als Quellen der Instrumentengeschichte*», *Bericht über den siebenten Internationalen Musikwissenschaftlichen Kongress*, Köln, 1958.

solution and in fact, long after Leonardo and certainly without his influence, was incorporated into Haiden's Geigenwerk which we described earlier. However, we will see in the other drawings discussed here that the wheel idea is likewise abandoned.

* * *

Ms. *H*, fol. 28 v (Ill. 15) contains three drawings, but before trying to interpret them one must pose the question as to which is the top and which is the bottom of the page. The natural position for the big musical machine would seem to be with the flat side down, as if it were to be placed on a table. But in that case, the few words written on the page, « tessta della viola » and « tasti della viola », would be upside-down. In the facsimile edition of Ms. *H* (Revaissou-Mollien, 1891), the page is reproduced with the writing upside-down. It may be, of course, that Leonardo drew the machine that way and made notes later without regard to the position of the drawings. On the other hand, the explanations are done with unusual neatness, aligned with the drawings. Thus, the following analysis refers to the drawing with the writing in upright position.

The large instrument on the left is a polyeder with a broad flat base and five sides, of which at least two are employed as soundboards. The most striking detail is the friction device — this time a double belt, probably of hair or silk thread, passing over three small spindles at the upper end of the soundbox. The spindles are evidently activated by the double wheel shown at the lower end of the soundbox, whose source of motion is indicated. Two of the sides of the soundbox middle and left, carry strings; the left also clearly shows a bridge for the hitch pins. The little circles arranged on the upper end of the soundbox may indicate keys or pushbuttons. If this is so, the line leading down from one of the middle keys to one of the strings may indicate a lever by which the key brings the string in contact with the double belt, or endless bow. And further expanding our assumption that these little objects are keys, their number and arrangement would make one expect that strings would cover all sides of the soundbox and not just the two which I have



Ill. 15 - Ms. H, fol. 28 v.

pointed out. But in that case, how would the box be held or placed? This is not clear in the drawing.

Although many details are drawn in only a suggestive manner, Leonardo did take great care to make clear that the bow passes

over rather than beneath the strings. Attention should also be drawn to the fact that in this drawing we meet for the first time the name given by Leonardo to this type of machine — «viola».

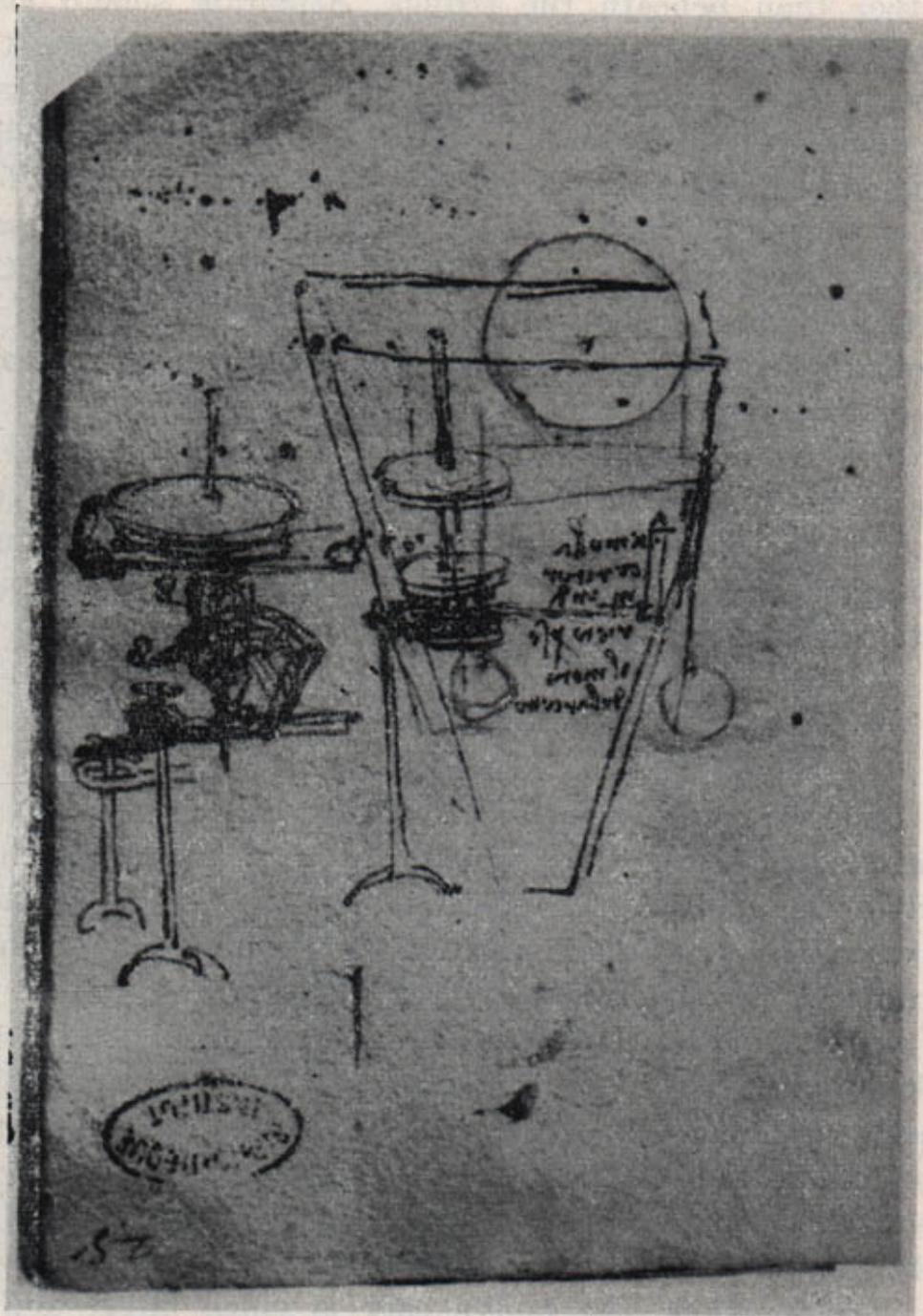
The double wheel device on the lower end of the soundboard can be identified with the help of Mss. *H* 28 r, *H* 46 r and *H* 45 v, as part of the motor that furnishes the drive for the endless bow or arcetto. However, the way by which it is connected with the arcetto is not indicated in the present drawing. The smaller polygonal soundbox on the same page is perhaps a passing idea or a variant of the larger instrument.

The drawing of the «tasti» consists of a double row of push buttons in the same cubic shape which we will encounter again in Ms. *H*, fol. 45 v. They have no visible relation to the instruments on this page. The possibility that the double row may imply a chromatic arrangement must remain an open question.

* * *

The opposite side of the same leaf, Ms. *H* 28 r (Ill. 16), gives more detailed although different versions of the wheel mechanism that drives the endless bow indicated in Ms. *H* 28 v. On the left a large wheel is shown, and beneath it a rod cylinder or pinion cage, whose vertical rods engage horizontal pins of a contrivance which is only sketchily drawn but whose shape reminds one of that part in clock-works which serves to retard and regulate the motion of the wheels. On the right of the horizontal wheel there is an indication of the threads or hairs of the arcetto (see Ms. *H* 28 v).

The wheel machinery in mid-page is somewhat different although probably only in the shape and dimensions of the structural parts, not in their function. The pinion cage is much larger and more distant from the upper wheel. The drawing of its vertical rods is somewhat obscured by a cluster of horizontal lines which may again suggest an anchor device. Of greatest interest, however, is the indication of the endless bow, running from the right of the pinion cage towards the spindle (or, possibly, capsule) which contains the spring. The explanation written there says: «a molla ceritor ni indi rieto perse il moto dell'arcetto» (a molla ci ritorni



Ill. 16 - Ms. H, fol. 28 r.

indietro per se il moto dell'arcetto); we may translate this, « towards the spring, returns by itself (automatically) the motion of the bow device ». This explanation is important, for it permits some conclusions as to the type of motion of the arcetto, whose

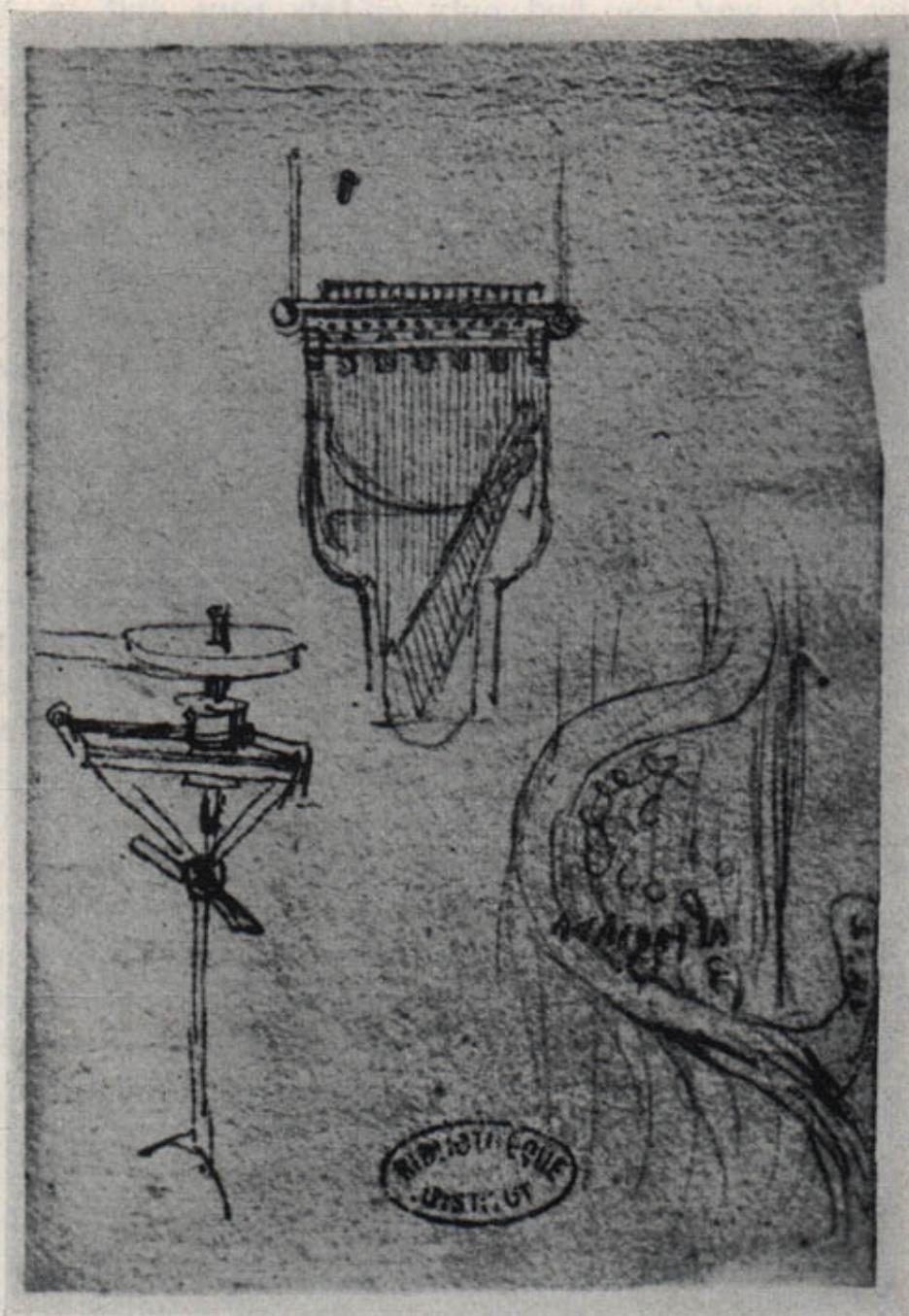
name, by the way, we find only on this page and in Ms. *B*, fol. 50 v.

If the thread moving the arcetto returns to the spring, it is evidently wound up there on a spindle, and was wound up before at its other end, around the pinion cage. This implies a continuous motion in one direction without pauses, rather than the movement back and forth which the fiddle bow performs. (We will come back to this problem in the interpretation of Ms. *B*, fol. 50 v). When the spring was coiled, the thread of the arcetto must have been wound around the pinion cage; and when the spring was released, the thread was drawn towards it in a smooth motion, due to the retarding motion of the anchor, until it was wound up on the spring.

There remains another question: the meaning of the three long rods extending below the wheel machinery, ending in what appears to be something like curved, half-moon shaped stands. But they are certainly not stands carrying the wheel machinery and they appear « below » only if we look at the page according to Leonardo's writing. The whole issue becomes clear if we turn the page so that the half-moons appear on the left and then compare them with the similar « stand » in Ms. *H* 46 r, and with Ms. *H* 45 v where we find the wheel device together with the long rod and half-moon connected with the whole instrument. It seems highly probable then that the half-moons are two-pronged handles for winding, with the help of the long rod, the spring enclosed in the wheel machinery. If my interpretation is at all correct, the wheel capsule would be best visible beneath the wheel in Ms. *H* 46 r.

* * *

Ms. *H*, fol. 46 r (Ill. 17), shows on the left a wheel device for propelling the arcetto, similar to the ones in Ms. *H* 28 r. The upper drawing shows a birds-eye view of a mechanism with at least twenty-six strings and a keyboard of sixteen keys. I am not able to explain the two vertical double lines extending from its upper end. The drawing is not precise, for the long oblique bridge which follows the gradation of strings from bass to treble does not cross all the strings. The whole drawing is connected with the viola orga-



Ill. 17 - Ms. H, fol. 46 r.

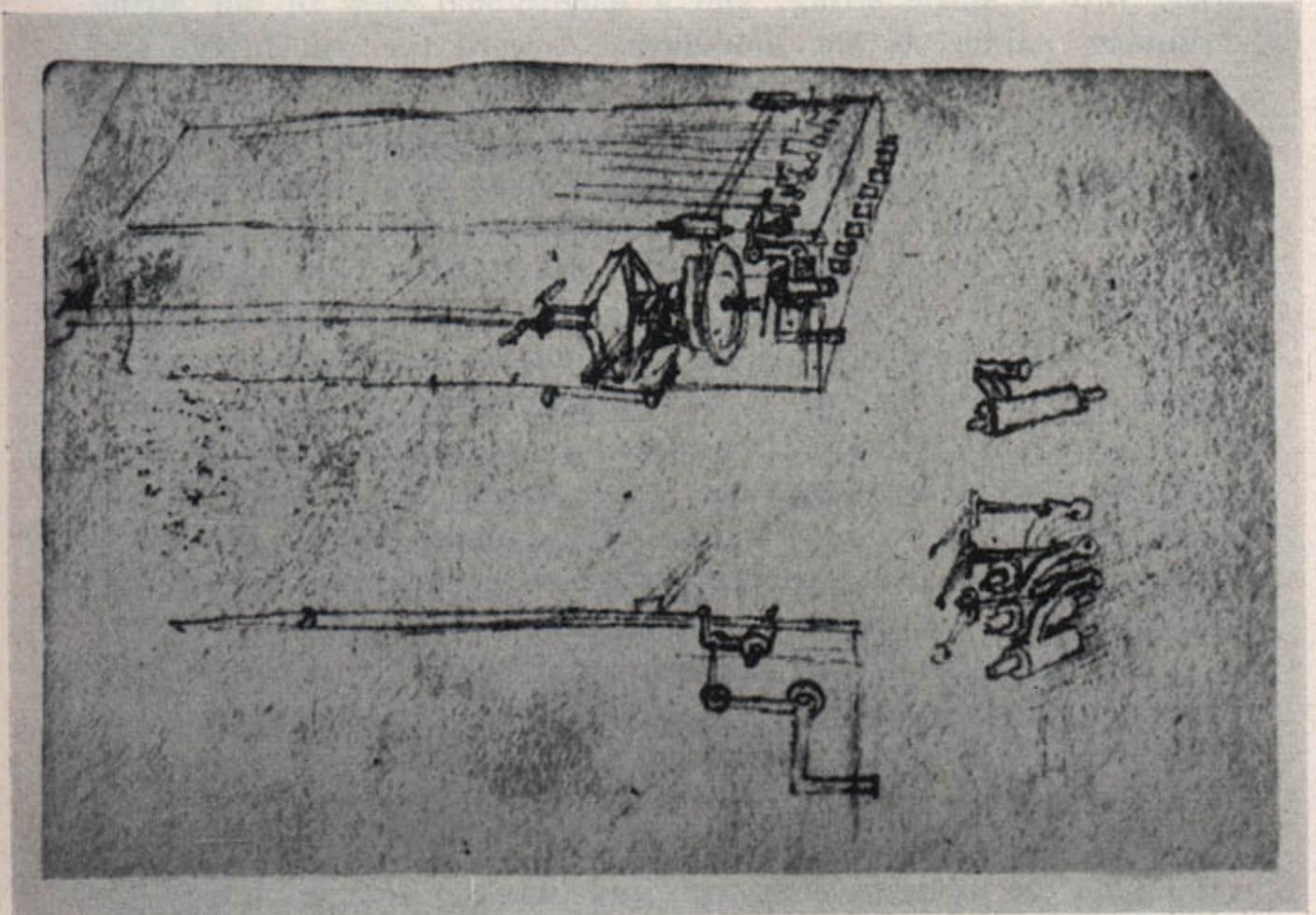
nista only if one interprets the double line, which crosses the strings at their upper end, as the arcetto. But this is just as doubtful an interpretation as saying that at the left and right ends of the double-line are revolving cylinders or spindles over which the arcetto would

pass. Both of these interpretations are possible but unfortunately the sketch is too unclear to draw such conclusions with any degree of certainty.

The sketch on the right has no connection with musical instruments. It is evidently a map of a section of a river, perhaps for a project of canalization. The inscription says, « Altagiara ».

* * *

Ms. *H*, fol. 45 v (Ill. 18), as we will see, is the result of the struggles and attempts embodied in the preceding pages. The upper sketch, although very small, shows a perfectly consistent, workable keyboard instrument with an endless bow. The soundboard of the



Ill. 18 - Ms. *H*, fol. 45 v.

oblong box carries eight strings, corresponding to the eight push-buttons or keys (similar in shape to those drawn in Ms. *H* 28 v) projecting from the front board of the sound box. It goes without saying that there could have been more strings and keys, and the drawing only suggests the construction of the machinery. The double line which marks the arcetto, crossing the strings between the two corner spindles, is clearly visible. The arcetto is moved by the wheel contrivance developed in Ms. *H* 28 r and *H* 45 r, and is most similar to the latter.

But there is one more important detail about which the preceding pages have given no information: the action of keys on the strings to enable them to make contact with the arcetto. The reader would do well to look first at the lowest sketch which shows a schematic side view of this device — the levers connecting a single key with a single string; and a longitudinal view of one string running, parallel to the soundboard, toward the rear bridge and from there, with a slight change of direction, toward the hitch pin. If the player pushes the projecting end of the key into its hole in the frontboard, a set of two, right-angular levers similar to the tracker mechanism used in organs, with their pivots clearly marked, turns a little capsule or cylindrical casing that moves around the horizontal axis. Firmly attached to this casing is another right-angular lever terminating in a little circular loop that grasps the string some little distance to the right of the point where the arcetto passes over the strings. Upon receiving the impetus from the key, this loop-lever then draws the string against the moving arcetto, thus creating the required friction. If the reader turns to the whole instrument with this schematic longitudinal sketch in mind, he will recognize the complete contrivance there built in.

The two little sketches at the right are slight variations in the shape of what I have called the contact lever; in the upper sketch the lever is built with a sharp bend, and in the lower sketch, showing three levers side by side, it is shown with a slight curve.

With a mechanism such as this, the player would be able to graduate the intensity of friction and thus the volume of tone, by varying the pressure of his fingers against the keys. This feature of Leonardo's instrument is of inestimable importance; the harp-

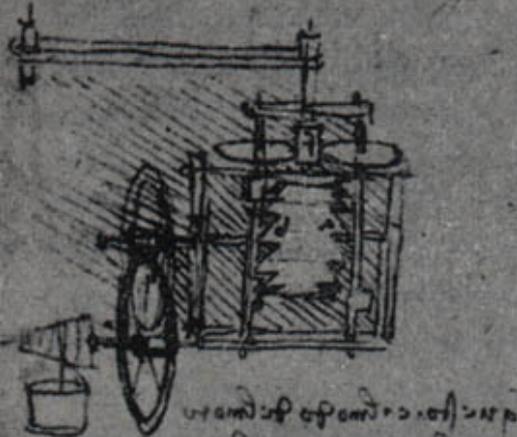
sichord, the keyboard instrument closest to the present sketch in general shape and construction, with strings running back from the player and each sounding their full length or one tone, was incapable of providing the increase or decrease of tone-volume through the varying of finger pressure. In the harpsichord these dynamic variations could only be achieved by «pulling a stop» and thus bringing into play one or more additional sets of strings. The clavichord, the only other contemporary instrument with a keyboard, permitted some dynamic shading through its tangent action on the strings, but it had an incomparably smaller tone than that of the harpsichord of Leonardo's time. The modern pianoforte which, as its name reveals, permits dynamic shading (through hammer action on the strings by means of finger pressure on the keys), was invented only in the early years of the eighteenth century.

* * *

The last of the drawings for the viola organista, Ms. *B*, fol. 50 v (Ill. 19), does not concern itself with the actual instrument but only with an auxiliary mechanism⁽¹²⁾, a device for producing an even motion of the arcetto which is quite different and supposedly superior to the wheel motors drawn in Mss. *H* 28 v, *H* 28 r, and *H* 45 r. Those three pages showed contrivances to move the arcetto belt by means of, in all probability, a coiled spring acting as generator. The details of the connection between the spring and the wheel controlling the arcetto were not revealed, but one thing is quite clear: the motion so produced could not have been very smooth and reliable. Metal springs have their caprices — they act strongly at first and then gradually lose power until the exhaustion point. To counteract this disadvantage and to achieve a smooth and even motion of the arcetto, Leonardo evidently searched for a more re-

⁽¹²⁾ I am fully aware of the fact that by general consent Ms. *B* dates a few years earlier than Ms. *H*. Nevertheless I preferred discussing this page from Ms. *B* here at the end of this article since it concerns an auxiliary mechanism which can be better understood after discussion of the instruments designed in Ms. *H*.

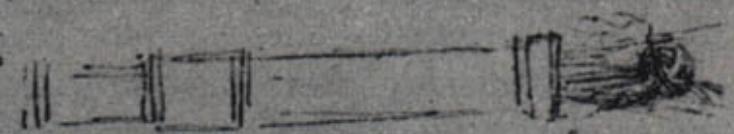
questo ci l'indico del tutto. E lo archi
de to so va r'wta or ga n'ha -



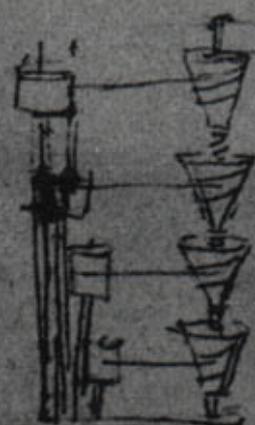
Handwritten text in a cursive script, likely describing the operation or components of the machine shown in the drawing above.

Handwritten text in a cursive script, possibly a continuation of the technical description or a separate note.

Handwritten text in a cursive script, positioned below the first column of text.



Handwritten text in a cursive script, located to the right of the cylindrical drawing. A small circular diagram is visible within this text block.



Handwritten text in a cursive script, positioned below the vertical assembly drawing.



Handwritten text in a cursive script, located to the right of the tapered object drawing.

liable device. His solution is shown in the left upper corner of Ms. B, 50 v.

Before studying the entire machine, we should turn to the text — the most elaborate and revealing among all the pages dealing with the viola organista: « Questo e il modo del moto dello archetto della viola organista e se farai le crene della rota de 2 tempi che siano minori l'una quantita de denti che l'altra e che non si schontrino insieme chome apare in a. b. sara all'archetto uno (cho) equale movimento se non e andra a schosse esse farai a mio modo la rochetta f. senpre andera equale ». In free translation: « This is the way the motion works of the viola organista. If one makes the notches to respond not to the same time but to two different times, so that one set of teeth is smaller in number than the other (on the opposite side of the wheel), and the teeth (on the left) do not correspond (the teeth on one side of the wheel not projecting on the same level as those on the opposite side) as it appears in a. b., the archetto will have an even motion while otherwise it would run in jerks. But if you make it in my way the spindle f. will turn evenly ».

This text contains some unclear or at least ambiguous passages which I believe become clearer through the study of the drawing, which itself is only a rapid embodiment of the basic idea, leaving some important detail, open. Thus we must make the best of the situation and try to understand the drawing and its verbal explanation, each in the light of the other.

The « archetto della viola organista », that is, the unending bow, is seen at the top of the drawing. It runs over two rolls of which the right-hand one is set into a little cylinder marked « f » in the drawing, and is called « rochetta » (roll, or spindle) in the text. The source of motive power is indicated in the lower left corner of the drawing — a round box from which a cord comes and is wound over a horizontal cone. This cone is known as a *fusée* ⁽¹³⁾

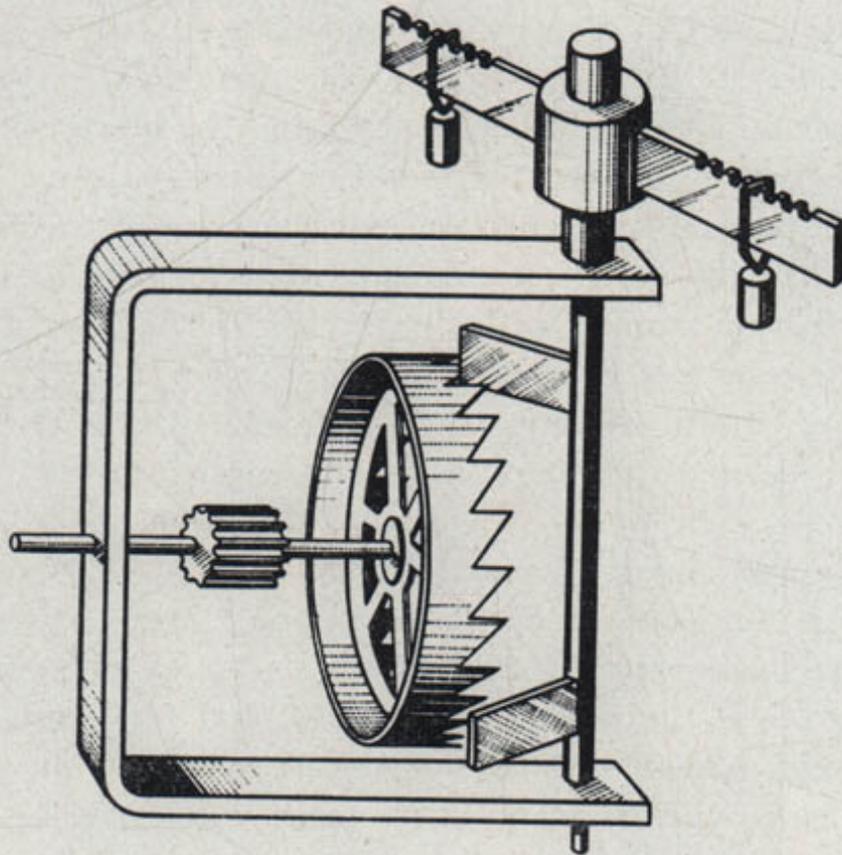
⁽¹³⁾ I do not know of any earlier representations or descriptions than this. A. LLOYD, in *Chats on Old Clocks* (New York, 1952, p. 40) considers it possible that the fusee, employed in 1525 in an extant metal clock made by Jacob Zech in Prague was inspired by Leonardo. However this may be, the fusee appears not only in Ms. B 50 v, but also in several other drawings of Leonardo.

(from the medieval *fusius*, *fusella*, or *fusata*); it is a form of spindle used in machines driven by spiral springs. When the spring uncoils, its pull gradually decreases; the cord pulled by the spring is wound around the *fusée* pulling first its thin end with small leverage effect, and proceeding gradually to the wide end, thus counteracting the decrease of the force and producing an even drive. The use of the *fusée* in our drawing indicates that the cylindrical box or barrel in the drawing does not represent a weight, that time-honored source of motion for clocks and other mechanisms, but is rather an encased spring. This assumption is also supported by the four similar barrels in the lower drawing on the same page. They are all connected with *fusées*, and there the text expressly mentions « 4 molli per l'orologio » (four springs for the clock). They are staggered in an ingenious way so that the first of the springs, after uncoiling and crasing its pull, sets into motion the next one, and so forth until the last one has unwound itself. While the text ⁽¹⁴⁾ does not mention any application of this combined spring device to musical machines, it would of course be possible and would give the player a much longer time before he had to rewind the spring.

The arbor (axle) of the *fusée* carries also a large spoked wheel which again drives another spoked wheel, probably by means of a toothed drum attached to the upper wheel. This device would impart to the upper wheel a much greater speed of revolution than that of the first wheel. The second wheel shares its arbor with the indented wheel, which shows only its broad rim in the drawing. It is the indented wheel whose teeth (« *crene* » and « *denti* ») are mentioned in the text. These tooth-like projections on either side of the broad rim are not placed symmetrically but on different levels. The letters « a » and « b » in the drawing make it clear that a tooth on one side corresponds to a recess or indentation on the other.

⁽¹⁴⁾ Text for the drawing of the four cones or *fusées* in Ms. B 50 v: « 4 molli per l'orologio, che equando l'una a finito suo corso, l'altra comincia. E nel voltare che fa la prima, la seconda sta ferma, e lla prima si ficca a vite su la seconda e equando e tutta ficta, la seconda molla piglia il medesimo moto; e cosi fanno tucte ».

To understand this asymmetry, we must undertake a little digression into the escape mechanism of clocks, particularly what is called the crown wheel ⁽¹⁵⁾ or escape wheel, and the verge (also called « balance staff », or simply « rod ») (Ill. 20). The pull of the



Ill. 20 – Escape mechanism of a clock with crown wheel (diagram by author).

weight or of the coiled spring in the clock mechanism would create a rapid motion of the wheels unless it was retarded. This can be achieved by attaching, to the arbor of one of the vertical wheels of the clock, another wheel with ratchetshaped teeth. Near this « crown-wheel » a vertical rod is held so that it can turn back and forth. For this purpose it is equipped with two projecting plates, the pallets, one on top and one down below usually at an angle of about one-hundred degrees to the top one. These pallets engage

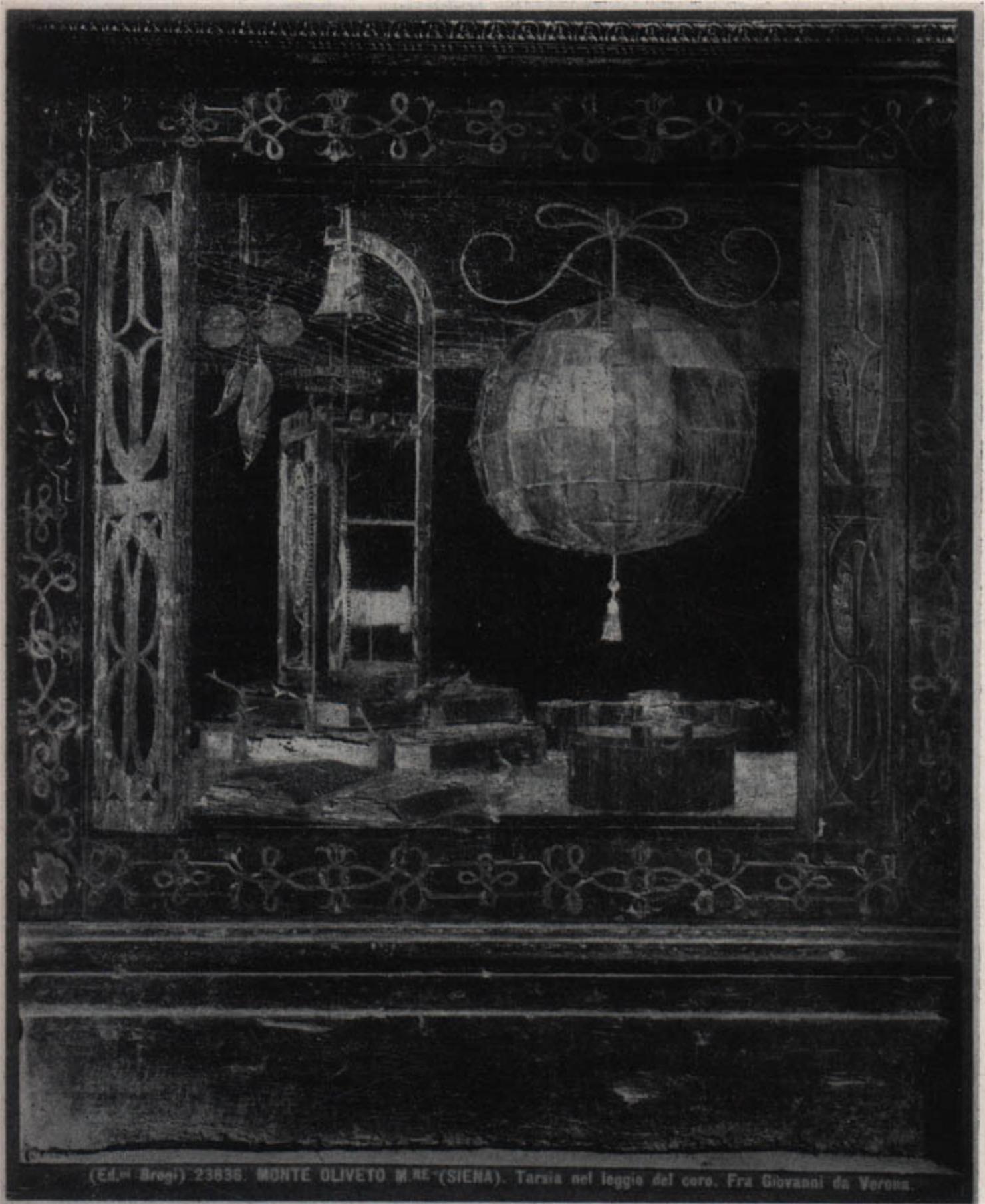
⁽¹⁵⁾ The picturesque Italian term for a wheel with such projections is « ruota Caterina ».

alternately with the teeth of the crown wheel — the upper pallet receives a thrust from one of the teeth and turns the verge in one direction, whereupon the lower pallet receives a thrust in the opposite direction and turns the verge back. The result is a continuous swinging back and forth of the verge, permitting the teeth of the crown wheel to slip by one by one and thus to provide a slow and regular motion of the crown wheel. The verge carries a cross bar with a weight on either end, thus increasing the inertia of the verge. The weights can be shifted towards the verge or away from it, to regulate the speed of its oscillation and therefore of the whole clock.

Clocks with this verge escapement existed before Leonardo, and he must have been familiar with this device. In the beautiful intarsias made by the school of Fra Giovanni da Verona about 1500 for the choir stalls of Monte Oliveto, south of Siena, which I visited some years ago in order to photograph the numerous musical instruments represented there, I found a depiction of a large clock with crown wheel and verge clearly delineated (Ill. 21).

The verge escapement in its traditional form, however, would not have been serviceable for Leonardo's idea of an unending bow. As we have seen, the verge moves back and forth in little jerks; and the crown wheel, although it revolves in one direction, does so in little leaps whenever one of its teeth is released by one of the pallets of the verge. Both of these types of motion do not provide the constant pull needed for uninterrupted bowing of the strings of a musical instrument. And here is where Leonardo's mechanical inventiveness provided an answer.

He retained the verge mechanism to retard the wheels, but at the same time he transformed it by thickening the crown wheel and equipping it with teeth on either side which project asymmetrically, as he explained in his text. Instead of one verge, Leonardo uses two, furnishing each with one pallet only. In the drawing, the verge on the right side has its pallet on the bottom, and the other on the top. A single verge, with one pallet only, would of course have no retarding effect because it would spin in one direction with rapidly increasing speed. Not so with two verges, as drawn in Leonardo's sketch. They cooperate to provide retardation: since one verge has its pallet high and the other is low, both revolve in



(Ed. M. Brogi) 23836. MONTE OLIVETO MARE (SIENA). Tarsia nel leggio del coro. Fra Giovanni da Verona.

Ill. 21 - Clockwork with escape mechanism. From the intarsias in the choirstalls of Monte Oliveto, by Fra Giovanni da Verona.

the same direction and turn the two horizontal wheels, left and right of the spindle « f », of which they are the arbors. These wheels then, by means of engaging teeth (not drawn in the sketch), impart to « f » that constant motion used for the unending bow, which is drawn on top with its right roll directly connected to « f ».

* * *

As we pointed out at the beginning of this little study, an instrument controlling a multitude of bowed strings by only the ten fingers of one player must have been a dream of imaginative instrument builders for centuries. Such an instrument would not have been merely a counterpart of the organ, where ten fingers control numerous pipes, but would have surpassed the organ in one important aspect—that is, in the flexible dynamics permitting the fine gradation of volume. (The « swell » was invented for harpsichords only in 1769, and then, later, adapted for organs). In Leonardo's viola organista, the finger pressure on the keys would have also modified the loudness of the tones produced by single strings so that, for instance, one middle voice could have been dynamically emphasized such as we are able to do today on the pianoforte. But again, even the pianoforte would have been inferior to the viola organista in one regard — for the striking of the hammers produces a tone that immediately begins to fade away or, as Leonardo says in the « Paragone », « ... muoie durante la nascita », whereas the bowed strings of the viola organista would produce tones that crescendo and decrescendo but do not die away.

How vivid the dream must have been appears from the fact that from the sixteenth century on until the time of the French *Encyclopedie*, keyboard instruments were constructed, or rather, invented and re-invented. In 1581 Vincenzo Galilei, in his *Dialogo... della musica antica, et della moderna*, published in Florence, mentions a keyboard instrument with bowed strings in fact, as he says, like an « ensemble of viols »⁽¹⁶⁾. In 1618 Michael Praetorius devoted a whole chapter in his *Syntagma Musicum*, II, « De Organographia »,

⁽¹⁶⁾ See Appendix A.

and a beautiful woodcut (Ill. 9), to the « Geigenwerck-Geigen Instrument, oder Geigen Clavicymbel » (17). In 1625 Fray Raymundo Truchado built his instrument with four friction wheels. In Italy also the dream must have lingered on. An official inventory of the Medici Collection (23 September, 1716) of musical instruments included an instrument with five wheels which, according to the short description given there, must have been a Geigenwerk (18). Oddly enough this fact has never been noted in the organological literature (19) and this is particularly strange since it was this inventory which was signed by Bartolommeo Cristofori, the inventor of the pianoforte, when he was appointed keeper of the Medici Collection. There are certainly good reasons for assuming that this instrument, which must have permitted crescendos and diminuendos by finger pressure, played a role in Cristofori's invention of the pianoforte, whose hammer action made possible the gradation of tone volume by finger pressure.

But it has never been discerned that Leonardo was the first to realize this dream and arrive, after wrestling with various tentative constructive schemes, at a practical solution or, at least, a skeleton for a workable instrument. One is tempted to imagine the Magus putting together a real instrument in Milan or perhaps later in the laboratory given to him by Pope Leo X, in the Belvedere behind St. Peter's. That no real instrument has survived to our day does not mean that he did not build one. Musical instruments are fragile — their soundboards, of necessity, are made of soft wood and easily warp, bend or crack under the tension of the strings and changes in humidity and temperature. And if they are not played and cared for continuously, they soon fall prey, as Leonardo

(17) See Appendix B.

(18) The description of the instrument: « Un Cimbalò con' tastatura d'avorio, con' invenzione di cinque Ruote per toccar le corde di budella ad'uso d'una ghironda, tinta di rosso, e filettato d'oro, con' riquadrati copti di domasco rosso, con' suo piede intagliato, tinto color' sim., e dorato, con' sua sopracopta di corame fod.a di tela, seg. N. 29 ».

(19) CURT SACHS, in his *Real-Lexikon der Musikinstrumente* (Berlin, 1913), gives the most complete listing of wheel instruments of this sort after Truchado (under the heading « Streichklavier », p. 360 b).

said, to that great consumer — Time. As any connoisseur of the history of instruments knows, many instruments and even whole collections have disappeared without a trace, and old treatises and illustrations, even as late as the Baroque, tell us of instruments of which not a single specimen has survived.

EMANUEL WINTERITZ

APPENDIX A

VINCENZO GALILEI, *Dialogo della Musica Antica et Moderna*, Firenze, 1581, p. 48.

« *Strumento di tasti molto artificioso e bello. Un'altro esempio d'uno Strumento di tasti, che già l'Elettore Augusto Duca di Sassonia, donò alla felice memoria del Grande Alberto di Baviera, mi sovviene in questo proposito, più di ciascuno altro efficace, il quale Strumento ha le corde secondo l'uso di quelle del Liuto, e vengano secate à guisa di quelle della Viola da un'accomodata matassa artifiziosamente fatta delle medesime setole di che si fanno le corde à gli archi delle Viole; la qual-matassa con assai facilità, viene menata in giro con un piede da quello istesso che lo suona, e ne seca continuamente col mezzo d'una ruota sopra la quale passa, quella quantita che vogliano le dita di lui, il quale Strumento, due anni sono che io fui à quella corte, temperai secondo l'uso del Liuto, e faceva dipoi ben sonato, non altramente che un corpo di Viole, dolcissimo udire* ».

(« *A Very ingenious and beautiful keyboard instrument. Another example of a keyboard instrument which the Elector Augustus, duke of Saxony presented to the late great Albert of Bavaria, occurs to me in this regard, better than any other. This instrument has strings similar to those of the lute and they are bowed like those of a viola by a strand made ingeniously of the same hairs of which are made the hair of viola bows. This strand can very easily be made to revolve by the foot of the player and strikes (bows), by means of a wheel over which it passes, the number of strings wanted by the fingers of the player. When I visited that court two years ago, I tuned this instrument in lute-like fashion and when well played it produced the sweetest sound, not different from an ensemble of Viols* »).

The most telling word in this description is « matassa », which means also the skein of yarn held by one person as it is being wound, and it therefore describes accurately the position of the belt or unending bow of Leonardo's instrument, particularly as it is shown in Ms. B 50 v (Ill. 19).

APPENDIX B

DAS XLIV CAPITEL

Geigenwerk, Geigen-*Instrument* oder Geigen-*Clavicymbel*,
(in *Sciagraph. col. III*).

Dieses Geigenwerk (welches an Gestalt und *Proportion* von aussen einem andern gemeinen gespitzten *Clavicymbel* ganz gleich, aus derselben Grösse, also dass mans auf ein Tisch hin und her setzen auch von einem Ort zum andern gar leicht tragen, und einer alleine, darauf dasjenige zuwege bringen kann, darzu sonst fünf oder sechs Geigen gehören, ist von einem Bürger in Nürnberg, HANS HAYDEN genant, erstlich erdacht und verfertigt, und die *Invention* vielleicht aus der Art der gemeinen Lyren (do mit einem Rade die Saiten angerühret werden, und ihre Resonanz von sich geben) anfangs hergenommen, und den Sachen weiter nachgedacht worden. Wiewol etliche, als der *Galilaeus* und andere wollen, dass vor unser Zeit allbereit solche Art Geigenwerk *inventiret* und *ausspeculiret* worden sei. Deme sei nun wie ihm wolle, so ist meines Erachtens gleich hiebevorn solche *Invention* nicht vollkommen zu Werk gerichtet, noch ganz verfertigt worden; als dass gedachter HANS HAYDE solches vor die Hand genommen und zum rechten Stande bracht, wie nunmehr augenscheinlich und wirklich in der That zu finden. [68]

Es hat aber solch Geigenwerk anstatt der *Tangenten* fünf oder sechs stählene Räder, mit Pergament gar glatt überzogen und oben mit *Colophonio*, oder *oleo Spicae vellavendulae* (gleich den Geigenstreichern, oder wie es sonst in gemein genennet wird, den Fidelbogen) bestrichen; solche Räder aber werden durch ein ander groses Rad und unterschiedene Rollen, unter dem Sangboden liegend, mit beiden Füßen von dem Organisten selbst, unten an der Erden geregieret und getreten, oder auch wol mit den Händen von dem *Calcanten*, oben an der Saite gezogen, also, dass die Räder allezeit im vollen Schwunge gehen und verbleiden müssen.

Wann nun ein *Clavis* vornen niedergedrückt wird, so rühret dieselbige Saite an der umlaufenden Räder eins, und gibt den Resonanz von sich, gleich als wenn mit ein Bogen drüber gezogen und gestrichen würde.

Die groben Saiten seind von dicken Messing und stählernen Saiten, mit reinem Pergament umbwunden, also dass die untersten fast so dicke sein, als die groben Saiten auf den Bassgeigen, sintemal etliche in der Tiefen bis ins *FF* und *DD* kommen; hernacher verlieren die sich an der Grösse allmählich, dass oben zum Discant nur allein blosser starke stählene Saiten, ohne Pergament, aufgezogen befunden werden.

Damit aber diejenigen, welche ein solch *Instrumentum* und Geigenwerk noch nicht gesehen, wissen mögen, was es vor ein sonderbaren Nutz und Gebrauch der *Moderation* und Veränderung halben vor andern dergleichen *Instrumenten* habe, so wil ich desselben vornehmen Instrumentmachers und Erfinders eigene Wort und Gedanken, welche er in einem kleinen Tractätlein, Anno 1610 in Druck herfürgeben, anher setzen, und ein jeden davon zu *judiciren* anheimb stellen.

« Es haben die *Componisten* sonderlich ein zeithero mit allem Fleiss dahin getrachtet, wie sie die *Musicam* im Gesang aufs höchst bringen möchten, also, dass sie nunmehr nicht wol höher zu steigen hat. Die *Musicalische Instrumenta* aber betreffend, obwol an etlichen grosse Mängel gefunden, als dass sie der schönsten Zier, nämlich der *Moderation* der Stimmen mangeln, so hat sich doch bei so viel kunstreichen *Instrumentisten*, so jederzeit gewesen, keiner unterstanden, demselben Gebrechen abzuhelfen und die *Moderation* der Stimmen auch ins *Clavir* zu bringen ».

« Wieviel aber daran gelegen, die Stimme zu *formiren*, das wissen diejenigen, so in den *Capellen*, die jungen Knaben und *Cantores* abzurichten pflegen. Es verstehts auch zwar sonsten fast ein jeder, was es für ein Uebelstand nur an einem gemeinen *Oratore* ist, wann derselb im aussprechen mit Erhebung und Niederlassung der [69] Stimme, wie es der Text und *affectus* erfordern, keinen *decorum* hält, sondern immer im gleichen Ton an einander unabgesetzt fortredet. So nun dasselbige im Reden, vielmehr ist es im Singen verdriesslich zu hören ».

« Es ist aber ein jedes *Clavirtes Instrument*, sowol die Orgeln, welche doch sonsten, was die *gravitatem* belangt, den Vorzug vor allen andern *Instrumenten* haben, als auch alle andere Pfeiffwerk mit diesem Mangel behaft, dass sie nicht *moderirt*, noch die Stimmen zum lauten oder stillen Klang und *Sono* gezwungen werden können, sondern es gibt

und behält die Pfeiffe ihren Laut in gleichem Ton, wie auch der *Instrumentist* den *Clavem* angreift, und ist unmöglich die Stimme zu stärken oder zu lindern; welches aber einer mit dem Bogen auf der Geigen, nach dem er stark oder leise drauf streicht und aufdrückt, thun kann. Und ist also der *Instrumentist* auf dem *Clavir* gefangen, dass er seine *affecten* nicht, wie sonst auf der Geigen (ob er schon den Text darauf auch nicht aussprechen kann) dennoch kann zu merken geben, ob traurige, fröliche, ernstliche oder schimpfliche Gedanken in ihme sein: Welches aber allein durch die *moderation* der Stimme geschehen muss. Und ob man wol in den Orgeln mit Ab- und Zuziehung der Register, jetzt ein stilles, sanftes, liebliches, bald wiederumb ein lautes Getön und Geschrei machen kann, so heisst doch dasselbige, weil es in gleichem Ton still oder laut bleibt, keine *Moderation*, sondern es ist ein ungeformirte, ungebrochene Stimm, wie hier vorn von einer unabgesetzten Rede gesagt worden ».

« Also kann man auch die Stimmen auf den Instrumenten von Saiten, weder stiller noch stärker, als wie es der *Clavis* an sich selbst gibt, machen oder zuwege bringen: Und lässt sich der *Sonus* nicht erhalten, sondern so bald die Saite getroffen wird und sich hören lässt, verschwindet der Laut wiederumb, also, dass kein ganze *tempus* gleich vollkommen kann *continuiert* werden ».

« Welches Abnehmen und Verschwinden der Stimme der rechten *Moderation* zuwider ist: Dann dieselbige sich von der Stillen in die Stärke schwingen soll ».

« So ist auch von Nöthen, da man anderst daselbst einen ganzen Schlag vollkommen erhalten will, dass er in mehrtheil *diminuiert* und zwier angeschlagen werde; welches aber wider die Natur eines herrlichen gravitatischen Gesangs in *Muteten* und *Concerten* ist, ob es wol in *Passametzen*, *Galliarden* und Tänzen passiren kann ».

« Auf diesem Geigenwerk aber kann man beides haben, als namblich die Stimme, so lang man will *continuiere* und *moderire*, und nicht allein ein *brevem*, sondern auch gar ein *longam* und *maximam* unabgesetzt an einander *continui-* [70]
ren, welches auf der Geigen (wegen des kurzen Geigen Bogens) auch nicht sein kann ».

« Und obwol der Text mit Worten sich nicht aussprechen lässt, so kann doch der *Instrumentist* seinen *sensum* zu erkennen geben, ob traurige oder fröliche Gedanken in ihme sind, nachdem er das *Clavier* frech oder lind angreift. Für eins.

2. Zum andern kann der *Instrumentist* nach seinem selbst gefallen mit der *Mensur* abwechseln, die jetzt langsam, dann bald wiederumb

geschwinder führen: Welches auch die *affectus* zu *movirn*, nicht undienlich: Und in andern *Instrumenten* gleicher gestalt kann in acht genommen werden.

3. Zum dritten kann auch der Gesang unversehens, wann es der Text also erfordert, bald laut *resonirend*, bald still, bald wiederumb lautklingend gemacht werden.

4. Zum vierten ist es ganz lustig und verwunderlich zu hören, ob es wol nur ein *Clavier* und ein einzig Stimmwerk von Saiten hat, dass doch einer allein dasselbige also verstellen kann, dass man nicht anders meinet, denn es sein zween unterschiedliche *Chor* gegen einander, auch zween unterschiedliche *Instrumentisten*, die mit einander *certirn*, und einer dem andern *respondire*.

5. Zum fünften kann man auch einen natürlichen *Echo* darauf hören lassen, gleich als wenn es einen Nachklang oder Widerschall aus dem Wald, oder zwischen den Bergen herfür gebe.

6. Zum sechsten kann mans auch auf die Manier und Art anderer Instrumente, sonderlich aber gleich wie eine Laute machen und herfür geben.

7. Zum siebenten, Wann einer begehrt in einer Stimme den *Choral* zu führen, und dass man denselben vor den andern Stimmen heraus strärker, vernehmlich hören soll, es sei nun im Bass, Tenor oder Discant, so kann es also auch gar sehr wol geschehen.

8. Zum achten, wie man sonst in die Pfeiffwerk mit ainem sonderlichen Register *Tremulanten* macht, so kann dasselbig auf diesem *Clavier* ohn einig Register, allein durch eine freie Hand, langsam oder geschwind, *tremulirend* und zitternd gemacht werden.

9. 10. Zum neunten, lässt es sich auch auf gut *Leyerisch*: Und zum zehnten wie Sackpfeiffen und Schalmeyen machen und hören: damit man die Weiber und Kinder, so sich sonst der *Musica* nicht viel achten, auch wol grosse Leute, wenn sie in etwas mit ein guten Trunk beladen, erfreuen kann.

11. Zum elften gibt es auch ein Cithern-Art, wie die jungen Gesellen pflegen *gassatum* zu gehen.

12. Zum zwölften ist auch die Geigen-*Bastarda* genannt, darauf gut zu *contrafacten*.

13. Zum dreizehnten kann man auch ein Fürstliche Hof- und Feld-*Musica* darauf hören lassen, nicht anderst, als wann ihrer zwölf mit Trommeten und *Claretten* gegen einander natürlich bliesen: darzu dann die Heerpauken, welche in etlichen dieser Geigenwerken mit einbracht,

und durch ein Register gezogen werden, nicht so gar übel mit einstimmen.

14. Zum vierzehnten, ob wol dies *Instrument* nur eine einfache Saiten bei jedem *Clave* hat, und wann es zugedeckt ist, ein gar stillen sanften Resonanz gibt wie Geigen, also, dass es in einem engen Gemach lieblich zu hören ist, so kann mans doch auch, wenn man will, und es offen gebraucht wird, so stark machen, dass es sich unter einem ganzen *Chor* von Sängern und *Instrumenten* herausser gar laut und vernehmlich hören lässt.

Dies alles, und sonst noch mehr, kann ein Organist zuwege bringen, dieweil es anders nicht, dann ein gemein *Clavier* und keines sondern Griffes oder *application* bedarf, allein dass man mit einer leichten Hand und nicht mit voller Gewalt ins *Clavier* hinein falle.

Denn es will hierbei eine sehr fleissige Uebung höch von nöthen sein, dass der Organist. 1. sich *exercire* und gewöhne mit den Füßen die beiden hölzernen Bretterlein unten an der Erde, welche die Räder oben regieren und umbführen, nach dem *Tact*, den er oder die *Musici* halten, stetig und unablässig zu treten; so kann er alsdann im *Tact* desto besser fortkommen, und umb so viel weniger irr gemacht werden. 2. Dass er gar eigentliche und gute auf acht habe, die *Claves* mit den Fingern nicht zu hart oder gar zu gelinde angreifen, damit etliche Saiten nicht zu laut schnarren, die andern aber zu wenig, oder gar nicht *respondiren*: welches dann von ein jeden ohne sonderbare fleissige stete Uebung sich anfangs nicht thun lassen will.

Welcher aber nun dessen ein wenig gewohnt ist, und verstehet die Lieblichkeit und *moderation*, so er auf diesem *Instrument* haben kann, der begehrt sich keines andern zu gebrauchen. Es ist auch umb so viel desto annemlicher, weil es nit so viel stimmens, als die Lauten und Geigen, oder auch andere besaitete *Instrumenta* bedarf, von wegen dass die Saiten nicht schäffen (*), sondern alle von Messing und Stahl sind, welche durch langen Gebrauch je lenger je besser werden, und sich nicht bald verstimmen.

Und weil vielleicht dieses Werk und *Instrument* von etlichen (die solches noch nit in der Uebung und Gebrauch haben, und auch entweder zu *practiciren* und sich zu *exerciren* verdrossen sind, oder aber ganz nit darauf fortkommen können) verrichtet, und vor ein Bauren-Leierwerk geachtet werden möchte, so bitte ich, sie wollens nicht als- [72] bald schänden oder verachten, sondern sich so lang gedulden, bis sie dessen gewohnen und ihme seine Art recht zu geben wissen: Alsdann zweifle ich nicht, sie werden sich dessen mit Lust und Verwunderung gebrauchen und mir hierfür, dass sie nun die *moderation* im *Clavier*

(*) Saiten nicht von Schafen.

auch haben können, fleissig danken. Und dass sich solches also verhalte habe ich selbst an etlichen in der That befunden, die anfanglich dahero davon gar nichts gehalten, weil es ihnen nicht allein zu schwer worden, sondern auch aus Faulheit und Nachlässigkeit sich darumb nicht bemühen wollen. Als sie es aber vorgenommen, und sich darauf mit Fleiss etwas *exercirt* und geübt haben, ist ihnen dasselbe so lieb und angenehm worden, dass sie dessen nicht sattsam und überdrüssig gebrauchen können, ja auch viel lieber uff einem solchen *Instrument*, als einen guten *Clavichordia* oder *Clavicymbel practiciret* und gesehen haben *.

MELODIC, CHORDAL, AND OTHER DRUMS
INVENTED BY LEONARDO DA VINCI

Leonardo was greatly interested in the construction of drums. Not only did he try to improve their playing technique, but he expanded their musical possibilities, such as the range of tones, far beyond the limitations of the conventional instruments of his time. He also gave some thought to the mechanization of military drums, which is not strange if one recalls his interest in devising tools of war from small daggers to gigantic war machines and battlements.

The following pages in his notebooks contain sketches of drums:

Cod. Atl. 355 r-c; 319 r-b; 306 v-a;

Cod. Arundel 263 fol. 137 v; fol. 175 r.

Cod. Atl. 355 r-c: This large page (Ill. 1) shows three instruments. The ones at the left and at the bottom are only faintly visible: at the left we see a string instrument with seven strings, by its shape vaguely related to the hurdy-gurdy (*ghironda*). Keyboards are placed not only at the side of the neck, but also appear strangely at the sides of the body. The function of such keys, if they are keys at all, remains mysterious since such a large number of keys does not seem to correspond to the much smaller number of strings.

The faint sketch at bottom of the page represents a set of twelve small kettle drums graduated in size. Simple as this sketch is, it clearly indicates Leonardo's idea of utilizing the drum as a melody instrument, that is employing drums for producing all the tones of the scale and thus radically exceeding the role of the drum as primarily a reinforcement of rhythm.

The large drawing on our page represents, in accurate detail, a large kettle drum with the usual screws placed near the rim of the

auch haben können, fleissig danken. Und dass sich solches also verhalte habe ich selbst an etlichen in der That befunden, die anfanglich dahero davon gar nichts gehalten, weil es ihnen nicht allein zu schwer worden, sondern auch aus Faulheit und Nachlässigkeit sich darumb nicht bemühen wollen. Als sie es aber vorgenommen, und sich darauf mit Fleiss etwas *exercirt* und geübt haben, ist ihnen dasselbe so lieb und angenehm worden, dass sie dessen nicht sattsam und überdrüssig gebrauchen können, ja auch viel lieber uff einem solchen *Instrument*, als einen guten *Clavichordia* oder *Clavicymbel practicirt* und gesehen haben ».

MELODIC, CHORDAL, AND OTHER DRUMS INVENTED BY LEONARDO DA VINCI

Leonardo was greatly interested in the construction of drums. Not only did he try to improve their playing technique, but he expanded their musical possibilities, such as the range of tones, far beyond the limitations of the conventional instruments of his time. He also gave some thought to the mechanization of military drums, which is not strange if one recalls his interest in devising tools of war from small daggers to gigantic war machines and battlements.

The following pages in his notebooks contain sketches of drums:

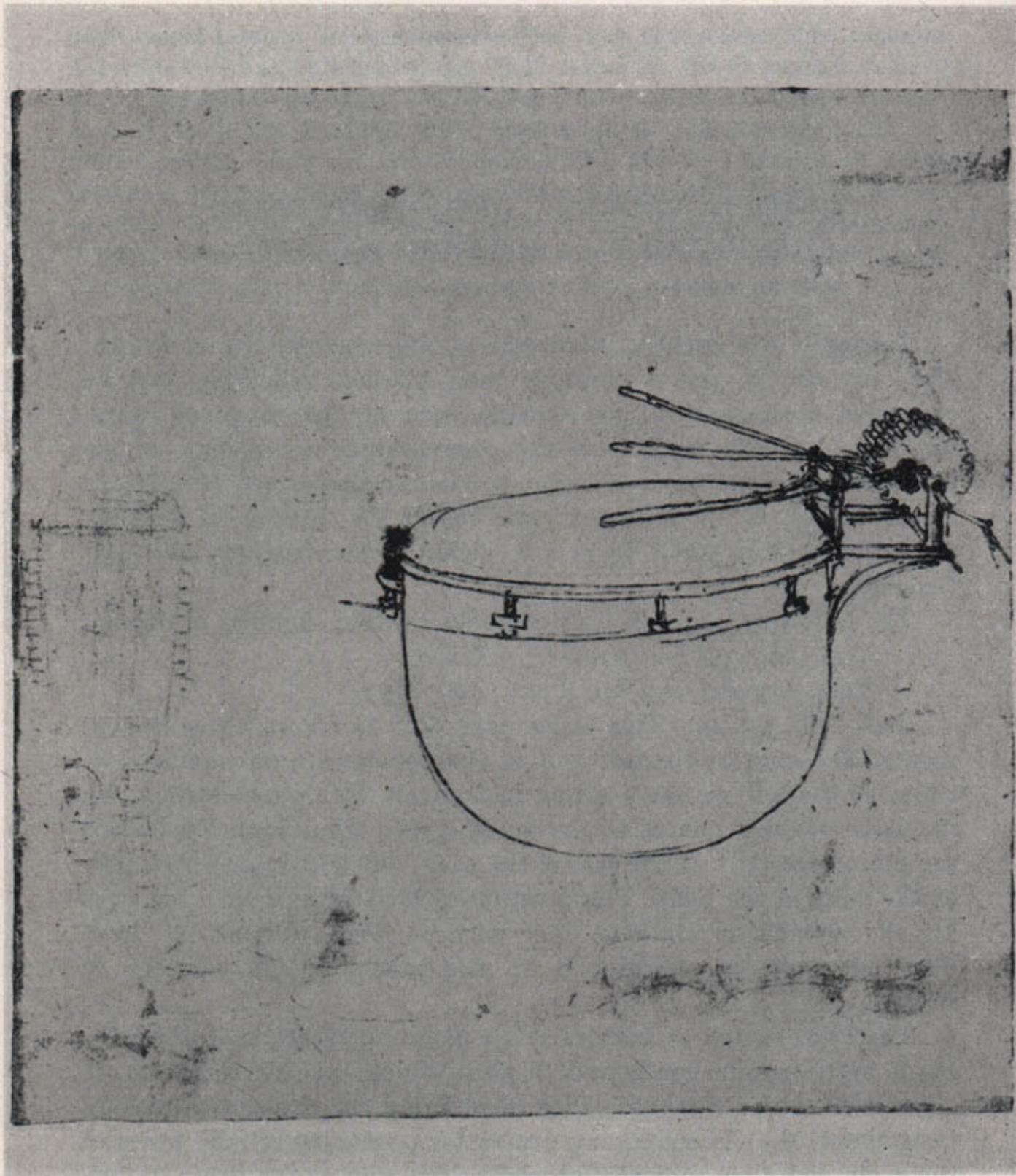
Cod. Atl. 355 r-c; 319 r-b; 306 v-a;

Cod. Arundel 263 fol. 137 v; fol. 175 r.

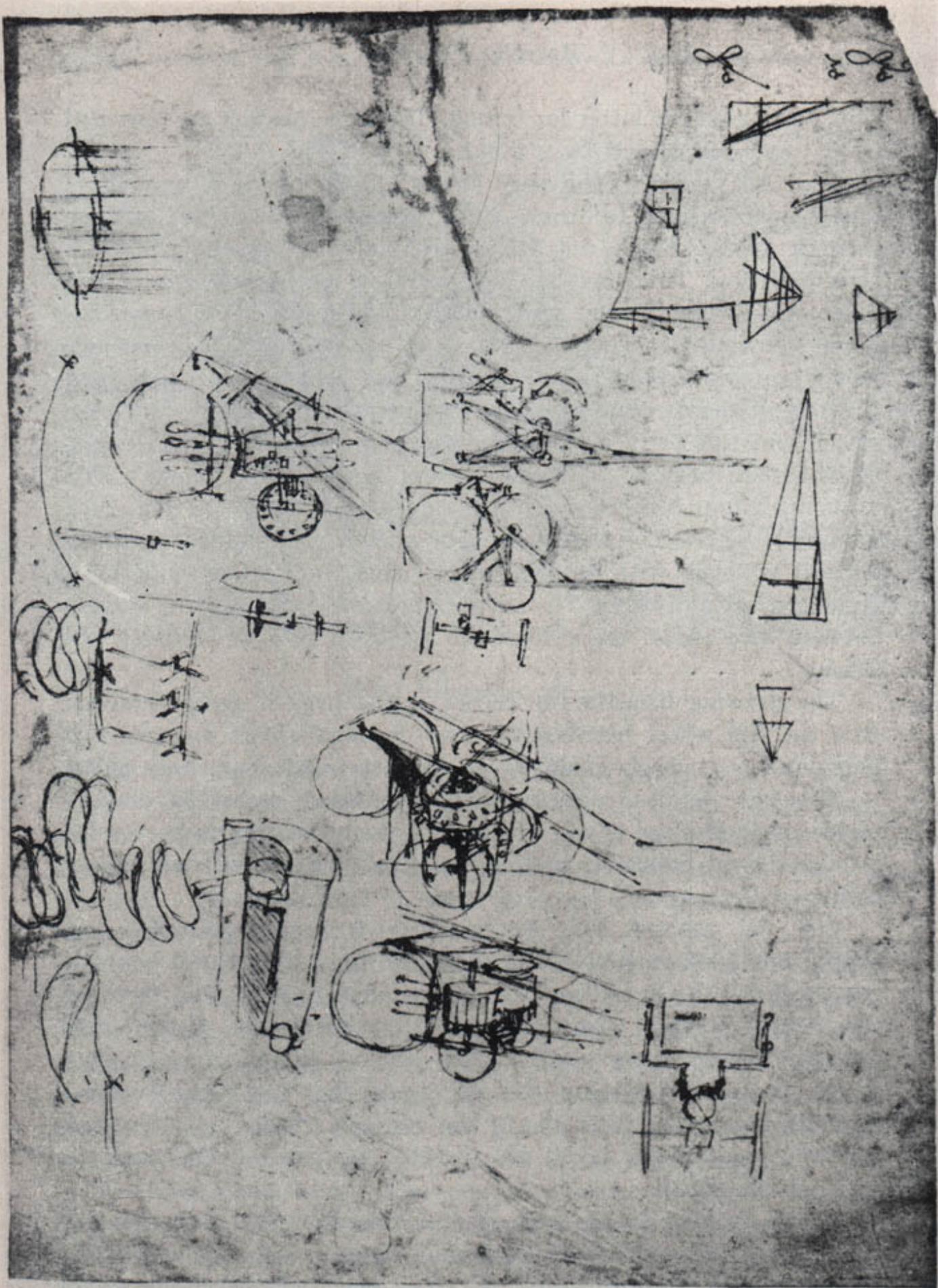
Cod. Atl. 355 r-c: This large page (Ill. 1) shows three instruments. The ones at the left and at the bottom are only faintly visible: at the left we see a string instrument with seven strings, by its shape vaguely related to the hurdy-gurdy (ghironda). Keyboards are placed not only at the side of the neck, but also appear strangely at the sides of the body. The function of such keys, if they are keys at all, remains mysterious since such a large number of keys does not seem to correspond to the much smaller number of strings.

The faint sketch at bottom of the page represents a set of twelve small kettle drums graduated in size. Simple as this sketch is, it clearly indicates Leonardo's idea of utilizing the drum as a melody instrument, that is employing drums for producing all the tones of the scale and thus radically exceeding the role of the drum as primarily a reinforcement of rhythm.

The large drawing on our page represents, in accurate detail, a large kettle drum with the usual screws placed near the rim of the



III. 1 - Codex Atlanticus, fol. 355 r-c.



III. 2 - Codex Atlanticus, fol. 319 r-b.

skin, to tighten the latter for tuning. The three beaters are operated by a cogwheel, turned by a crank.

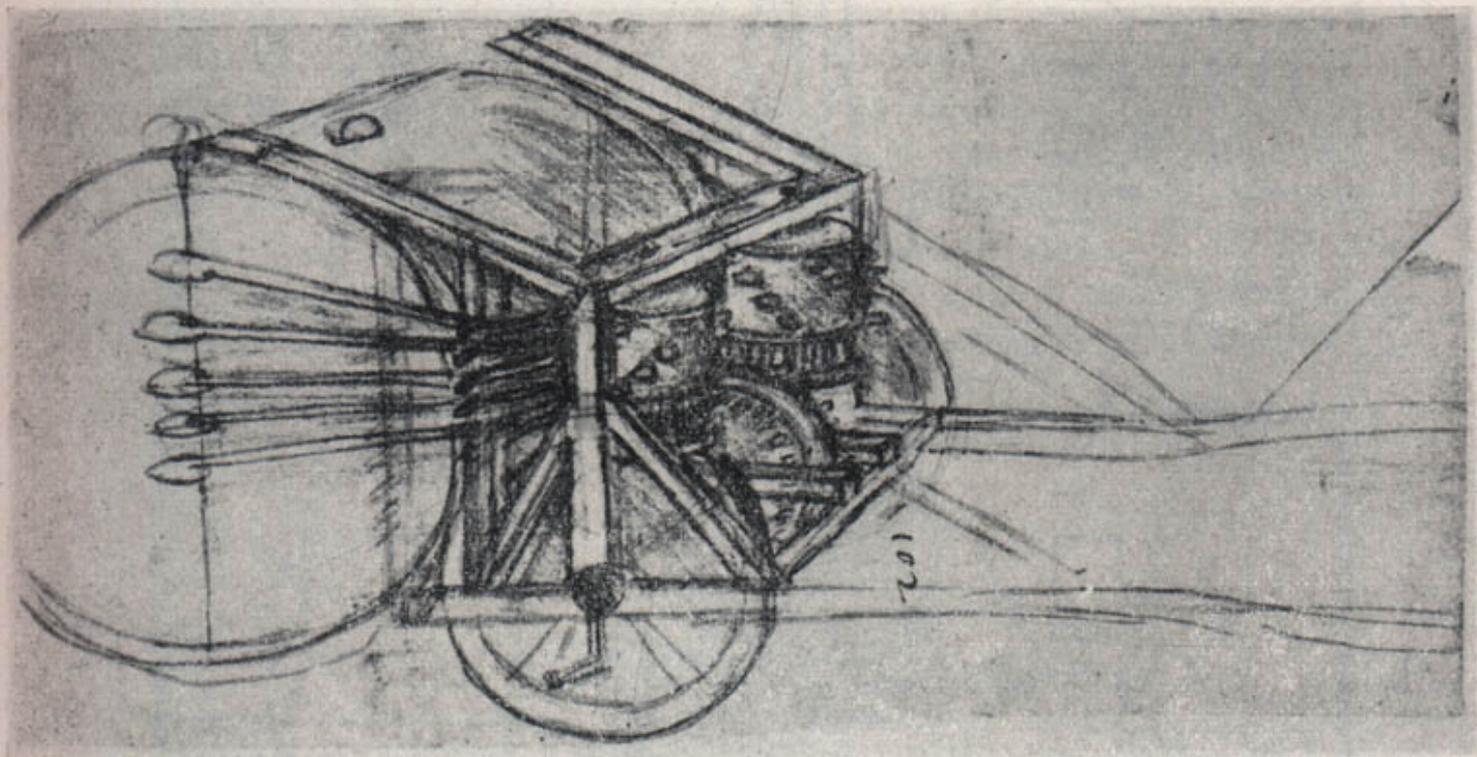
Cod. Atl. 319 r-b: The page shows (Ill. 2) beside a number of drawings not related to drums, eight sketches of drums. All of these concern drums which are driven automatically by the wheels of their carriages. There are five side views of mechanical drums, one schematic sketch in front view (bottom of the page), and two diagrams showing the wheels and axle of the carriage. The five side views represent slightly different versions of the same principle: the axle of the carriage wheel drives a central cog wheel, or pinion wheel, and this in turn, through other cog wheels or pinion cages, activates the beaters. In detail, the left upper sketch shows a side drum with four beaters which are moved in turn by the pins of a horizontal wheel. The sketch to right of it is a cylindrical drum in vertical position, with its skin on top, and the beaters work by a large vertical pin wheel. The sketch immediately beneath it wavers between two ideas: the cylindrical drum in side or vertical position.

The drawing beneath the center of the page is more detailed: here the cog wheel between the two carriage wheels engages two horizontal cog wheels evidently to beat the side drum both sides.

The last detailed drawing (middle-bottom) seems to employ pinion cages in place of cog wheels. The use of beaters on both sides is also clearly indicated in the frontal sketch in the right lower corner of the page.

Cod. Atl. 306 v-a: This sketch (Ill. 3) is clearly a detailed and slightly modified version of the sketch in Cod. Atl. 319 r-b beneath center. Here, the drum has a snare and five beaters. The teeth of the central vertical wheel engage with vertical rods of two side cylinders whose upper surface carry several oblique rows of pins which, in rapid succession, lift the levers that move the beaters. A crank protruding from one of the carriage wheels indicates that the whole machinery could be operated by hand if the carriage was not in motion.

Before turning to an analysis of Leonardo's new ideas for the construction of melodic and chordic drums (Cod. Arundel 263, fol. 137 v and 175 r; Cod. Atl. fol. 355 r-c), it will be necessary to

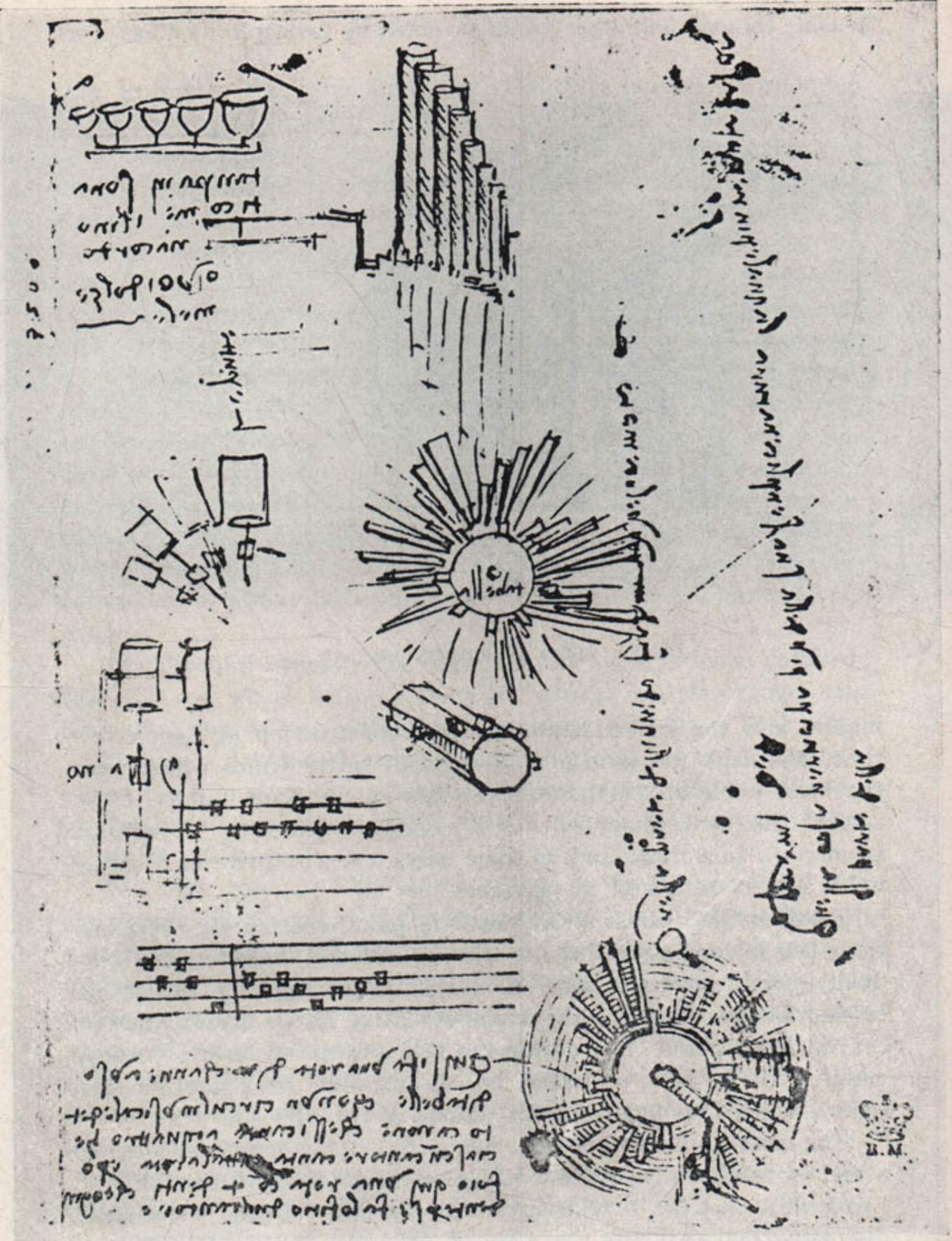


Ill. 3 - Codex Atlanticus, fol. 306 v-a.

inquire into the general state of drum construction at Leonardo's time, especially the form and function of kettle drums which were the most noble and elaborate members of the drum family. Only against this background will it be possible to judge the novelty of Leonardo's inventions and, in some cases, even to arrive at a reasonable interpretation of his sketches.

Small kettle drums, always used in pairs, entered the Occident from the Islamic near East at the time of the Crusades, and gradually became indispensable in martial music together with their inseparable companions, the trumpet. Large kettle drums came to central Europe and Italy during the 15th century from the Turkish empire. They could be tuned by turning one after another the screws which thus increased the tension of the skin (Ill. 7).

The most simple and obvious device to employ drums for playing a scale or a chord is to use a whole set of gradated drums. One of Leonardo's sketches of this invention we have already mentioned discussing Cod. Atl. 355 r-c, a set of gradated small kettle drums.



Ill. 4 - Codice Arundel 263, fol. 137 v.

Another similar sketch is found in a corner of Cod. Arundel 263, fol. 137 v, which is chiefly devoted to a wheel of pipes for producing musical canons (Ill. 4). There, in the left upper corner, a little diagram shows five bowlshaped drums of increasing size; they are attached by stems to a common base. Two beaters are indicated, one at left and one at right. The text explains: «tanpa nj sona ti co me ilmo na cordo ovei dolce mele» (timpani sonati come il monacordo ove il dolcemele): «kettle drums played like a clavichord or dolcimele».



Ill. 5 – Monochord for studying consonances. The two stopping bridges permit two tones to be produced simultaneously on a single string. Woodcut from Lodovico Fogliano's *Musica theorica*, 1529.

My translation of «monacordo» by «clavichord» requires a justification. In the 15th and 16th centuries, the word monacordo also written monacordo or manicordo were used for two different instruments: a) the monochord, that venerable sound box with one or more strings, used for studying the numerical ratios of stopped strings (Ill. 5); b) the clavichord, which had a larger number of strings stretched over an oblong sound box, and a set of keys that had little flat upright metal plates («tangents») inserted at their rear ends to strike at the same time to stop the strings. The clavichord was fashionable already before Leonardo's time. The beautiful intarsias in the Studiolo of Federigo da Montefeltre's palace at Urbino include a large clavichord of no less 47 keys and

22 strings. The clavichord was also sometimes called manicordio, the word based in free association on monocordo but alluding to mano (hand).

The « dulce melos » was another contemporary keyboard instrument, of square shape with jacks standing freely on the rear end of the keys. These jacks had brass hooks that struck the strings when the keys were pressed ⁽¹⁾. At any rate, Leonardo meant to compare his set of drums with a keyboard instrument, since the latter could produce melodies and chords.

Cod. Arundel, folio 175 r: This page (Ill. 6) contains three groups of sketches and observations. One concerning theoretical mechanics, specifically with gravitation and the behavior of weights ⁽²⁾ fill the top and the upper right of the page. The lower part of the page shows eight sketches for the construction of keyboards for wind instruments ⁽³⁾. The rest of the page, that is the left upper half and center, deals with drums, and to this section belongs also the large chordal drum with beater in the right lower section.

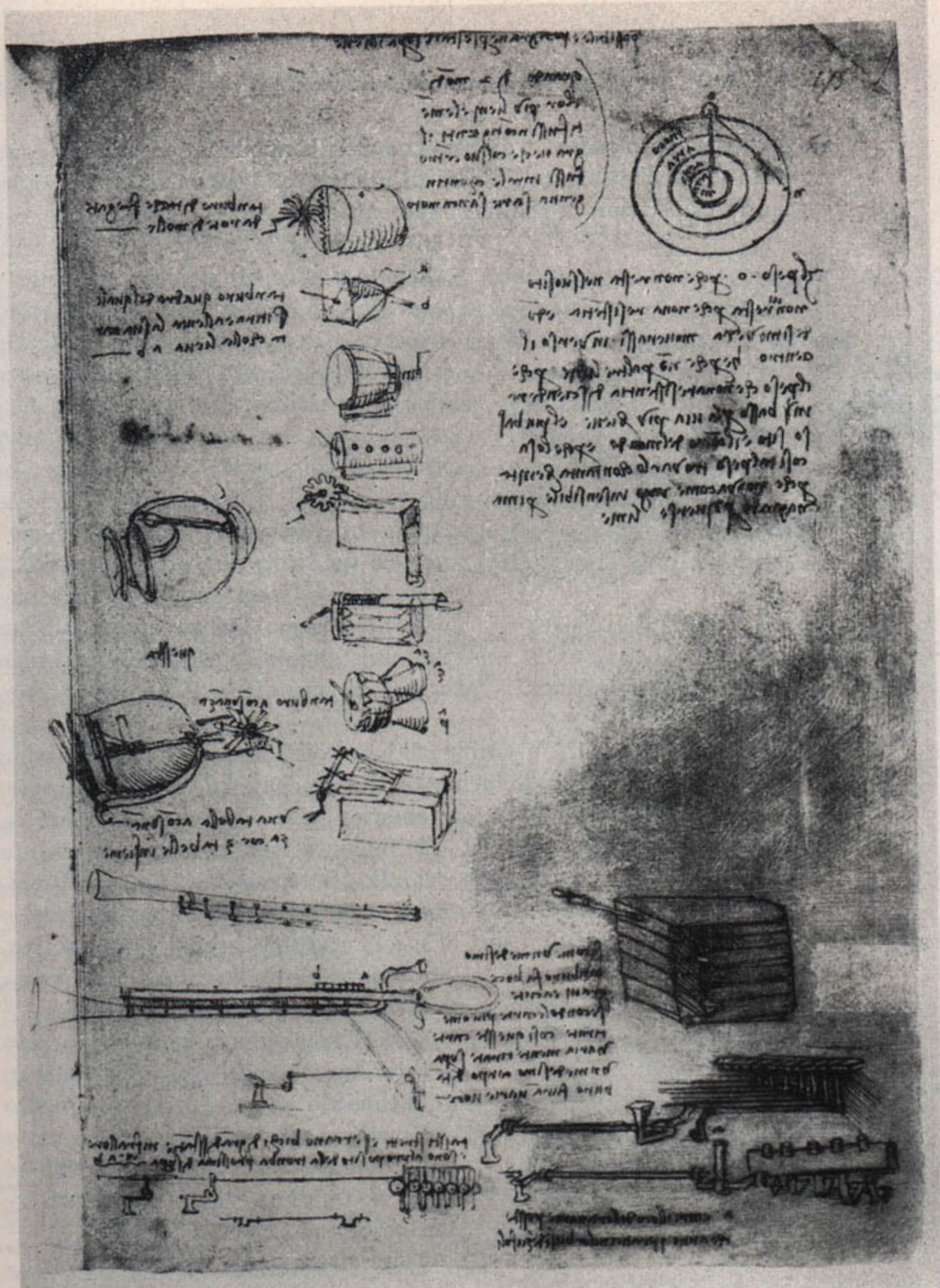
The eleven drum sketches represent an astonishing variety in aim and construction. We should like to point out here, before detailed interpretation, that the sequence from top to bottom is not haphazard; the drawings are not isolated aperçus but rather seem to follow a methodical order progressing from group to group, each group dealing with a different problem. Thus we will take them up in our analysis from top to bottom and reflect on the method of the grouping at the end of our analysis.

A: The body of the drum is clearly a cylindrical snare drum. The problem begins with the indented line vertically crossing the skin, and the concentric cluster of black lines on the left from which

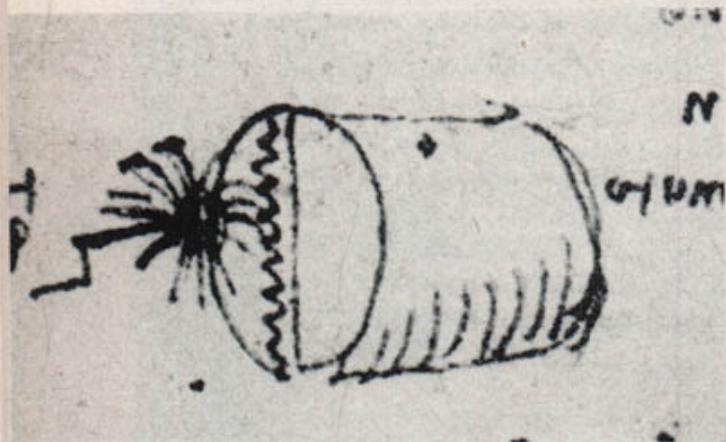
⁽¹⁾ The first description of the dulce melos is found in a 15th century Latin manuscript in the Bibl. Nat. in Paris. BOTTE DE TOULMON first brought attention to it in his *Dissertation sur les instruments de musique au moyen-âge*, Paris 1844, comparing it to a pianoforte. CURT SACHS gave a more convincing description of it in his *History of Musical Instruments*, New York, 1940, p. 343.

⁽²⁾ See the transcription of these passages in ARTURO UCCELLI, *Leonardo da Vinci: I Libri di Meccanica*, Hoepli, Milano 1940, p. 20.

⁽³⁾ I have analyzed them in the following article in this issue of the Raccolta Vinciana.



evidently protrudes a crank. Leonardo's explanation says: « tamburo di tacche fregate da rote di molle »; at least, this is the diplomatic translation in the facsimile edition of 1923, edited by Danesi.



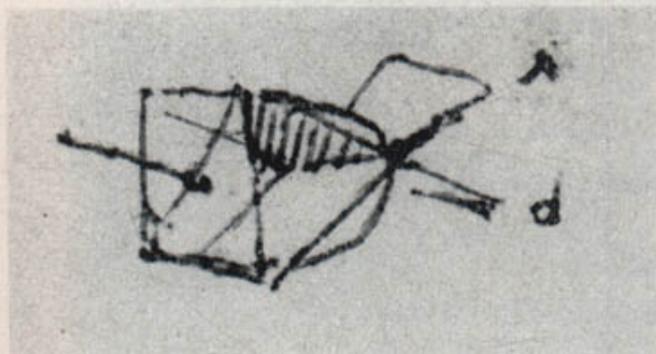
Ill. 6 A - Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

In English this would be: « A drum with (a device of) notches scraped by a wheel of springs ». With the word « tacche », Leonardo probably indicates a small board with many little saw-like indentations. The « rote di molle » is probably not a wheel in the strict sense of this word, but a number of flexible metal sticks arranged like the spokes of a wheel. It is possible, however, to read *roti* instead of *rote* and to translate it « fragments » (or little pieces) of springs. The protruding crank is unmistakable; but the way in which

the cluster of springs is attached to the drum is not clear from the drawing.

What, then, is the meaning of the whole? Leonardo's explanation gives the technical ingredients of the mechanism, not its purpose. We probably have here a combination of a scraper action—that is, the springs beating against the indentations of the saw—with a cylindrical drum functioning mainly as a resonator or sound-reinforcement. The whole achievement then would be rather moderate: a different timbre and a sort of mechanization through crank-action,

but no revolutionary invention as we will find in the following sketches.



Ill. 6 B - Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

B: This sketch is of incomparably greater importance and novelty than *A*. Leonardo says: « tamburo quadro del quale si tira e allenta la sua carta colla lieva *ab* » (square drum whose skin is tightened and slackened by means of the lever *ab*).

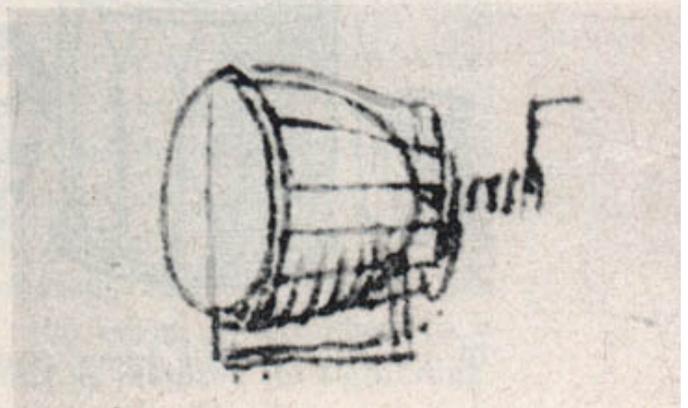
The drum, that is its body, — contrary to Leonardos' words —, is

not square, but its head is. The function of the tightening mechanism becomes clear if the readers eye separates, as it were, the outer shape of the drum from the levers which look so:



If the player pushes asunder the ends at the right, perhaps wedging his fist in between, the other ends open, scissor-like, thus tightening the skin, while the other hand is beating it. The result is that of a drum with pitch changeable during performance, something which the Occident did not know until the invention of the pedal machine drum, towards the end of the 19th century ⁽⁴⁾. This latter invention enabled the player to change the tuning so fast during performance that even a melody of moderate tempo can be played.

C: Here the shape of the drum is that of a kettle drum. This kind of drum was well-known to Leonardo. Small kettle drums, always used in pairs (naqqârâ, nacchere, nacaires, nakers) entered the Occident from the middle east during the Crusades if not earlier. Large kettle drums (tympana) were known in eastern Europe, especially Hungary and Poland, as early as the 15th century. In 1511 Sebastian Virdung, a priest in Basle, complains in his *Musica getuscht* of the « horrible noise of these drums, which disturb the pious old people, the sick and the devout in the cloisters, who try to read, to study and to pray », and considers them « an invention of the devil, and the suppression of all sweet melodies » ⁽⁵⁾.



Ill. 6 C - Codice Arundel, fol. 175 r. Deta

⁽⁴⁾ German patent April 2, 1881; see *Zeitschrift für Instrumentenbau*, 1903, XXIII, p. 636. West Africa and the Far East know the « hourglass drum » whose two skins are connected by external ropes which can be pressed by the player's arm or elbow to increase or decrease the tension of the skins and thereby change the pitch during performance. It is, however, improbable that Leonardo know this type of drum.

⁽⁵⁾ SEBASTIAN VIRDTUNG, *Musica getuscht und ausgezogen*, Basel, 1511, p. 25.

Virdung's illustration of the kettle drums (Ill. 7) shows a device which, according to all historic evidence, must have been quite novel at his time: there are ten screws visible which can lower or raise the iron frame by which the skin is stretched, and thereby tighten or slacken the skin. None of Leonardo's drums has this device. The present drum, like the ones in *F* ad *G*, show an earlier tightening device, namely laces. Cords like these may either connect the two skins on opposite sides of a cylindrical drum, as for instance in *G*, or in kettle or pot-shaped drums like *C* are slung from the rim of the skin around the body. For tuning purposes this net of



Ill. 7 - Pair of kettle drums, from S. Virdung, *Musica getutscht*, Basel, 1511.

cords can be tightened but this of course takes some time, and a quick change of skin tension during performance is out of the question.

Leonardo's sketch shows an extraordinary feature: the cords running from the circular frame of the drum are not fastened to its round bottom, but clearly go beyond it toward a sort of disc or ring to which we must suppose they are attached. From this contraption protrudes — drawn in Leonardo's inimitable «short-hand» technique — a screw and a crank. The only interpretation that explains all these unusual features is to consider them as a device that can, by turning the crank, change the tension of all the cords simultaneously and thereby change the pitch in a minimum of time. On such a drum, any melody could be played by

appropriate manipulation of the crank. This invention, whether Leonardo knew the hoop-tightening screws depicted in Virdung or not, goes far beyond Virdung's device, and in fact anticipates the latest development of the modern pedal-tuned timpani or « machine drum » of the modern orchestra, which dates back no earlier than the middle of the 19th century. The screws on the Virdung instrument could be turned only one at a time and therefore would permit only slow tuning. As pointed out above, not until the pedal machine drum of the 19th century was a quick simultaneous tightening of all the screws on the hoop made possible.

In sketch *C* which we are here discussing, the drum apparently rests on a stand; the player could not hold the drum as both of his hands were engaged, one in turning the crank and the other in beating the drum. Thus, the presence of a stand would support the assumption that the crank serves to tighten the laces rather than activating a beating mechanism.

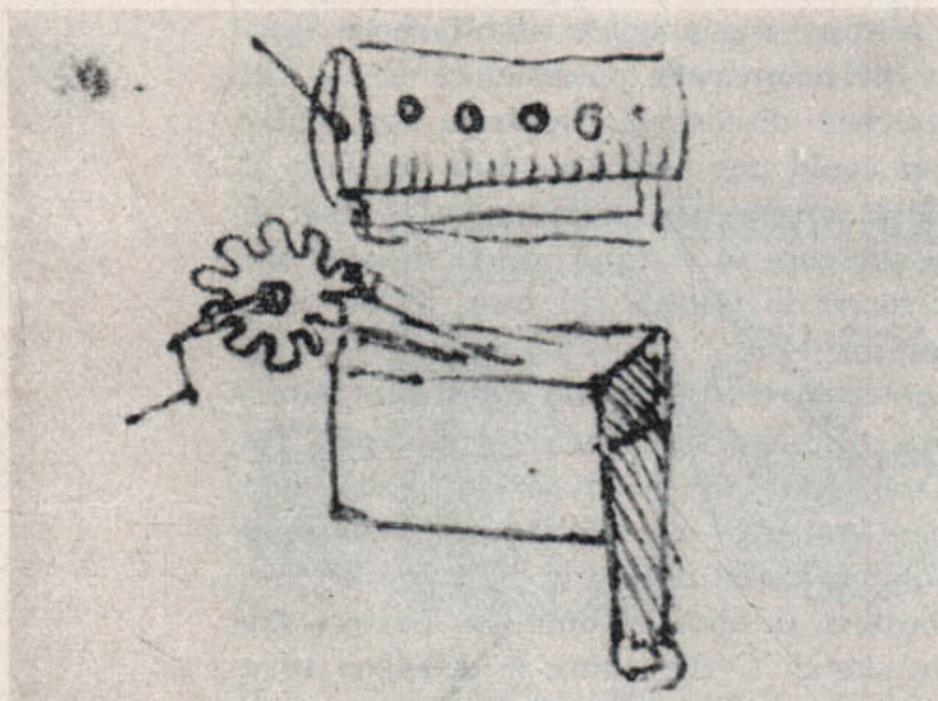
It seems appropriate here to at least mention a different interpretation. One may perhaps consider the crank as a device for beating the skin in some way from the inside of the body, and there are three sketches where cranks ⁽⁶⁾ are used to set the beaters or beating springs into motion: *A*, *E* and *H*. But in all these sketches the connection with the beaters is obvious and the beaters are clearly drawn. Moreover, in sketch *C* the crank is attached to a screw which would allow only slow turning as required for tightening, and not for rapid beating. Finally, sketch *C* appears as one in a row of five drums (*B*, *C*, *D*, *E* and *F*) which all aim at a workable solution of changing pitch during performance.

Sketch *D* is one of the most original solutions of the problem of obtaining a series of different tones from a drum while beating it. Here a snare drum with a long, nearly cylindrical body on a stand has several side holes in flute fashion. Before finally convincing myself that the little circles indicate holes, I decided to experiment.

⁽⁶⁾ The study of the cranks in Leonardo's machines is rewarding beyond their use in musical instruments, for they function only if turned counter-clockwise, that is, as a left-handed person would turn them. This fact alone would have been a decisive argument in the controversy raging for generations about the reasons why Leonardo used mirror-writing.

and had built a little wooden tube with a skin on one opening and several sideholes. The closing of the various holes while beating the skin results in clear pitch differences, and one wonders why in primitive music or for childrens toys such a « flute drum » was never utilized.

Sketch *E* shows a square box with a ratchet wheel worked by a crank. The several slightly curved lines on top of the upper side



Ill. 6 *D-E* – Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

of the box seem to indicate springy tongues attached at one end to the surface of the box while the free end is lifted in quick succession by the spokes of the wheel, to snap back against the surface. The way in which the wheel is attached to the box is not shown unless one of the lines just mentioned indicates such a connection.

The unusual feature of this instrument is the flat oblong board

on its right side, which is softly shaded while the square above it is strongly shaded. The board is, in my belief, a slide and the square above it a hole which can be opened or closed by moving the slide. The purpose would again be to obtain a change of pitch during playing. To verify my interpretation, I again built a model whose performance fully corroborated my assumption. Notice also the little projections on the bottom end of the slider, which can hardly be anything else than loops or handles for moving the slide.

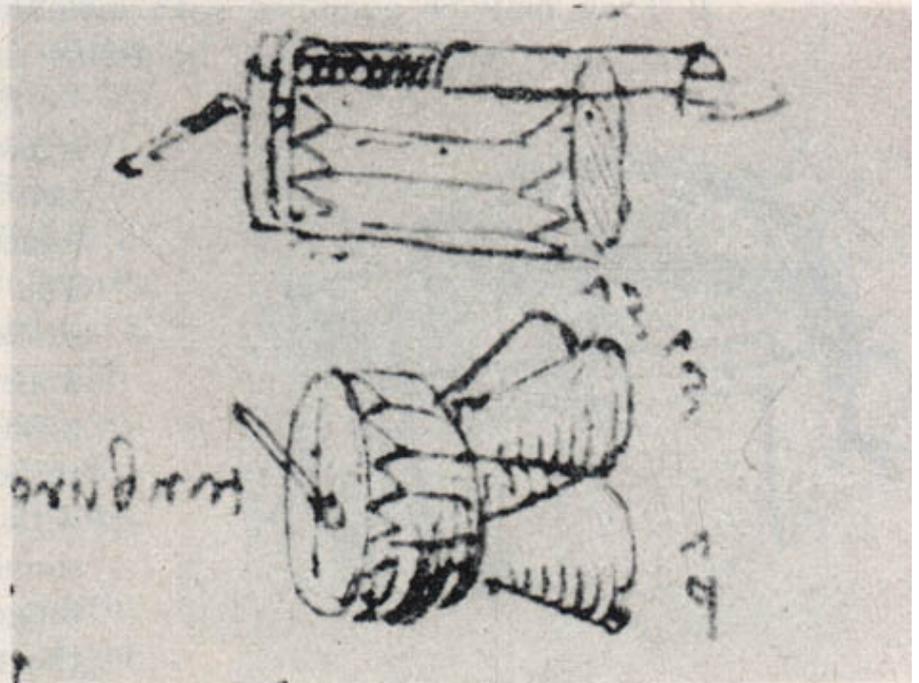
There is still the question whether this instrument is a « drum » in the strict sense of this term, that is, an instrument with a membrane. We must rather assume that its upper surface is of wood,

since only this would provide the right basis for the springy tongue of the ratchet mechanism.

The drum in sketch *F* is evidently based on the same principle as *E* — the slide action. Here the body is that of a conventional cylindrical drum with laces. The side hole and slide are on top, and the right end of the slide again has some sort of handle for pulling. This drum has no mechanical beating machinery, but an ordinary beater.

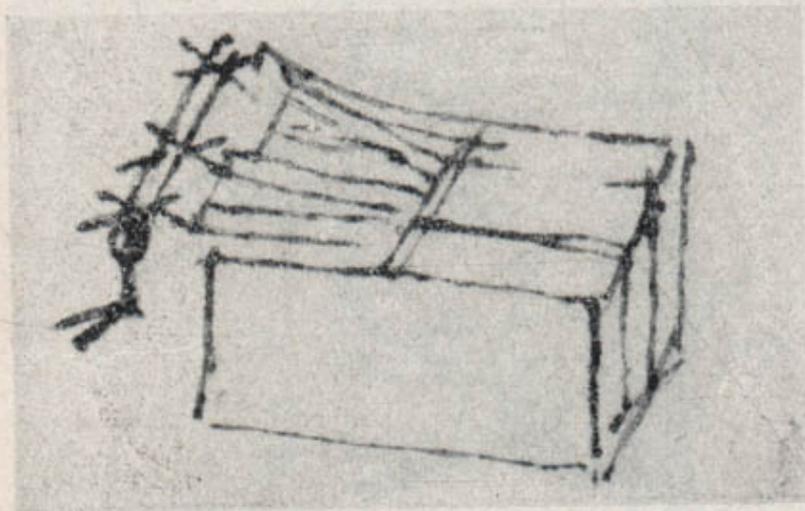
The next sketch introduces a group of three drums (*G*, *H*, and *I*) that are based on another method of expanding the function of drums: the production of simultaneous tones or chords, by combining several drums into one compound instrument. Sketch *G* shows an instrument which is a combination of a side drum with snare, and several cones inserted into its base.

Three cones are visible, but it is possible that there may be more, hidden behind. However, there are marks added at the right of the cones which may be the symbols for tones according to the Guidonian system of solmisation which designated the tones of the scale by syllables such as *ut re mi fa sol la*. This seems probable also from Leonardo's caption, «tanburo a consonanza», though one cannot help wondering why the cones meant to produce different tones are of approximately the same size. Different tones, to be sure, f. i. the tones forming a triad, could be produced by different tightening of the membranes, assuming they had some.



Ill. 6 *F-G* — Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

At any rate, there cannot be any doubt that we have here a drum intended to produce a chord. It is a pity, however, that the drawing does not give the faintest idea about the connection between the body of the drum and the cones, or whether the cones are open or closed at their wide end or perhaps at their small end, or how deep they reach into the drum itself. There are several possibilities: 1) They may be open at both ends. This possibility can be discarded; a model that I built does not succeed in producing different tones. 2) They may be equipped with membranes at either or at both ends, and therefore, in fact, be drums themselves.



Ill. 6 H – Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

Sketch *H* is another « consonance » instrument. The text says: « Una tabella a consonanza cioè 3 tabelle insieme ». The body consists of three shallow boxes. To the left upper edge a ratchet mechanism is attached. A spindle turned by a crank is furnished with three sets of spokes that simultaneously operate springy tongues beating on the top of the three boxes. Thus this instrument was intended to produce a chord of three tones.

We do not see from the drawing whether this instrument has membranes. If not, it would, like that in sketch *E*, not be a drum in the technical sense of the word but an idiophone.

Still simpler in construction is the drum sketched at the lower right side of the page (Ill. 6). At first glance there may seem to be six « compartments » on the right side as opposed to five on the left. Actually, there are five skins at the left which bend around the edge of the whole box and are tied with cords around it. The text says: « Si come un medesimo tanburo fa voce gravi e acute secondo le carte più men tirate, così queste carte variamente tirate sopra un medesimo corpo di tanburo faran varie voce » (« Since one and the same drum produces high or low tones according to the tighter

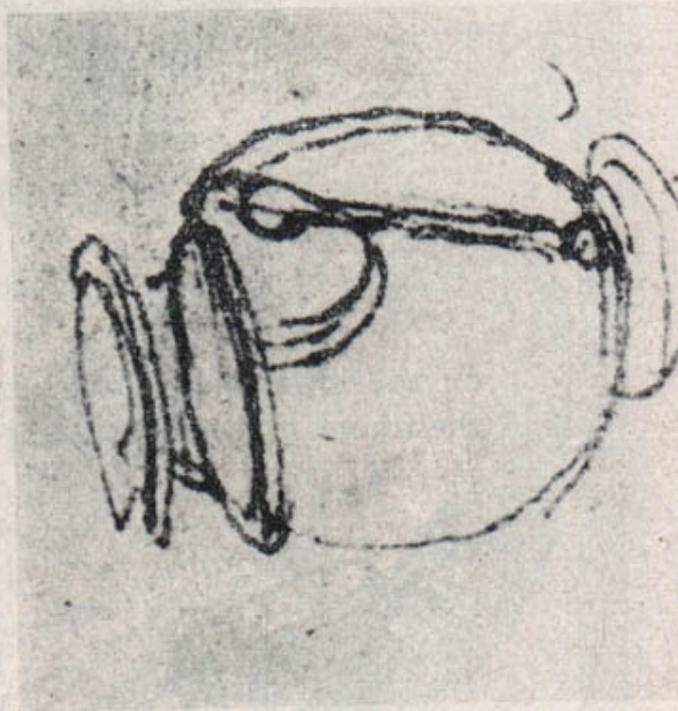
or looser stretching of the skin, so the present skins stretched at various degrees over the same body of a drum, produce different tones»). The instrument clearly permits playing a scale.

The last two drawings of drums, sketches *J* ad *K*, present greater difficulties to interpretation than all the others. Both are evidently pot drums with detachable drumheads and a mechanism inside to make them sound. No separate beater is visible.

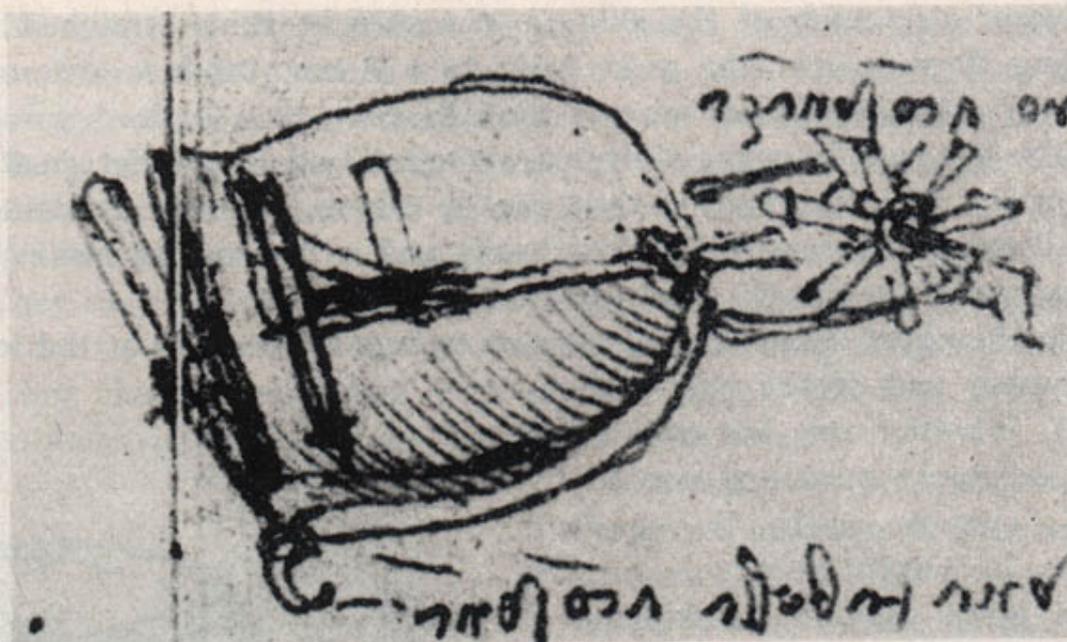
In the upper drum *J*, what appears to be a lid or cover at the left (or upper end of the pot) is detached. Whether this left end of the pot is simply open, or covered by skin, cannot easily be decided. Since Leonardo uses shading for open holes such as in sketches *E* ad *F*, we are inclined to interpret the round shape at this end as a head affixed to the drum, in addition to the one which is removed. In the lower drum, the corresponding section is dark and thus, probably, an open hole.

Also difficult to explain are the curved lines at the right of the upper drum. They are likely to indicate a base or handle for holding the pot, or perhaps a device for activating the inner machinery. Since no outside beater or drum stick is illustrated we must assume that it is the inner mechanism that beats the drum from inside.

The lower drum *K*, of a different and longer shape, also has a detachable cover and an inner mechanism. The latter, in this case, is activated by a spoked wheel outside, which is turned by a crank. The ends of the wheel-spokes beat against two nearly parallel sticks or wires protruding from the pot. This dual number makes one think that it is a device employed to turn the object inside the pot, which may be a friction wheel. Problematic also is the line curving



III. 6 *J* - Codice Arundel, fol. 175 r. Deta



Ill. 6 K – Codice Arundel, fol. 175 r. Detail.

on the lower side of the drum, clearly outside it, extending from the frame of the spoked wheel towards a hook on the rim of the pot.



Ill. 8 – From *Virdung, Musica getuscht*.

While this attempt at interpreting the drawings themselves remains guesswork, we may find relevant information in contemporary instruments of Leonardo's time, and recall certain folk instruments that show similarities to Leonardo's pot drum. One is a scrap pot as we find it illustrated occasionally after 1500 in German literature. It is shown in *Virdung* (Ill. 8), and evidently copied from there in *Praetorius* where neither name nor explanation is given except that in Ch. XIII of the «*De Organographia*» he refers to it by calling it a «*Pritschen auf dem Hafen*» (beater

in the pot). It is also illustrated in a facetious set of «*Musicians*» by Tobias Stimmer, where the last picture is that of an old woman playing the pot with a spoon ending in a hook (Ill. 9). No treatise



Mein Privileg.

Zu Straßburg/ bey Christoph Jobin.

Nimmer vergaht ein Spill ohn Narren/
 Drum muß ich auf de Hasen scharren:
 Auf das die Nibardts auch haben
 Daran sie mögen sich erlaben.

Dann man find heut bei vollen jechen
 Die weinen Hasen höher rechen:
 Als wann mein Lauten kramen gingen/
 Zu diesen will ich mich verdingen.

Da find ich Hasenist gut platz
 Ich bin jr Niska/ höchster schatz/
 Farnemlich wad sie zu mir heulen/
 Und schreien ober etlich weilen. 10

Ill. 9 – Old woman with pot drum, woodcut by Tobias Stimmer, 16th century.

gives the name or an explanation of how it is played, but from Stimmer we can safely conclude that the playing technique was that of scraping. The first two rhymes of the funny poem which accompanies the drawing say:

« Nimmer zergaht ein Spil ohn Narren.
Drum muss ich auf dem Hafen scharren ».

(« Never a play occurs without a fool, therefore I must scrape [scharren] the pot » [Hafen]).

There was also another folk instrument which combined pot and membrane and is so widely disseminated that it must have a very long history. Its most famous illustration is found in a painting by Frans Hals (Richmond) (Ill. 10). It is the Rommelpot, to use its Dutch name mentioned already in *Mersenne's Harmonie Universelle*, Paris 1636. In Provence it was known as the pignato, in Naples — caccarella, in Apulia — cupacupa. Lombard forms are not known to me — neither as existing specimens nor in paintings, not even in Saronno. But the similarity between this and Leonardo's instruments is so striking that it is not unlikely that Leonardo may have known these folk instrument in one form or another.



Ill. 10 — « Rommelpot »
by Frans Hals.

* * *

Sketches like these are interesting not only because of the originality of Leonardo's inventions and the superb economy of his drawing technique; they permit a glimpse at his *forma mentis*. He begins his series of drums with what was probably a passing idea: an unusual tone colour or rather noise colour for a drum and a mechanical contraption for playing it. But then a whole flood of novel ideas is let loose, all going beyond existing devices. Leonardo endeavors to enrich the traditional function of drums by making them capable of producing chords and scales. For this, he tries

two different methods: one is the combination of several drums or skins of different pitch into one single instrument. The other consists of devices to make one skin produce tones of different pitch in rapid succession. This aim is realized by various methods: either through the introduction of side holes; or through the use of scissor-levers or screw-devices to change the tension of the skin while it is beaten; or through slides that open and close a large hole in the resonating body; or, finally, by mechanisms that detach the skin cover from the body of a pot drum. Hardly an opportunity offered by nature is overlooked in this series of quick though methodical sketches, jotted down on a page which began with quite a different subject — theoretical mechanics — and is going to wind up with new ideas for wind instruments.

EMANUEL WINTERNITZ

LEONARDO'S INVENTION OF KEY-MECHANISMS FOR WIND INSTRUMENTS

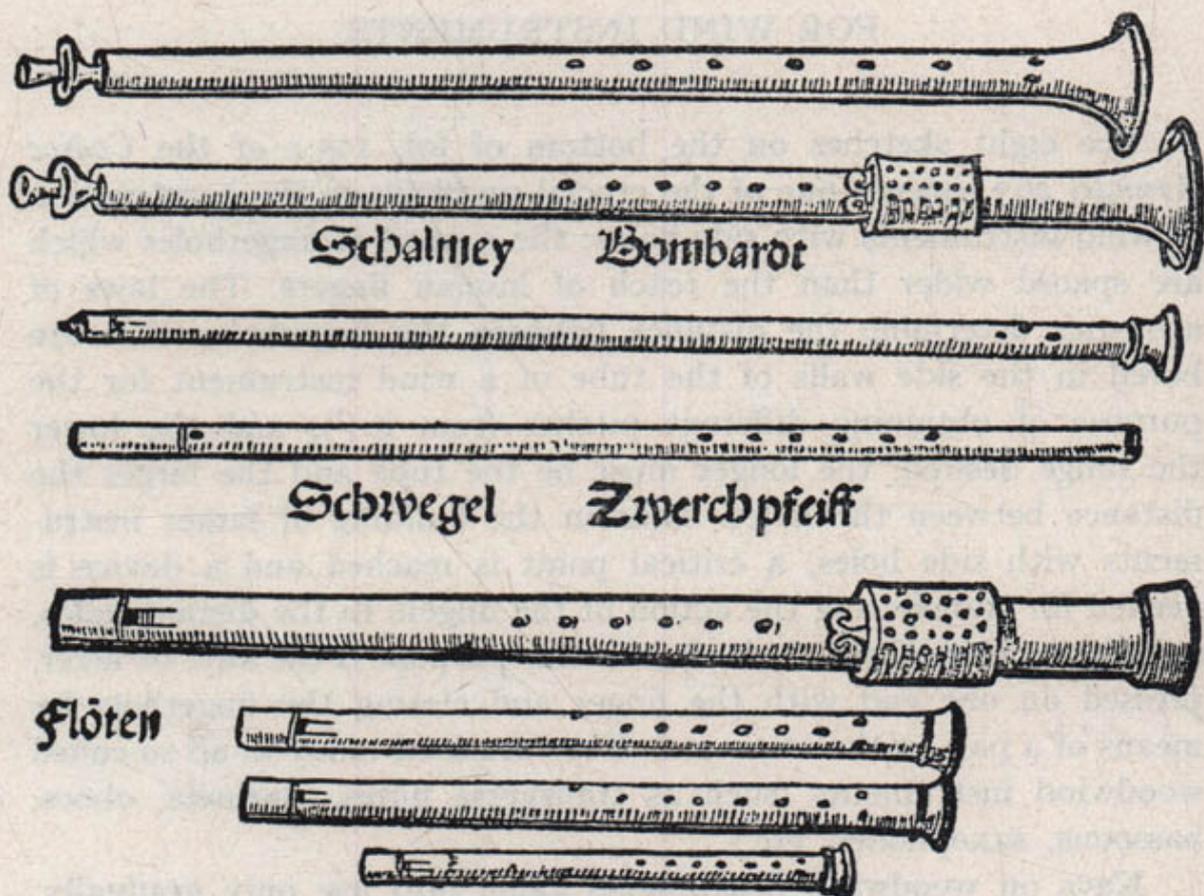
The eight sketches on the bottom of fol. 175 r of the *Codice Arundel 263* concern one of the crucial problems in the construction of wind instruments with side holes: the control of fingerholes which are spaced wider than the reach of human fingers. The laws of acoustics determine the distance between the fingerholes that are bored in the side walls of the tube of a wind instrument for the purpose of obtaining different pitches from it ⁽¹⁾, and the lower the range desired, the longer must be the tube and the larger the distance between the holes. Thus in the building of larger instruments with side holes, a critical point is reached and a device is needed for transferring the action of the fingers to the distant holes, in order to close them. A device for this purpose is the key, or lever, pressed on one end with the finger and closing the fingerhole by means of a pad on the other end. Keys are used today in all so-called woodwind instruments (such as transverse flutes, clarinets, oboes, bassoons, saxophones, etc.).

Keys on woodwind instruments came into use only gradually, however. The first evidence I know of is in Sebastian Virdung's *Musica*, 1511 ⁽²⁾. There, two of the many wind instruments illustrated in the woodcuts show one key (Ill. 1). These instruments are: a bass shawm (« Schalmey »), there called a « Bombardt », and the largest of the recorders, there called « Flöten ». In Virdung's

⁽¹⁾ There are, of course, as any player knows, other means for obtaining a variety of tones, such as overblowing (the special combination of breath and lip pressure to produce harmonics), mechanical devices such as slides and, since the nineteenth century, valves.

⁽²⁾ But none of the three recorders appearing in the title woodcut of Silvestro Ganassi's *Regola Rubertina* (Venice, 1542) shows a key.

illustration, only the upper end of the key, or finger plate, is visible (swallow-tailed in shape for use by either the right or left hand), its lower part being covered by a perforated cylinder. The purpose of this key was to control a hole placed out of reach of the little finger. The collection of ancient musical instruments in the Vienna Kunsthistorisches Museum contains several sixteenth cen-

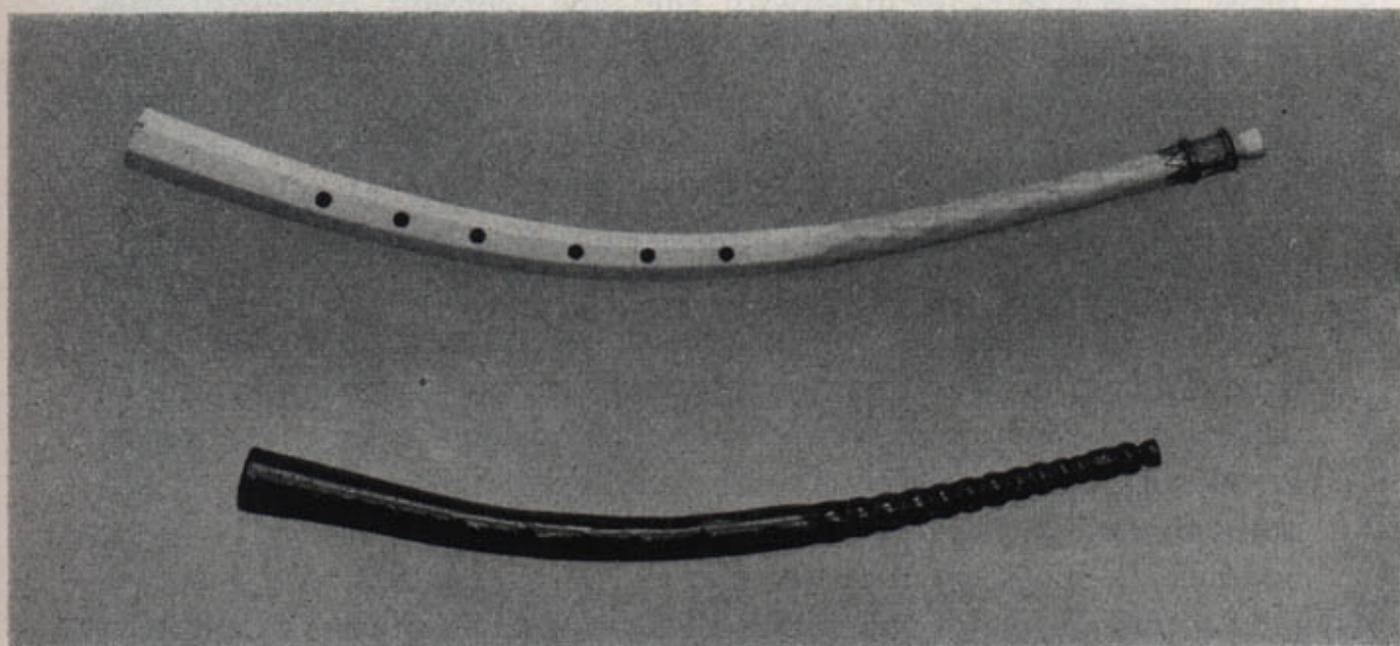


Ill. 1 - Illustration showing a keyed shawm and a keyed recorder, from *Musica getuscht und ausgezogen durch Sebastianum Virdung Priesters von Amberg...* Basel, 1511. Facsimile ed. Robert Eitner, ed., Berlin 1882.

tury Italian shawms with single keys (n. A 191, n. C 192 and n. C 193 in the catalogue by Julius Schlosser, Vienna, 1920). They seem however, to come from the later part of the sixteenth century.

But at earlier times it was not only woodwind instruments which had side holes. There existed wind instruments which had mouthcups comparable to those of trumpets (and other «brass»

instruments) and at the same time had sideholes: these instruments were the cornetti of the Renaissance, straight or curved tubes made of wood and covered with leather or made of ivory (Ill. 2). Many kinds existed of different sizes and shapes — curvi, diritti, muti, — and later their larger relatives, the serpents. Still later, in the second half of the eighteenth century and the beginning of the nineteenth century, a number of brass instruments with sideholes were cons-



Ill. 2 — Cornetto curvo of ivory, about 1600 with gilded mounting and original mouthpiece.

Cornetto curvo of wood covered with leather. France, early 17th century. New York, Metropolitan Museum of Art.

tructed: the basshorn, the ophicleide, the keyed trumpet, keyed bugle, and keyed horn. They all soon became obsolete through the invention of the valve mechanism, a device consisting of pieces of metal tubing added to the main tube of the instrument to change the pitch.

The family of the cornetto is the only known case of a mouthcup instrument with sideholes at Leonardo's time. And while, of course, we cannot exclude with mathematical certainty the possibility that the principle of the sideholes may have occasionally been trans-

ferred to the metal trumpet, it is highly unlikely and no picture, sculpture, musical treatise, or any other contemporary record represents or mentions such an instrument.

* * *

The eight sketches concerning wind instruments on our page fall into two groups: four on the left dealing with the trumpet, and three on the right dealing with the pipe (*zufolo*). Evidently connected with these latter is the schematic drawing lowest on the left side; the reasons for this separation will become clear from the following analysis (Ill. 3, *C. A.* 263, fol. 175 r).

We begin with the upper left sketch (Ill. 3, n. 1), which shows a straight tube of cylindrical shape terminating in a narrowly flaring bell; six holes are clearly indicated and they seem connected with little circles on a stick, or tube, which runs parallel to the main tube. The whole sketch represents a trumpet with sideholes, equipped with an auxiliary rod beneath it which carries a key mechanism for closing the side holes. Trumpets of this shape but with no side holes abound in Italian paintings, especially of angel concerts — for instance, in Giotto's « Coronation of the Virgin » in S. Croce, Florence (Ill. 4) and in one of the panels of Luca della Robbia's « Cantoria » (Ill. 5). Thus, if our interpretation of Leonardo's sketch is correct, we have in it the first conception of a brass instrument with sideholes and keys; at least, no trace exists of an instrument of this kind from that early time ⁽³⁾.

The second sketch (Ill. 3, n. 2) is more elaborate, showing a larger trumpet with wider bell and with seven sideholes. On the right, the tube curves upwards under the auxiliary rod and terminates in the clearly drawn mouthcup. On the right of the auxiliary rod, which appears above rather than below the trumpet in this drawing, we see a keyboard of seven keys, which is marked « a b ». From the auxiliary rod, seven double lines lead to the seven sideholes. The text (between drawings 3 and 4) explains, « Tasti stretti, e

⁽³⁾ A keyed trumpet was constructed first in Vienna by Weidinger in 1801, and a keyed horn in St. Petersburg as early as 1760, by Kölbel.



Ill. 4 - Giotto. *Coronation of the Virgin*. Detail showing trumpets.
S. Croce, Florence.

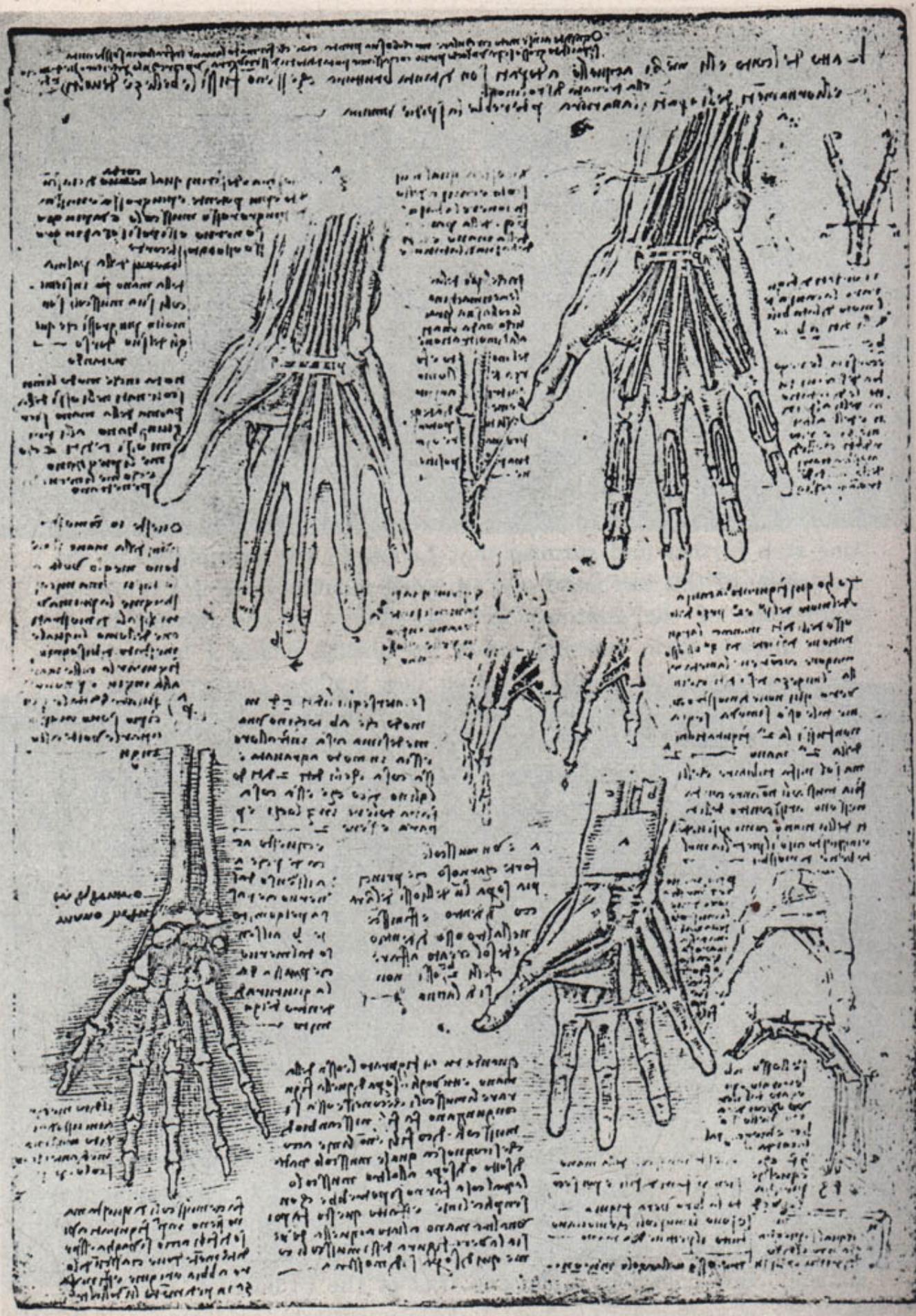


Ill. 5 - Luca della Robbia. Detail showing trumpets, from the Cantoria of
the Opera del Duomo, Florence.

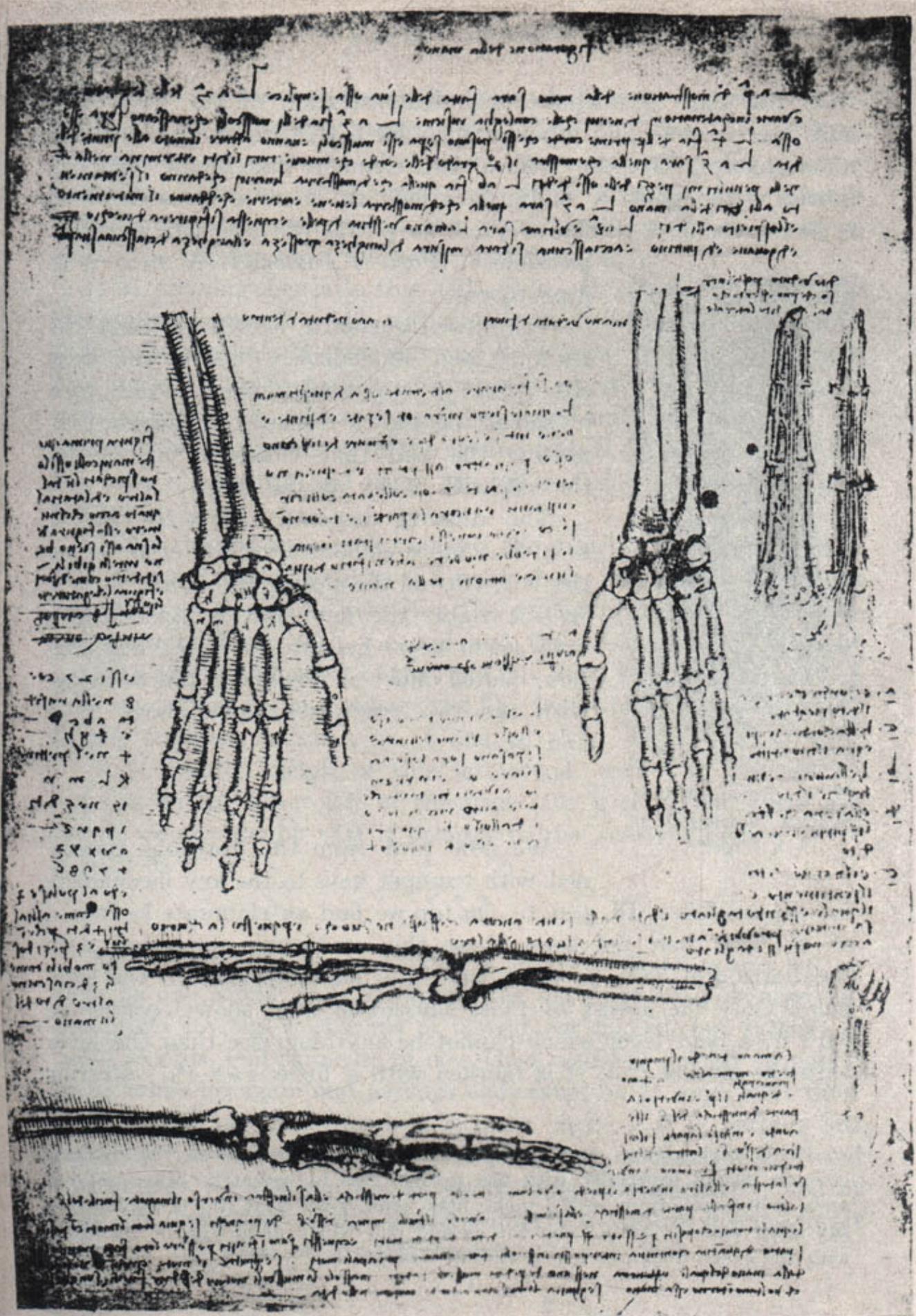
serrano buchi di gran distanzie infra loro, e sono al proposito della tronba prossima di sopra in a b ». (Translation: « Straight keys, they close holes separated by wide distances, and belong to the trumpet drawn above and are indicated by a b »).

The auxiliary rod appears to be hollow as we may conclude from its right end; from this opening a faint double line in loop shape appears. I should tentatively venture to guess that these lines indicate wires or threads which run inside the auxiliary rod to connect the touch piece with the closing key. Leonardo has recorded this idea quickly and very sketchily. However, perhaps the same function can be attributed to the two other sets of double lines emanating from the keyboard.

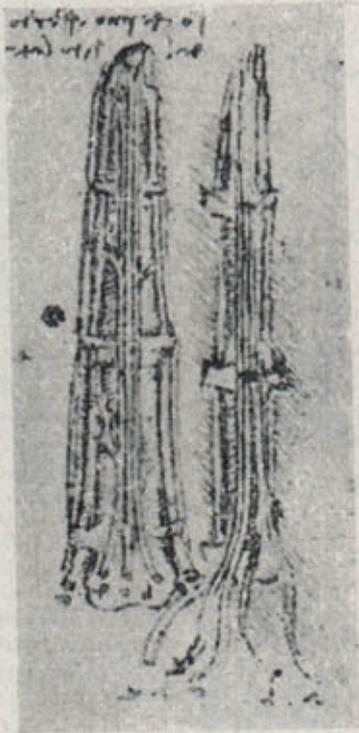
If this conjecture of mine is correct, then one may possibly go one step further and surmise that Leonardo was stimulated in the invention of this keyboard and stopping machinery by his profound knowledge of the anatomy and physiology of the human hand. The threads then, running inside the sheath which I have called the auxiliary tube, would function like tendons conveying an impulse to the furthest point where movement is wanted, that is, the fingertips or, in terms of our wind instrument, the closing pads. Reading Leonardo's descriptions and looking at the drawings of the play of moving bones, muscles and tendons (Ill. 6, fol. A, 10 r, *Fogli d'Anatomia*) (Ill. 6), one cannot help being reminded of his technical inventions. An even closer analogy between the stopping machinery and the tendons of the human finger can be found in fol. A 10 v (Ill. 7) of the *Fogli d'Anatomia*, which is accompanied by the text which I quote only in part: « ... The first demonstration of the hand will be made of the bones alone... The fourth demonstration will be of the first set of tendons which rest upon these muscles and go to supply movement to the tips of the fingers... » (trans. by Edward Mac Curdy, *The Notebooks of Leonardo da Vinci*, London 1938, Vol. I, p. 107). Mechanisms observed by the dissector of the human body would lend themselves to use by the maker of mechanical tools and machines. And, on the other hand, the experience gathered by Leonardo as a builder of machines would help him to understand more readily and profoundly the mechanisms made by nature. How conscious Leonardo was of the connection is evident



III. 6 - Fogli d'Anatomia, A 101 r.



from his plan to introduce his demonstration of the movement and force of man and other animals by a treatise on the elements of mechanics: « Fa che 'l libro delli elementi macchinali colla sua pratica vada inanti a 'a dimostrazione del moto e forza dell'omo e altri animali; e mediante quelli tu potrai provare ogni tua proposizione » (*Fogli d'Anatomia*, A 10 r, Windsor 1909).



Ill. 8 – Detail of ill. 7.
Scheme of tendons in
a finger.

The little schematic sketch beneath the trumpet and immediately above the text (Ill. 3, n. 3) apparently gives a side view of something like a tracker mechanism, connecting the pad that closes a sidehole on the left with a key on the right.

The drawing beneath the text (Ill. 3, n. 4) is a more elaborate version of n. 3: on the left, two of the closing levers are shown; on the right, the keyboard is again drawn with seven keys. Leonardo's verbal explanation, quoted under n. 2, connects this drawing with the two trumpets drawn above (n. 1 and 2).

* * *

We now turn from the drawings concerned with trumpet keys to the key mechanism for the « zuffolo » (Ill. 3, n. 6). On top we find an elaborate keyboard of no less than ten keys whose thin stems are connected with the horizontal rods or wires that presumably lead to the sideholes. Only the lowest of these horizontal rods shows, connected with it, a bent lever which cannot be anything else than the lever with the closing pad. It is marked with a little « a » ⁽⁴⁾, referring

⁽⁴⁾ At first glance, one may perhaps connect the *a* with the drawing beneath it and especially with the upright rod immediately below it; but such an interpretation would make little sense since that rod is evidently a key shaft and far away from the closing pad which alone can be identified with the « loco dell'ordinarie poste dei busi ».

to the text on the bottom of the page which says: « *a* entri i' loco dell'ordinarie poste che hanno i pratici ne' lor busi de' zufoli ». (Translation: « *a* marks the place where normally the players have the holes in their pipes »; or, more literally: « the sketch *a* indicates what comes into the place of the ordinary locations where the players have the holes in their pipes »).

The drawing beneath this (Ill. 3, n. 7) shows the complete mechanism connecting key with closing pad: a long rod is inserted in loops which hold it at its left and right ends; the right end bends forward and then upward, terminating in a broad key with a square touch surface; the left end bends forward and then down, terminating in what appears to be the closing pad. If the key is depressed, the long rod rotates and turns the left end down so that the pad closes the hole.

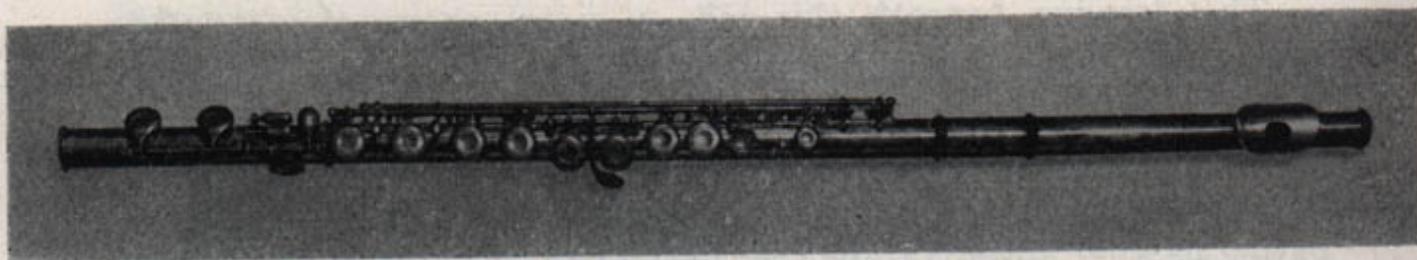
While the rod in n. 7 is straight, the drawing beneath it (Ill. 3, n. 8) shows a rod in the form of a crank shaft; it is held by four loops near its two projecting sections; the projection on the left carries the stopping lever with the pad and the projection on the right carries a key; still further to the right five more keys appear, inserted into what must be an auxiliary rod like that which we saw attached to the trumpet sketches, nn. 1 and 2.

A schematic sketch of this latter rod, with two projections, appears on the lower left of the page (Ill. 3, n. 5) and there can hardly be any doubt that it belongs to the zufolo sketches, particularly to n. 8.

* * *

Many details of the mechanisms in these sketches are not as clear as one would wish. However, the drawings are not, after all, blueprints for the workshops of instrument makers but rather are rapid records, embodiments of new ideas confided quickly to paper, to be taken up again and perhaps elaborated on at some later time. Yet the gist of these drawings is quite clear — it is nothing less than the invention of a complete keyboard mechanism for wind instruments for the purpose of overcoming fundamentally, and at once, the incapacity of the player's fingers to control distant finger holes on the tube of his instrument.

Only if we consider the fact pointed out above, that at Leonardo's time wind instruments had no keys or perhaps, at the most, one single key, can we estimate the significance and novelty of his idea. A complete keywork for wind instruments, radically replacing, on principle, all finger stopping, was not introduced into instrument



Ill. 9 - Silver flute made by Theobald Boehm. Munich, 19th century. Gift of Mrs. J. I. Corning, 1923. New York, Metropolitan Museum of Art.

building before 1840; it was based largely on the inventions of a flutist in Munich, Theobald Boehm, although Boehm incorporated ideas of some contemporaneous flute makers such as Nolan, Nicholson and Gordon (Ill. 9 Boehm flute). It may not be without interest to mention here that Boehm arrived at his radical invention through an unusual combination of interests, studies and skills: as the son of a goldsmith, he became skilled in this craft; he also learned to play the flute and built his first instrument at the age of sixteen. He became a professional flute player of wide reputation, composed many pieces for this instrument, and combining this practical experience with a thorough knowledge of theoretical acoustics, he embarked on his reform of the flute. His invention spread immediately and, by the middle of the nineteenth century, revolutionized the making of all other woodwind instruments as well. Leonardo da Vinci, in the sketches discussed above, anticipated Boehm's epochal invention by three and one-half centuries.

EMANUEL WINTERNITZ

NOTA DELLA REDAZIONE. — *Ci è sembrato opportuno, dato il carattere specialistico dei termini che designano strumenti e parti di strumenti musicali, richiedere all'autore, prof. Winternitz, di stendere un glossario dei termini ricorrenti nei suoi tre articoli:*

- 1) *La viola organista di Leonardo da Vinci.*
- 2) *Tamburi melodici, armonici ed altri inventati da Leonardo da Vinci.*
- 3) *Un'invenzione di Leonardo da Vinci: tastiera per strumenti da fiato.*

GLOSSARY OF SOME TECHNICAL TERMS

- Arbor: see Axle.
Axle, asse, Achse, essieu.
Bagpipe, zampogna, Dudelsack, musette.
Bell (of wind instruments), padiglione, Schallbecher (Stürze), pavillon.
Bow, arco, Bogen, archet.
Bridge, ponticello, Steg, chevalet.
Cogwheel, ruota dentata, Zahnrad, roue d'engrenage.
Crank, manovella, Kurbel, manivelle.
Crown wheel (a wheel serrated with teeth like that of a saw, placed parallel with its axis; used in the verge escapement of early clockworks), volano a corona, Gangrad (Hemmrاد, Bestandteil der Spindelhemmung in alten Uhrwerken), roue de rencontre.
Drone (drone string), bordone, nicht gegriffene Bass-saite, bourdon.
Escapement (the device in a clock by which the motion of the train is checked), scappamento, Spindelhemmung, echappement.
Fingerboard, manico (cordiera), Griffbrett, manche.
Harpsichord, clavicembalo, Kielflügel (Cembalo), clavecin.
Hurdygurdy, ghironda, Drehleier, vielle a roue.
Key (in keyboard instruments), tasto, Taste, touche.
Key (in wind instruments), chiavetta, Klappe, clef.
Keyboard, tastiera, Klaviatur, clavier.
Kielflügel v. Harpsichord
Melody string: a stopped string, see: stopping a string.
Open string, bordone, leere Saite (Bordun), bourdon.
Pallet (in clockworks), paletta, Spindellappen, palette.
Peg, pirolo, pirone, Wirbel, cheville.
Pin, pirolo, Wirbel, cheville.

- Pinion, caviglia, perno, Stift, pignon.
- Ratchet wheel, ruota a rocchetto, Sperr-rad, roue à rochet.
- Recorder, flauto dolce, Blockflöte, flute douce.
- Resonating body, cassa risonante, Schallkörper, caisse^h de resonance.
- Shawm, ciaramella, Bomhart (Bombardt, Pommer), chalemie.
- Snare (gut string stretched over the membrane of a drum to be vibrated by this membrane), minugia vibrata dalla pelle del tamburo.
- Schnarrsaite, timbre-corde de boyaux tendue pour entrer en vibration avec la membrane (tambour militaire).
- Snare drum (drum with one or two snares), tamburo militare, Trommel mit Schnarrsaiten, petite caisse.
- Soundboard, corpo risonante, Resonanzboden, table d'harmonie.
- Spindle, fuso, Spindel, fuseau.
- Spoked wheel, ruota a raggiera, Speichenrad, roue a rayons.
- Stop (in harpsichords and organs), registro, Register, registre.
- Stopping (a string), toccare una corda, greifen (eine Saite), presser una corde.
- Tuning pin, pirolo, Stimmwirbel, cheville.
- Verge (the part of the escapement mechanism in old clock works to which the pallets are attached), verga, die Spindel in der Spindelhemmung, verge.

LEONARDO'S « SALVATOR MUNDI »

Mario Salmi zugeeignet

Die bekannte Radierung Wenzel Hollar's mit der Darstellung eines « Salvator Mundi » (Abb. 13) trägt die Inschrift: « Leonardus da Vinci pinxit. Wenceslaus Hollar fecit Aqua forti secundum Originale A^o 1650 »⁽¹⁾. Dieser Text besagt also eindeutig, dass Wenzel Hollar seinen Stich nach einem Gemälde ausführte und dass er dieses Gemälde als ein eigenhändiges Werk Leonardo's ansah (Anhang Verzeichnis Nr. 1).

Dass eine der Radierung Hollar's gleichende Komposition Leonardo's, und zwar in Malerei ausgeführt, existiert haben muss, bezeugt eine beträchtliche Anzahl von Bilddarstellungen des Themas, die dem engeren und weiteren Leonardo-Kreis angehören. Wir führen im Anhang 12 Gemälde auf. Sechs davon (Zürich, Detroit, Mailand, Arcore, Richmond und Warschau) entsprechen dem Hollar-Typus weitgehend und haben, was ein wichtiges Faktum ist, sämtlich annähernd gleiche Masse (Anhang Verzeichnis Nr. 2-7). Unter ihnen nehmen — wie später eingehender begründet werden soll — die Bilder in Zürich und Detroit eine Vorrangstellung ein.

Eine weitere Fassung (aus der Worsey Collection, Anhang Verzeichnis Nr. 8) wird uns gleichfalls noch des näheren beschäftigen, da sie mit Leonardo's zeichnerischen Studien zum Thema in engstem Zusammenhang steht. — Hierzu treten noch viele Bilder, die fraglos gleichfalls auf das Leonardo'sche Vorbild zurückgehen, es jedoch stärker als die bisher genannten Darstellungen variieren; deren vier seien als Beispiele aufgeführt. (Anhang Verzeichnis Nr. 9-12).

Wir wollen zunächst den Christus-Typus der Hollar'schen Radie-

⁽¹⁾ GUSTAV PARTHEY, *Wenzel Hollar*. Beschreibendes Verzeichnis seiner Kupferstiche. Berlin 1853. Kat. Nr. 27 (Neudruck: Meridian Publ. Co. Amsterdam, 1963, p. 39).

nung charakterisieren (Abb. 13). Auffallend ist die hieratisch strenge Haltung und der achtungsgebietende, fast kühle Blick, der von den tief beschatteten Augen ausgeht. — Das Haupthaar fällt in langen Spiral-Locken bis zum Brustansatz herab; auch der unter dem Kinn zweigeteilte Bart weist solche Locken auf. — Im Segensgestus, zu dem die rechte Hand erhoben ist, kreuzen sich Mittel- und Zeigefinger. Die Linke hält den Globus, der als einfache Kristallkugel ohne Kreuzzeichen gegeben ist; seine Transparenz lässt den dahinterliegenden Mantel sowie den Ballen der tragenden Hand durchschimmern.

Das fein gefältelte Gewand ist durch eine breite, flechtbandgemusterte Borte gesäumt, die sich in der Mitte zu einem mit zwei Edelsteinen geschmückten Ansatz erweitert. Auch die Stola ist in der Kreuzung mit einem grossen Stein besetzt.

Unverkennbar liegt dieser Bildauffassung jener Typus des «Salvator Mundi» zu Grunde, der aus einer Verschmelzung von «Vera Icon»- und Majestas-Darstellungen im 15. Jahrhundert in der niederländischen Malerei entstand⁽²⁾. Damit findet die eigentümliche, fast starre Repräsentanz dieses Christusbildes ihre natürliche Erklärung: sie geht letztlich auf den byzantinischen Archetypus des «nicht von Menschenhand geschaffenen Bildes Christi» (Acheiropoieton) zurück, das in den legendenumwobenen Reliquien des Mandyllion von Edessa und des Schweisstuches der Veronica im 13. Jahrhundert aus Konstantinopel über Rom in das Abendland kam und eine rasche Verbreitung fand⁽³⁾. Als Beispiel einer (spä-

⁽²⁾ Vgl. O. PAECHT, «The «Avignon Dyptych» and its Eastern Ancestry. In: *De Artibus Opuscula XL. Essays in Honor of Erwin Panofsky*. New York 1961, p. 402 ff. K. SMITS, *De iconographie van de Nederlandsche Primitieven*. Amsterdam, 1933. DE VOOYS, *Middel nederlandse Legenden in Exempeln*. La Haye, 1926, p. 144-45.

⁽³⁾ Die vielschichtige Bildtradition unter Angabe der älteren Spezialliteratur bei A. KATZENELLENBOGEN in: *Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte*, Bd. I, Stuttgart 1937, Sp. 732 ff. s. v. Heiliges Antlitz. Vgl. ferner L. CUST and E. VON DOBSCHÜTZ, «The Likeness of Christ». *Burlington Magazine*, Vol. V (1904), p. 517. R. DÖLLING, *Byzantinische Elemente in der Kunst des 16. Jahrhunderts*, Kap. 2: Zur Frage der vera icon und ihres Nachwirkens. In: *Aus der byzantinischen Arbeit der Deutschen Demokratischen Republik II*. Berlin 1957, p. 163 ff. K. ONASCH, *Ikonen*. Berlin 1962, p. 347 f., Nr. 10.



Fig. 1 - Vera Icon (Mandylion). Um 1200. Laon, Kathedrale.



Fig. 2 - Heiliges Antlitz. Florentinisch, um 1400. Florenz, Casa Horne.



Fig. 3 - Matthew Paris, Miniatur aus einem Psalter. Um 1250. London, British Museum.



Fig. 4 - Nach Jan van Eyck, Heiliges Antlitz. Durham, Swinburne Collection.

teren) italienischen Replik bringen wir die Vera-Icon der Casa Horne in Florenz (Abb. 2). 1249 gelangte ein solches byzantinisches Mandylion durch Jacques de Troyes, den späteren Papst Urban IV, als Geschenk nach Laon (Abb. 1). Eine andere in Rom verehrte Vera-Icon wurde um 1250 mit den Miniaturen zur « Historia Major » des Matthew Paris (Abb. 3) dem Norden vermittelt⁽⁴⁾. Dieser Typus erfuhr nun zwei Jahrhunderte später in der niederländischen Malerei mit den Darstellungen Jan van Eyck's und des Meisters von Flémalle — beim letzteren um die vom unteren Bildrand beschnittene Segenshand erweitert — als « Wahres Bildnis Christi » eine Renaissance sui generis (Abb. 4 und 5)⁽⁵⁾. Von hier kehrt das Bildthema — u.a. über Antonello da Messina, der den Flémalle-Typus übernimmt (Abb. 6) — nach Italien zurück⁽⁶⁾. Diese Christus-Darstellung hält sich lange; für Italien möge das Justus von Gent zugeschriebene (?) Bild der Pinacoteca Comunale in Città di Castello (Abb. 7)⁽⁷⁾, für den Norden Memlings segnender Christus der Sammlung Hamilton-Rice (Abb. 8) als Beispiel dienen⁽⁸⁾.

(4) Zu Abb. 1: Laon, Kathedrale. Um 1200. Vgl. A. GRABAR, « La Sainte Face de Laon. Le Mandylion dans l'Art Orthodoxe. Zoografica, Vol. III. Prag, 1931. Dort auch Behandlung und Abbildung der ältesten Vera-Icon-Darstellungen der Ostkirche.

Zu Abb. 3: Matthew Paris, Vera Icon. Miniatur aus einem Psalter, London British Museum, Ms. Arundal 157, fol. 2. (Nach O. PAECHT, *l.c.*, fig. 21; vgl. auch A. KATZENELLENBOGEN, *l.c.*, Spalte 734).

Zu Abb. 2: Heiliges Antlitz. Florentinisch um 1400. Florenz, Casa Horne. (Nach M. MEISS, *Painting in Florence and Siena after the Black Death*. Princeton, New Jersey 1951, fig. 43).

(5) O. PAECHT, *l.c.*, p. 404, dazu Fig. 3 und 5. Der Eyck'sche Kopf ist in mehreren Repliken (Berlin, München, Brügge, Durham) erhalten. Vgl. M. I. FRIEDLÄNDER, *Altniederländische Maler*. I. Leyden 1934, p. 116. Auch Dieric Bouts' Bild in Rotterdam (Boyman Museum) und dessen Kopien gehen auf Eyck zurück. Vgl. *Katalog der Ausstellung Dieric Bouts*, Brüssel-Delft 1957-8, Nr. 21.

(6) J. LAUTS, « Antonello da Messina ». In: *Wiener Jahrbuch der Kunstgeschichte*, N. F. VII, 1933, p. 31.

(7) E. GIOVAGNOLI, *Città di Castello*. Città di Castello 1921, p. 104 ff. und 187.

(8) Weitere Beispiele bei J. LAUTS, *l.c.* Abbildung des Memling bei M. I. FRIEDLÄNDER, *Altniederländische Malerei*. VI, Berlin 1928, p. 124 und Abb. 39.



Fig. 5 – Meister von Flémalle, Segnender Christus. Philadelphia, Museum of Art.

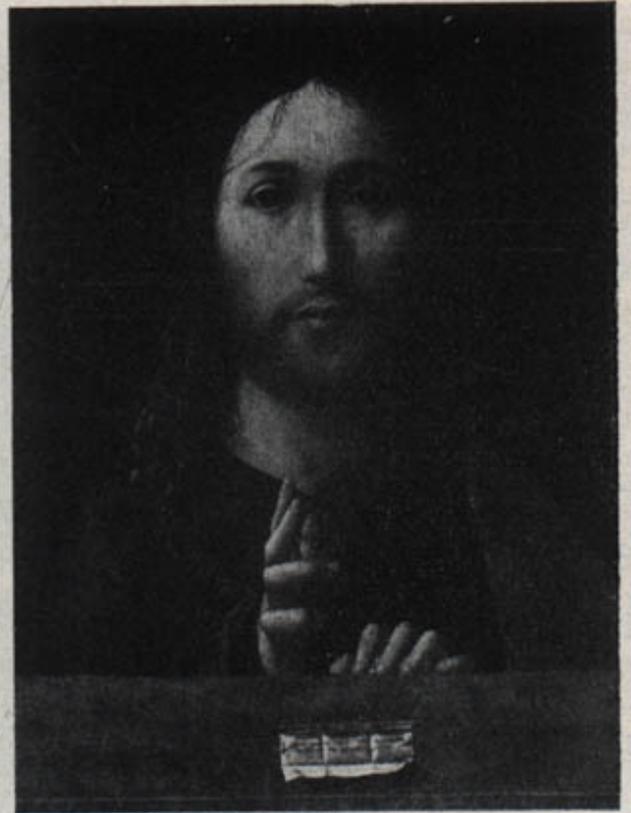


Fig. 6 – Antonello da Messina. Segnender Christus. London, National Gallery.



Fig. 7 – Justus von Gent(?), Segnender Christus. Città di Castello, Pinacoteca Comunale.

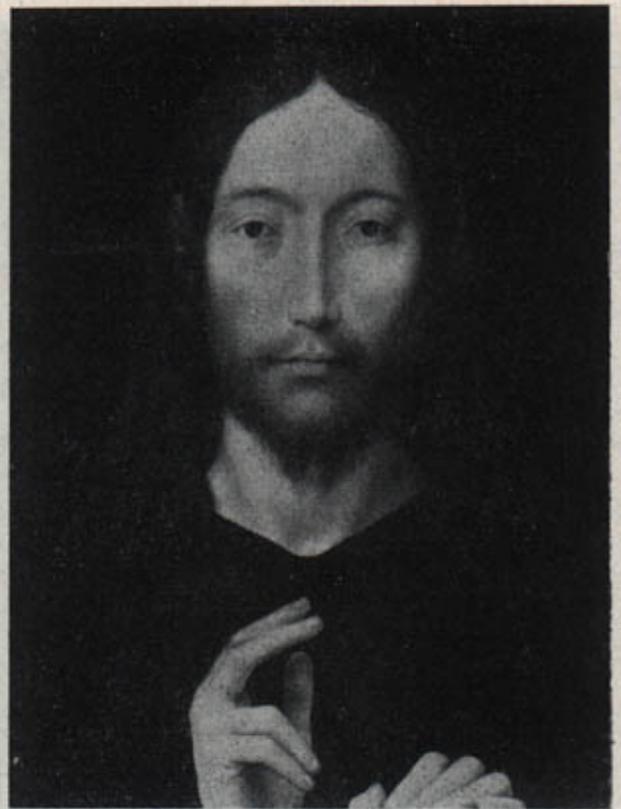


Fig. 8 – Hans Memling, Segnender Christus. New York, Sammlung Hamilton-Rice.

Aus dieser Bildprägung des Segnenden Christus entsteht unter Übernahme bestimmter Elemente aus des Majestas-Ikonographie die eigentliche Darstellung des « Salvator Mundi » mit der Weltkugel, die wohl auf eine Komposition des Roger van der Weyden zurückgeführt werden darf⁽⁹⁾. Sie ist in zahlreichen Fassungen verbreitet, die sich in zwei Haupttypen scheiden lassen: 1) der Typus, bei dem Christus die Weltkugel mit Kreuz am Ansatz des Kreuzstabes *hält* (Abb. 9)⁽¹⁰⁾, und 2) der Typus, bei dem die Weltkugel in der linken Hand Christi *ruht* (Abb. 10)⁽¹¹⁾. Diese letztere Komposition war gleichfalls in Italien wohl bekannt. Sie begegnet zunächst in der venezianischen Malerei des ausgehenden Quattrocento und geht allem Anschein nach letztlich auf ein Gemälde Giovanni Bellini's zurück, das im Original verschollen, aber in zahlreichen Repliken und Variationen überliefert ist⁽¹²⁾. Der Bellini'sche Salvator Mundi muss in einer ersten Fassung um 1490 entstanden sein, denn etwa von dieser Zeit an setzen die Derivate ein. Eine der frühesten Rezeptionen ist Carpaccio's Salvator Mundi mit den vier Evangelisten (Florenz, Slg. Contini-Bonacossi), der sichtlich Bellini'sche Züge trägt (Abb. 11)⁽¹³⁾; als weitere Beispiele nennen wir das Gemälde

⁽⁹⁾ Eine Auswahl solcher mittelalterlicher Majestas-Darstellungen zusammengestellt bei P. E. SCHRAMM, *Sphaira, Globus, Reichsapfel*. Stuttgart 1958, p. 65 und Abb. 54 b-d, Tf. 26 und 27. Über die ikonographischen Zusammenhänge mit Darstellungen Gottvaters und Christus-König s.a. Anm. 23.

⁽¹⁰⁾ H. MEMLING, *Christus von singenden Engeln umgeben*. Aus der Mittel­tafel des Triptychons (Orgelverkleidung?) aus S. Maria la Real in Najera (um 1485). Antwerpen, Kgl. Museum. M. I. FRIEDLÄNDER, *l.c.* Vol. VI, Nr. 28. L. VON BALDASS, *Hans Memling*. Wien 1942, p. 45 u. Tf. 91-93.

⁽¹¹⁾ ROGER VAN DER WEYDEN, *Christus aus der Mittel­tafel des Braque Altars*. Paris, Louvre. M. I. FRIEDLÄNDER, *Altniederländische Malerei, II*. Berlin 1924, p. 34, 62 und 100, Tf. XXI. Beide Typen sind auch in den Kupferstichen des Meisters ES (Lehrs 56 und 57) vertreten. Vgl. M. GEISBERG, *Der Meister ES*. Leipzig 1924, p. 57 und 59.

⁽¹²⁾ F. HEINEMANN, *Giovanni Bellini e i Belliniani*. Venezia 1962, Vol. I, Nr. 191-93.

⁽¹³⁾ J. LAUTS, *Carpaccio*. London-Köln 1962. Deutsche Ausgabe S. 14, Kat. Nr. 49, Tf. 2. Das Bild scheint uns allgemein zu früh datiert; wir folgen der Meinung F. Heinemann's, der aus stilistischen Gründen für eine spätere Ansetzung eintritt (*Kunstchronik*, XVI, 1963, p. 239 f.), da sich auch vom ikonographischen her der Bildtypus Bellini's kaum vor 1490 belegen lässt.



Fig. 9 – Hans Memling, Salvator Mundi (Ausschnitt). Antwerpen, Kgl. Museum.



Fig. 10 – Roger van der Weyden, Salvator Mundi (Ausschnitt). Paris, Louvre.

des Andrea Previtali (1519) in der Londoner National Gallery und die um 1505 im Umkreis Bellinis entstandene Emmaus-Szene in San Salvatore in Venedig⁽¹⁴⁾; der am Tisch sitzende Heiland entspricht genau dem Salvator Mundi, nur dass er statt der Weltkugel einen runden Brotlaib in seiner Linken hält, womit dies seltsame Motiv seine natürliche Erklärung findet⁽¹⁵⁾.

Neben dem venezianischen Typus erscheint in Italien noch eine andere Version des Salvator Mundi, für die das merkwürdige Bild in Urbino (Galerie des Palazzo Ducale) trotz seines ruinösen Zustandes ein eindrucksvolles Zeugnis bietet (Abb. 12)⁽¹⁶⁾. Dieser Melozzo da Forlì zugeschriebene « Salvator Mundi » ist zwar im allgemeinen Typus der bellinesken Komposition sehr ähnlich (— was sich u.E. aus dem gemeinsamen, beiden Fassungen zu Grunde liegenden niederländischen Vorbild erklärt. —), unterscheidet sich aber wesentlich in der Darstellung des Christuskopfes: in der hieratischen Auffassung des Antlitzes bekundet sich unverkennbar die Absicht, die hoheitsvolle Repräsentanz des byzantinischen Archetypus — der Vera Icon — zu bewahren.

Die gleiche Auffassung kennzeichnet, wie wir oben bereits andeuteten, die Salvator Mundi-Gestalt Leonardos. Ein Vergleich des Stiches von Wenzel Hollar (Abb. 13) mit dem Urbino-Bild führt nun u.E. über diese ähnlichen Grundzüge hinaus noch zur Feststellung einiger weiterer, auffallender Entsprechungen: so besteht in

(14) Vgl. F. HEINEMANN, *Giovanni Bellini e i Belliniani*, l.c. Nr. 183, Abb. 269.

(15) Es begegnet in genau der gleichen Form noch einmal in der 1507 datierten und signierten Emmaus-Tafel des Marco Marziale in Berlin; vgl. F. HEINEMANN, l.c., Nr. 183 c und Abb. 312. In der diesen beiden Repliken zugrunde liegenden Originalfassung Bellinis (chem. Wien, verbrannt, Stich von Pietro Monaco, Abb. Gronau, *Klassiker der Kunst*, p. 184 und Heinemann Abb. 309) bricht Christus das Brot mit beiden Händen. Die Umgestaltung des Motivs durch verwenden des Salvator-Typus muss also im Schüler-Kreis erfolgt sein.

(16) L. SERRA, *Il Palazzo Ducale e la Galleria Nazionale in Urbino*. Roma 1930, p. 80-81. P. ZAMPETTI, *idem*, Roma 1951, p. 16. R. BUSCAROLI, *Melozzo e il Melozzismo*. Bologna s.a. (1955), p. 72, Tav. 12. *Mostra di Melozzo e del '400 romagnolo*. Forlì 1938. Catalogo p. 14, No. 49, tav. 3. Das Bild misst 62 × 55 cm.



Fig. 11 - Vittore Carpaccio, Salvator Mundi. Florenz,
Sammlung Contini-Bonacossi.



Fig. 12 - Melozzo da Forlì, Salvator Mundi. Urbino,
Palazzo Ducale.

den langgestreckten Proportionen des Kopfes (Nasenrücken!), in der Darstellung der Augen und des Blickes eine eigentümliche Verwandtschaft. Ähnlich sind ferner die langen, bis auf die Brust herabfallenden Locken und die Form des Bartes. Dieser Eindruck der Übereinstimmungen verstärkt sich, wenn man das in der Sammlung Stark-Zürich befindliche Gemälde zum Vergleich mit heranzieht (Abb. 14): die beiden Köpfe verbindet eine gleichartige Seltsamkeit des Ausdrucks.

Wir sind der Überzeugung, dass wir in dem Typus von Urbino mehr als in dem venezianischen Typus ein unmittelbares Vorbild Leonardo's erblicken dürfen. Diese These wird durch die historischen Daten unterstützt. Leonardo war 1503 in Urbino, wo er das Bild sehen konnte⁽¹⁷⁾. Seine Zeichnungen in Windsor, die das Thema zum Gegenstand haben (Abb. 17 und 18), sind aus stilistischen Gründen in die Zeit um 1503/04 sicher zu datieren⁽¹⁸⁾; schliesslich stammen auch die Dokumente, die uns von Leonardo's Beschäftigung mit einer verwandten Bildkomposition — « Christus unter den Schriftgelehrten » berichten, aus dem Jahre 1504⁽¹⁹⁾. Wir kommen hierauf noch zurück.

Die Abweichungen der Leonardo'schen Bildgestaltung vom Salvator in Urbino sind ebenso charakteristisch wie die Übereinstimmungen. Sie sind teils ikonographischer, teils formal-stilistischer Natur: 1) der Verzicht auf den Heiligenschein, ein Kennzeichen der religiösen Bildthemen Leonardos von der Madonna mit der Nelke in München⁽²⁰⁾ über das Abendmahl bis zur Heiligen Anna Selbdritt und dem Johannes im Louvre; 2) die Darstellung des Globus in der Gestalt einer einfachen Kristallkugel — die Kugel hier als voll-

⁽¹⁷⁾ Über Leonardo's Aufenthalt in Urbino vgl. W. v. SEIDLITZ, *Leonardo da Vinci*. Wien 1935, p. 257. G. M. RICHTER, *The Literary Work of Leonardo da Vinci*, London 1939, Vol. II, Nr. 1034, 1038 und 1041.

⁽¹⁸⁾ KENNETH CLARK, *A Catalogue of the Drawings of Leonardo da Vinci at Windsor Castle*. London 1935, Nr. 12524 und 12525. A. E. POPHAM, *The drawings of Leonardo da Vinci*. London 1946, p. 127 u. 137, Nr. 207 A und B.

⁽¹⁹⁾ L. BELTRAMI, *Documenti e Memorie riguardanti la vita e le opere di Leonardo da Vinci*. Milano 1919, Nr. 141-143, 152.

⁽²⁰⁾ L. H. HEYDENREICH, «Leonardos Madonna mit der Nelke». In: *Kunstwerke der Welt*, München 1963, p. 84.



Fig. 13 – Wenzel Hollar, Salvator Mundi (nach Leonardo). Radierung.

kommenste Schöpfung Gottes im Sinne des Nicolaus von Cues⁽²¹⁾ und zugleich als vollkommenster geometrischer Körper im Sinne der « Divina Proportione » seines Freundes Luca Pacioli, des Hofgelehrten Urbinos und Mailands⁽²²⁾ verstanden; 3) die Ausstattung der Gewandung mit der gekreuzten Stola, ein Attribut, das der Ikonographie des « Christus-König » (Abb. 9) und des « Christus als Priester » entlehnt ist⁽²³⁾. — Zu den formal-stilistischen Änderungen

(21) Vgl. R. WITTKOWER, *Architectural Principles in the Age of Humanism*. London, 1962, Alec Tiranti, p. 28.

(22) LUCA PACIOLI, *Divina Proportione*. Ed. C. Winterberg, Wien 1896, p. 98 f. (cap. LVI und LVII).

(23) Über die gekreuzte Stola — das Symbol des Priesteramtes — vgl. J. BRAUN, *Die liturgische Gewandung*. 1907, p. 562 ff. und TH. KLAUSER, *Der Ursprung der bischöflichen Insignien und Ehrenrechte*. Krefeld 1949 (Rektorsrede Bonn, p. 17 und 19 f. Zur Darstellung Christi mit gekreuzter Stola im Mittelalter s. P. PIPER, « Der Kruzifixus von Hemer » *Kunstchronik XII*, 1959, p. 156 und F. RADEMACHER, *Der thronende Christus der Chorschranken aus Gustorf*. Köln-Graz, 1964, p. 176 ff.

Die Ausstattung des Gewandes Gottvaters und Christi mit der gekreuzten Stola scheint auch im späten Mittelalter nicht selten gewesen zu sein. Von den nachfolgenden Beispielen verdanken wir den Hinweis auf die ersten beiden Franz Rademacher: 1) Thronender Christus (Rex Regum) in einer Initiale des Missale von Olmütz (2. H. XIV Jahrh.) Prag, Bibliothek des Metropolitankapitals, Cim. 6 (vgl. Topographie der Historischen und Kunst-Denkmäler im Königreich Böhmen XXIV, II, 2: *Die Bibliothek des Metropolitankapitals*. Prag 1904, S. 44 und Abb. 45). 2) Gottvater als Brustbild in der Darstellung der « Cour céleste » der Légende dorée von 1404. Paris, Bibl. Nat., Ms. fr. 414 (vgl. J. PORCHER, *Enluminure Française*. Paris 1959, fig. 65); wörtlich wiederholt in den Belles Heures des Paul von Limburg, fol. 218 (J. PORCHER, *Les Belles Heures de Jean de France, Duc de Berrey*. Paris 1953, p. 8 und 50, Farbtafel 2 u. Tf. CLVI). 3) Christus in der Trinität des Allerheiligenbildes in der Cité de Dieu-Handschrift. Paris, Bibl. Ste. Genevève, Ms. 246 (vgl. E. PANOFSKY, *Early Netherlandish Painting*, Cambridge-Mass. 1953, Vol. I, p. 213 und fig. 65). 4) Michael Pacher's Gottvater der Marienkrönung des Schnitzaltars in der Pfarrkirche von Bozen-Gries (1474) und in der Tafel der Marienkrönung aus Schloss Ambras (um 1475), München, Alte Pinakothek (vgl. E. HEIMPEL, *Das Werk Michael Pachers*. Wien 1952, Nr. 13-25 und 27, p. 30-31; A. SCHWABIK, *Michael Pachers Grieser Altar*. München 1933, Tf. 26. Über Christus mit Stola in der italienischen Trecento und beginnenden Quattrocento-Malerei vgl. die knapp-vorzügliche Übersicht von E. HERZOG in *Mitteilungen des Kunsthistorischen Instituts Florenz VII*, 1954-56, p. 172. Die früheste mir bisher bekannt gewordene Darstellung des uns hier speziell be-



Fig. 14 - Salvator Mundi. Zürich, Sammlung Stark.

gehört zunächst 4) die stärkere Hervorhebung des Segensgestus mit reicher Faltendraperie am Ärmel und 5) die Haarlockenspiralen des Hauptes, jenes für den reifen Stil Leonardos so bezeichnende Motiv, das ihn auch im Zusammenhang mit seinen Studien über die Wasserwirbel beschäftigt ⁽²⁴⁾.

Alle die hier in Erscheinung tretenden typisch leonardesken Züge weisen darauf hin, dass Leonardo den Gedanken zu diesem Bilde um 1503/04 fasste. Doch liegt, wie wir aus seinen anderen Werken wissen, ein weiter Weg zwischen der ersten Idee und ihrer endgültigen Ausformung. Dieser Weg lässt sich u.E. aus den vorhandenen Zeichnungen und Dokumenten einerseits, sowie aus den erhaltenen Bildfassungen des Themas andererseits noch weiter aufhellen.

Die zwei bereits erwähnten Zeichnungen in Windsor Castle (Nr. 12524 und 12525) sind als Vorstudien für die Komposition des « Salvator Mundi » zu betrachten (Abb. 17 und 18). Kenneth Clark ⁽²⁵⁾ bringt sie mit den urkundlichen Nachrichten in Zusammenhang, die besagen, dass Leonardo 1504 von Isabella d'Este den Auftrag erhielt, einen « Christo giovinetto di anni ca. 12... che l'aveva quando disputò nel tempio » zu malen. Die fraglos auf ein Vorbild Leonardos zurückgehende Komposition Luini's des zwölfjährigen Jesus im Tempel, deren beste Fassung sich in der National Gallery in London

schäftigenden « Salvator Mundi » mit gekreuzter Stola ist die von Hans Memling auf dem Triptychon (Orgelbrüstung?) aus der Kirche S. Maria la Real in Najera (um 1495), jetzt im Kgl. Museum in Antwerpen (Abb. 9). Uns scheint auch diese Ausprägung niederländischen Ursprungs zu sein. Vielleicht war ein ähnliches Bild in dem auch sonst an ikonographischen Sonderformen so reichen Urbino des Federigo da Montefeltre (Apostel-Kommunion des Justus von Gent, Geißelung Christi von Pietro della Francesca, Cappella del Perdono im Palazzo Ducale) vorhanden? im Bereich der venezianischen Malerei haben wir kein Beispiel ermitteln können.

⁽²⁴⁾ Vgl. Windsor 12579 mit dem bekannten Vergleich zwischen Wasserwirbeln und Haarlocken-Spiralen (K. CLARK, *l. c.*). Die fast stilisierte Spiral-Locke ist ein charakteristisches Motiv der Leonardo'schen Bilder und Studien nach 1500 (Madonna mit der Spindel, 12-jähriger Jesus im Tempel, Verkündigungengel in Basel und Johannes im Louvre).

⁽²⁵⁾ *l. c.* Cat. No. 15524.



Fig. 15 - Salvator Mundi. Detroit (Mich.), Institute of Arts.

befindet (Abb. 19) ⁽²⁶⁾, zeigt eine Christus-Figur, deren Gewandung mit den Motiven der Windsor-Zeichnung 12525 gewisse Ähnlichkeit aufweist, einschliesslich die gekreuzte Stola, die auf der Zeichnung deutlich erkennbar ist, ja Fältelung und Bauschung des Gewandes bestimmt. Doch weichen die Motive der Faltenlegung am Gewand des Luini'schen Jesus-Knaben sehr von denen der Windsor-Zeichnung ab, während sie nahezu identisch in dem Gemälde des « Salvator Mundi » der Worsey Collection (Abb. 16) wiederkehren ⁽²⁷⁾: vgl. die Ω -förmige Faltenstauung im linken Kreuzfeld der Stola. Durch das gleiche Gemälde wird erwiesen, dass auch die Ärmelstudie Windsor 12524 zur Komposition des « Salvator Mundi » gehört: die Ärmelformen der Segenshand entsprechen einander auf Bild und Zeichnung bis in Einzelheiten (Bündchen und Fältelung des Untergewandes, s-förmige Schlaufe sowie der rechts doppelte, links dreifache Umschlag am Obergewand). Die recht grobe Malweise des Bildes kennzeichnet es als Kopie, doch wird aus ihm ersichtlich, dass von Leonardos « Salvator Mundi » zwei Fassungen existiert haben müssen: einmal die eben genannte (A), der die Windsor-Zeichnungen zu Grunde liegen, und eine zweite (B), die wir als Wenzel Hollar-Fassung bezeichnen möchten. Von der Fassung A ist uns nur die eine hier beschriebene Bildausführung bekannt geworden, während die Fassung B in einer ganzen Reihe von Gemälden überliefert ist (Anhang Verzeichnis Nr. 2-7, Abb. 14, 15, 20-22). Es kann nun kein Zweifel bestehen, dass die Formgebung der Fassung B künstlerisch reicher entwickelt ist, besonders auffallend am Ärmel der Segenshand, dessen spiralen- oder wirbelförmige Faltenanordnung ungleich phantasievoller ist als die der Fassung A.

⁽²⁶⁾ Vgl. Catalogue National Gallery London. The Earlier Italian Schools By M. Davis. London 1961, p. 317 f. mit Repliken-Liste. Eine weitere Fassung von guter Qualität in der Sammlung Stuart-Borchard, New York (Abbildung in *Exhibition « Leonardo da Vinci »*, Los Angeles County Museum 1948. Catalogue Nr. 28).

⁽²⁷⁾ Katalog der Christies-Versteigerung vom 12. Juli 1929, Earl of Yarborough Collection, Nr. 123, p. 34. Aus der Worsey Collection. Erworben von Jacobsen. Gegenwärtiger Aufbewahrungsort unbekannt. Ausgestellt in der British Institution 1950, No. 104. Für diese Angaben bin ich der Witt Library London zu grossem Dank verpflichtet.



Fig. 16 – Salvator Mundi. Vorm. Worsey Collection.



Fig. 17 - Leonardo da Vinci. Studie für den Salvator Mundi. *Windsor 12524.*



Fig. 18 – Leonardo da Vinci. Studie für den Salvator Mundi. Windsor 12525.

Am ausgeprägtsten erscheint dies schöne Motiv im Vergleich zum Wenzel Hollar-Stich an den Bildern in Zürich und Detroit; ebenso klingt es in den Repliken in Warschau, Arcore und Mailand nach (Abb. 20-22).

Für das Nebeneinander-Bestehen von Typ A und B böte sich die Erklärung an, dass vom Typ A eine weit vorgeschrittene Studie, möglicherweise eine Kartonzeichnung Leonardos vorhanden war, die vom Maler des Worsey-Bildes als Vorlage verwendet wurde; es wäre — ähnlich den beiden Fassungen der Heiligen Anna Selbdritt — die zeitlich frühere Version des Themas. Denn Typus B weist in der allgemeinen Auffassung, der weichen Modellierung des Inkarnats sowie in den Gewandmotiven bereits auf die Stilphase des zweiten Mailänder Aufenthaltes (1507-1513) hin; da auch alle Repliken sowie die freieren Varianten (vgl. Anhang, Verzeichnis Nr. 9-12) aus dem Schüler- und Nachfolgekreis Leonardos dieser Epoche stammen, wird die zeitliche Bestimmung auch von dieser Seite her erhärtet.

Unter den verschiedenen von uns herangezogenen Fassungen des « Salvator Mundi » stehen zwei Gemälde, wie bereits eingangs erwähnt, dem Stich Wenzel Hollar's am nächsten: die Gemälde in Zürich und Detroit (Abb. 14 und 15). — Über ihre gemeinsame Ähnlichkeit mit dem Hollar-Stich hinaus stehen diese beiden Bilder auch untereinander in engster Beziehung: nur an ihnen finden wir die mit Gold- und Perlstickerei ornamentierte Stola⁽²⁸⁾, nur an ihnen erscheint die grosse Faltenmulde am Mantel oberhalb des Globus, zwei Motive, die der Stich *nicht* aufweist. Dürfen wir trotzdem annehmen, dass eines der beiden Bilder Wenzel Hollar als Vorbild diente, und dass die leichten Abwei-

(28) Es ist dies die einzige Abweichung von Belang gegenüber dem Hollar-Blatt, wo die Stola mit einem gewirktem(?) Flechtbandmuster verziert ist. Das Ornament der Stola auf den Gemälden — eine Kombination von stilisierten Blütenkelchen und Perlen — begegnet in mannigfach variierter Verwendungsart in den Bordüren der Buchmalerei, in der Goldschmiedekunst und in der Gewandstickerei seit dem Jahrhundert-Ende häufig. Es sei hier vermerkt, dass das Detroiter Bild — ebenso wie auf der Radierung — auch die seitlichen Schnurornamente (« gruppi ») am Mittelstück des Hals-Saumes aufweist, die am Züricher Bild fehlen.



Fig. 19 – Bernardino Luini, Christus unter den Schriftgelehrten (Ausschnitt).
London, National Gallery.

chungen aus der Umsetzung in die graphische Technik zu erklären sind? ²⁹.

Der Vorlage Wenzel Hollar's haben wir bisher vergeblich nachgespürt. Das Datum 1650 der Signatur verweist auf die Antwerpener Zeit der Meisters und damit auf die dort befindliche Kunstsammlung seines grossen Gönner's Lord Arundel ⁽³⁰⁾. Wohl war Lord Arundel

⁽²⁹⁾ Eine Ultraviolett-Aufnahme des Züricher Bildes lässt an der Kreuzung der Stola ein Pentiment erkennen: das Stolaband lief rechts unten in einer Dreieckspitze aus, die man vielleicht als Verschluss-Stück deuten könnte.

⁽³⁰⁾ Vgl. F. C. SPRINGELL, *Connoisseur and Diplomat*. London 1963, p. 151.

bereits 1646 gestorben, aber wir wissen, dass Wenzel Hollar noch weiter — bis 1652 — für dessen Witwe, Lady Alethea, arbeitete und in diesen Jahren eine ganze Reihe von Objekten aus der Sammlung Arundel in Radierungen kopierte⁽³¹⁾. Es spricht also sehr viel dafür, dass das « Salvator Mundi » – Gemälde Leonardo's sich in der Sammlung Arundel befand⁽³²⁾; vielleicht werden künftige Forschungen hier noch zu bestimmteren Ergebnissen führen.



Fig. 20 – Salvator Mundi. Mailand, vorm. Sammlung Principe Trivulzio.

⁽³¹⁾ Vgl. A. H. SCOTT-ELLIOT, *Caricature Heads after Leonardo da Vinci in the Spencer Collection*. « Bull. New York Public Library », 62 (1958), p. 279 und bes. p. 289, n. 23. Ich bin Miss Scott-Elliott für diese wertvollen Hinweise zu besonderem Dank verpflichtet. Vgl. ferner: *Wenzeslaus Hollar. Drawings, Paintings and Etchings. Catalogue* (by F. Grossmann). *Exhibition of the City of Manchester Art Gallery*. Manchester 1963, p. 39, p. 65 ff. (E 113, 118, 119, 123).

⁽³²⁾ Zwar findet sich in den erhaltenen Inventar-Listen der Sammlung Arundel kein Hinweis auf das Bild; doch erfassen die Inventare keineswegs den Gesamtbestand. Vgl. MARY F. S. HARVEY, *Life, Correspondence and Collections of Thomas Howard, Earl of Arundel and Surrey*. Cambridge 1921.

Das Detroit-Bild soll bis zur Revolution 1798 im Besitz der französischen Könige gewesen sein, womit es als Vorlage für Wenzel Hollar ausschiede. Ein Engländer Mr. Parke erwarb es zu Anfang des 19. Jahrhunderts von einem französischen Eigentümer. Nach Parkes Tod (1821) blieb das Bild im Besitz der Familie; 1889 wurde es von Mr. James E. Scripps bei Christie's in London erworben und dem Detroit Institute of Arts geschenkt. — Früher als Werk Leo-



Fig. 21 – Salvator Mundi. Arcore bei Monza, Vorm. Sammlung Vittadini.

nardo's bezeichnet, wurde es von B. Berenson als Arbeit des Giampetrino bestimmt. W. Suida schrieb es Marco d'Oggiono zu ⁽³³⁾.

Das Züricher Bild kam aus dem Nachlass der Brüder Bourgeois 1904 bei Heberle-Lempertz in Köln unter dem Namen Quentin

⁽³³⁾ Vgl. The Detroit Institute of Arts. Catalogue of Paintings etc. Detroit (Mich.), 1920, p. 35 Nr. 23 und Catalogue, edition 1944, p. 53. W. SUIDA, *Leonardo und sein Kreis*, 1929, p. 293.

Massys zur Versteigerung; nach wiederholtem Besitzerwechsel ist es an seinen jetzigen Eigentümer gelangt ⁽³⁴⁾. Ein eingehender Vergleich des Züricher Bilds mit der Radierung Wenzel Hollars führt u.E. zu dem Ergebnis, dass es in mehreren Einzelheiten der Hollarischen Darstellung näher kommt als das Detroiter Gemälde. Die auffallendsten Übereinstimmungen sind zunächst am Antlitz die in tiefen Schatten liegenden Augen und vor allem die leichte Divergenz



Fig. 22 – Salvator Mundi. Cesare da Sesto zugeschrieben. Warschau, National Museum.

ihrer Blickrichtung; hierzu tritt die Bildung der Nasen- und Mundpartie; auch die Lockensträhnen sind ähnlicher, und am Kinnbart sind (links) noch Spuren jener gekräuselten Löckchen zu erkennen, wie sie auf der Radierung deutlich hervortreten. — Schliesslich eine wichtige Kleinigkeit: dass Glanzlicht auf der Kristallkugel.

⁽³⁴⁾ Versteigerungskatalog I. M. HEBERLE (H. LEMPertz SÖHNE): *Collection Bourgeois Frères*. Köln 1904, Nr. 51, p. 29.

Leider gestattet der gegenwärtige Erhaltungszustand des Züricher Bildes keine weiteren Schlüsse: an manchen Stellen — z.B. am rechten Ärmel — tritt unter der Malerei bereits der Holzgrund zutage; andere Partien — z.B. am Kinnbart und Hals — sind stark verrieben, während wieder andere Teile — z.B. die Hände und gewisse Gewandpartien — mehr oder minder starke Retouchen aufweisen ⁽³⁵⁾. — Alle spezifischen Merkmale zusammengefasst, will es uns jedoch scheinen, dass das Züricher Bild in seinem ursprünglichen Zustand die dem Hollar-Stich am genauesten entsprechende Fassung der Komposition ist.

Leonardo's « Salvator Mundi » kann u.E. nur unter dem Aspekt des « Wahren Bildnisses Christi » verstanden und bewertet werden. Noch in den Studien zum Christus des Abendmahls — d.h. zwischen 1495 und 1497 — blieb, soweit uns die literarischen Quellen unterrichten und die erhaltenen Entwürfe lehren, das Problem der « Ähnlichkeit » ausserhalb der Erwägungen: Leonardo suchte hier vielmehr die Göttlichkeit Christi in der vollkommenen Schönheit des Antlitzes zu veranschaulichen. Auch die Zeichnung des dornengekrönten Christus in Venedig konzentriert sich auf die Darstellung des leidenden Heilands, wobei das Portraithafte seiner Züge an Bedeutung zurücktritt.

Der « Salvator Mundi » hingegen ist von der Idee der « Vera Icon » beherrscht. Vieles scheint uns dafür zu sprechen, dass Leonardo mit diesem Bildthema erst in Venedig bekannt wurde, wo es — in jener eigentümlichen Rezeption und Umsetzung niederländischer Vorbilder — eine neue und eigene Prägung gefunden hatte. Die wechselseitigen Beeinflussungen, die die Begegnung zwischen Leonardo und den venezianischen Meistern — Giovanni Bellini, Giorgione, Carpaccio, Jacopo da Barbari — auslöste, sind noch keines-

⁽³⁵⁾ Wir geben eine kurze Farbbeschreibung des Bildes, da es hier erstmalig behandelt wird: Braune Augen, dunkelbraunes Haar. Das Inkarnat rötlich, besonders an Wangen und Fingerspitzen; am Halsausschnitt fahlere Töne. Gewand: taubengraues Kleid, braune Borte mit Goldornamenten, die Steine schwarz-blau. Die Stola in hellerem Grau, Perlen weiss, Blütenornamente goldgelb. Das Hemd am Ärmel der Segenshand grauweiss. Der Mantel dunkel- (ursprünglich wohl blau-) grau. Kristallkugel grauweiss.

wegs hinreichend untersucht. So wie das Halbfigurenbild, das Leonardo erstmalig in dem Entwurf für den « 12 jährigen Jesus im Tempel » und in manch anderen, nur in der Leonardo-Schule reflektierten Kompositionen nach 1500 anwandte, das Aufgreifen einer typisch venezianischen Bildgattung bekundet, gehört auch der « Salvator Mundi » zu den Anregungen, die Leonardo in Venedig gewann. Der Eindruck des urbinatischen Bildes mag dann den Gedanken zu einer eigenen Gestaltung des Themas ausgelöst haben, wobei, um es noch einmal zu betonen, die hieratische Strenge dieser Vera-Icon-Darstellung seiner Konzeption besonders entgegenkam. Es ist diese Vera-Icon-Reminiszenz, aus der sich die fast befremdende Eigenart der Leonardo'schen Christusgestalt erklärt; sie leitet gleichsam die Reihe seiner späten Bildschöpfungen ein, die im Johannes des Louvre ausklingt.

LUDWIG H. HEYDENREICH

LEONARDO'S « SALVATOR MUNDI ». VERZEICHNIS DER BEHANDELTEN
BILDFASSUNGEN

1. *Wenzel Hollar*. Radierung. 1650 (Abb. 13).
2. *Zürich, Sammlung Viktor Stark*. Auf Holz. 63,5 × 49,5 cm (Abb. 14).
3. *Detroit, Institute of Arts*. Auf Holz. 65 × 47,5 cm (Abb. 15).
4. *Mailand, vorm. Sammlung des Principe Trivulzio* (Abb. 20).
5. *Arcore bei Monza, vorm. Sammlung Vittadini* (Abb. 21).
6. *Richmond, vorm. Sammlung Sir Frederick Cook*. Auf Holz. 63,2 × 44,5 cm. Wegen des ruinösen Zustands des Bildes verzichten wir auf eine Abbildung (Photo Witt Library, Courtauld Institute of Art, London).

Lit: A Catalogue of the Paintings at Doughly House, Richmond, elsewhere in the Collection of Sir Frederik Cook BT etc. Edited by Hubert Cook MA.F.SA. Vol. I. Italian Schools. By Trancred Borenius. London 1913. Folio N. 106, p. 123: « Free Copy after Boltraffio ». Purchased 1900 from Sir. J. C. Robinson, under the name of Luini.

7. *Warschau, Nationalmuseum. Cesare da Sesto* zugeschrieben. Holz.
63 × 50 cm (Abb. 22).
Lit: J. Bialistocki, *Warszawskie Leonardiana*. In: « *Biuletyn Historii Sztuki* », 14 (1952), p. 6 ff.
8. (*England*), *vorm. Yarborough Collection*. Aus der *Worsey Collection*. Auf. Holz. 62,5 × 48,8 cm (Abb. 16).
Lit. s.u. Anm. 27. Erwähnt von Sir K. CLARK, *l. c.* Nr. 15524.

Freiere Varianten:

9. *Bergamo, Accademia Carrara. Boltraffio* zugeschrieben.
Abbildung in W. SUIDA, *l. c.*
10. *Rom, Galleria Borghese. Marco d'Oggiono* zugeschrieben.
Abbildung in W. SUIDA, *l. c.*, p. 273, Abb. 146.
11. *Wien, ehem. Gräfl. Czernin'sche Gallerie. Salai* zugeschrieben.
Abbildung in W. SUIDA, *l. c.*, p. 299, Abb. 249.
12. *Englischer Privatbesitz. Giampetrino* zugeschrieben.
Abbildung in W. SUIDA, *l. c.*, Abb. 147.

LA TEORIA DEI NUMERI FRAZIONARI
NEI MANOSCRITTI VINCIANI.
LEONARDO E LUCA PACIOLI ⁽¹⁾.

Nel precedente volume di « Raccolta Vinciana » ho presentato una revisione di tutte le operazioni aritmetiche contenute nel cod. Arundel ad eccezione di quelle che si leggono nei ff. 220 v e 221 r e v, e che trattano dei numeri frazionari o, come allora si diceva, « rotti ». Era infatti necessario riunire quegli appunti con altri di altri Mss. per poter dare una visione più completa e più chiara di questo particolare aspetto della matematica vinciana, il quale a sua volta rivela — diciamolo subito — un aspetto forse insospettato della preparazione culturale di Leonardo. E se nel precedente articolo ho evitato di formulare una valutazione delle conoscenze matematiche di Leonardo, non sarà ora lecito sfuggire a un compito che la rivelazione della dipendenza di molte pagine vinciane dalla *Summa de arithmetica* di L. Pacioli renderà abbastanza agevole. Rimandando dunque ad altra occasione la continuazione della revisione sistematica delle operazioni aritmetiche contenute nei Mss. vinciani, mi limiterò qui a esaminare le difficoltà incontrate da Leonardo nell'eseguire i calcoli con numeri frazionari.

Occorre appena ricordare la necessità di accantonare preliminarmente il vecchio mito di un Leonardo onnisciente, che riassume nella sua mente tutta la cultura del tempo suo e precorre quella dei posteri. È bisogna accantonare la conseguente pretesa di scoprire in ogni sua pagina o la stupenda anticipazione di future conquiste del pen-

(1) Il sottotitolo non promette un esame completo dei rapporti tra Leonardo e Luca Pacioli. Qui si svela parzialmente quanto Leonardo attinse dalla *Summa* di maestro Luca. Ulteriori coincidenze potranno essere dimostrate in altre occasioni. Il saggio precedente, cui alludo qui nelle prime righe, ha il titolo *Le operazioni aritmetiche nei manoscritti vinciani*.

siero umano, o almeno l'intenzione di insegnare qualcosa agli altri. Vedremo invece come molte pagine vinciane relative ai calcoli sulle frazioni siano semplicemente trascritte o riassunte dal grosso volume del Pacioli e come talune pagine che non derivano da quel testo, contengano gravi errori. In definitiva noi potremo constatare lo sforzo compiuto da un Leonardo cinquantenne per apprendere nozioni elementari di aritmetica.

Nelle pagine vinciane esaminate nello studio precedente abbiamo incontrato molte frazioni. L'uso più comune del numero frazionario si ha quando l'operazione del dividere lascia un resto, che viene posto a destra del quoto, come numeratore di una frazione, il cui denominatore è il divisore. Si veda ad esempio (a pag. 10)

$37 : 7 = 5 \frac{2}{7}$ ⁽²⁾. E alla pagina seguente $1000 : 70 = 14 \frac{20}{70}$ con la

successiva riduzione della frazione a $\frac{2}{7}$. A pag. 47 e seguenti si

esaminano i ff. 279-280 gremiti di numeri « rotti ». Ma anche qui vediamo quanto semplici siano le operazioni richieste; si tratta sempre di ridurre le frazioni ai minimi termini; operazione che Leonardo a volte trascura, o, il più delle volte, esegue senza ricorrere alla ricerca del massimo comun divisore, ma per successivi dimezzamenti.

Si veda a pag. 55, dove Leonardo di fronte a $\frac{48}{480}$, non vede su-

bito la possibilità di ridurre la frazione a $\frac{1}{10}$, ma, dimezzando

per quattro volte i termini, scrive $\frac{24}{240} \frac{12}{120} \frac{6}{60} \frac{3}{30}$ e lì si ferma.

Oppure nella stessa pagina la frazione $\frac{48}{240}$ viene successivamente

ridotta a $\frac{24}{120} \frac{12}{60} \frac{6}{30} \frac{3}{15}$, ma non a $\frac{1}{5}$, per cui sarebbe ba-

stato dividere $240 : 48 = 5$. Leonardo ben conosce il metodo delle divisioni successive e a pag. 53 lo vediamo infatti determinare il

(2) Oggi si preferisce proseguire la divisione dei resti scrivendo al quoziente i numeri decimali 5,285714...

massimo comun divisore dei due termini di $\frac{48}{135}$ dividendo $135 : 48 = 2$ col resto 39; $48 : 39 = 1$ con resto 9; $39 : 9 = 4$ (resto 3); $9 : 3 = 3$ (resto 0); e quindi la frazione viene ridotta a $\frac{16}{45}$. A pagina 30 accanto alla divisione $1\ 130\ 400 : 5760 = 196 \frac{1440}{5760}$ si vede la divisione $5760 : 1440 = 4$, che deve servire a ridurre la frazione a $\frac{1}{4}$. Leonardo non è dunque sistematico nell'eseguire questi calcoli, ma, pur conoscendo vari metodi, egli applica di volta in volta quello che momentaneamente gli *sembra* più comodo. Tuttavia constatiamo che all'infuori della riduzione di una frazione ai minimi termini, Leonardo raramente esegue altre operazioni sui « rotti », anzi pare desideroso di evitarle, quanto è possibile. Uno dei casi più interessanti si trova nei ff. 122 r e 125 v dell'Arundel (cfr. pagina 13 e seg.). Volendo trovare l'area di un cerchio, il cui diametro misura braccia $3 \frac{2}{3}$, Leonardo deve prima calcolare la circonferenza moltiplicando il diametro per π , ossia $3 \frac{1}{7}$. Dovrebbe dunque eseguire $\frac{11}{3} \cdot \frac{22}{7} = 11 \frac{11}{21}$ (o anche, giacchè in simili casi Leonardo preferisce semplificare per approssimazione, $11 \frac{1}{2}$). Invece egli trasforma la misura del diametro in $\frac{22}{6}$; quindi trascurando il denominatore moltiplica $22 \times 3 = 66$, cui va aggiunto $22 \times \frac{1}{7} = 3 \frac{1}{7}$ col risultato finale: circonferenza = $69 \frac{1}{7}$ sestì di braccio. Senonchè egli scrive accanto al cerchio due diverse misure approssimate della circonferenza in sestì di braccio. La prima è $72 \frac{5}{6}$, che quindi si divide per 6 e così si ottiene 12 braccia intere (invece dell'esatto $11 \frac{11}{21}$). La seconda misura, approssimata per difetto, è $66 \frac{1}{2}$ (naturalmente in sestì di braccio) e serve a Leonardo come base

per calcolare l'area del cerchio. Purtroppo egli dimentica di dimezzare la circonferenza prima di moltiplicarla per il raggio, ed esegue $66 \frac{1}{2} \times 11 = 731 \frac{1}{2}$ sestì di braccia quadrate; ma dovendo ridurre il tutto a braccia quadrate intere si accorge che non si tratta

di sestì ma di trentaseiesimi. Infatti $\frac{66 \frac{1}{2}}{6} \times \frac{11}{6} = \frac{731 \frac{1}{2}}{36}$.

Leonardo non dispone le operazioni con ordine, metodo e sicurezza, procede estrosamente, avventurosamente, cercando di evitare i numeri rotti o di semplificarli per approssimazione, tuttavia egli, in questa pagina, dimostra di sapere che moltiplicando due rotti fra loro, si devono moltiplicare tanto i numeratori quanto i denominatori.

In altre pagine invece Leonardo dimostra di non conoscere oppure di non comprendere e non approvare le regole per moltiplicare e dividere due frazioni tra loro.

Cominciamo a esaminare il f. 10 v del ms. L.

$$\frac{3}{4} \begin{array}{l} \text{via} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \end{array} \frac{2}{3} \quad \left| \quad \text{fa } \frac{8}{9} \text{ di } \frac{3}{4} \quad ^{(3)}$$

Quest'è falso, imperò ch'egli è più $\frac{8}{9}$ che non è $\frac{2}{3}$; il che nel partire de' rotti è impossibile che sia maggiore la somma del moltiplicato, che non è la cosa che si moltiplica. Onde dirai così:

$$\frac{3}{4} \begin{array}{l} \text{via} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \end{array} \frac{2}{3} \quad \left| \quad \text{fa } \frac{6}{9}$$

Questo secondo modo par che faccia meglio, con ciò sia che rende quel che li tocca, cioè $\frac{6}{9}$, cioè $\frac{2}{3}$.

⁽³⁾ Le linee orizzontali o diagonali che uniscono i termini di due frazioni tra loro, sono dette dal Pacioli « linee del via » e indicano che si devono moltiplicare i due numeri ch'esse congiungono. Qui l'operazione è $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$. Il dividendo è posto a destra del divisore, per cui cfr. la nota 4.

Il concetto viene ripreso e sviluppato con argomentazioni insistenti quanto errate nel f. 279 r-c dell'Atlantico (*).

$\begin{array}{r} \frac{2}{3} \searrow \quad \nearrow \frac{3}{4} \\ \frac{9}{8} \quad \frac{8}{9} \end{array}$	Se voi partire $\frac{2}{3}$ per $\frac{3}{4}$, l'ordinaria regola ti dà
$\begin{array}{r} \frac{2}{3} \text{ — } \frac{3}{4} \\ \frac{6}{8} \end{array}$	che tu debbi moltiplicare in croce col dire $\frac{2}{3} \searrow \quad \nearrow \frac{3}{4}$
$\frac{9}{8} \quad \frac{8}{9}$	'3 via 3 fa 9', e poni 9 sotto il 3, il quale 9 fia partitore; poi per l'altra linea dirai: '2 vie 4 fa 8', e questo 8 fia il numero che si de' partire per 9; ch'è impossibile. Adunque resta nominato $\frac{8}{9}$; ma qui non s'intende di che, perché ogni cosa partita diminuisce di sua quantità, e questa è cresciuta nel partire, imperò
$\frac{9}{8} \quad \frac{8}{12}$	

(*) Le prime due frazioni della seconda riga sono unite da due « linee del via » orizzontali e da una diagonale. Esse sintetizzano le due nuove regole proposte da Leonardo in luogo del « moltiplicare in croce » voluto dalla croce di S. Andrea che unisce le prime frazioni della prima riga. L'orizzontale superiore e la diagonale vogliono che si moltiplichino per 2 i termini della frazione divisore ottenendo $\frac{6}{8}$, ma la stessa diagonale coll'orizzontale inferiore vogliono che si moltiplichino per 4 i termini della frazione dividendo, ottenendo $\frac{8}{12}$, scritto nella terza riga.

È opportuno precisare qualche osservazione che varrà per tutte le pagine che seguono. 1) Leonardo abbastanza spesso omette di segnare l'una o l'altra linea, oppure scrive un numero sopra l'altro senza il segno di frazione. 2) Moltiplicando in croce secondo l'ordinaria regola si ottiene di moltiplicare il rotto dividendo per l'inverso del rotto divisore. Tuttavia procedendo da sinistra verso destra e seguendo la direzione delle linee diagonali si può essere indotti a scrivere il numeratore in basso al posto del denominatore e viceversa, come fa qui Leonardo scrivendo prima $\frac{9}{8}$, corretto dal successivo $\frac{8}{9}$. Per evitare tale inconveniente in altre pagine Leonardo scrive per ultimo il dividendo e procedendo da destra verso sinistra si trova a scrivere facilmente il rotto quoziente a sinistra senza pericolo di sbagliare (cfr. pag. 178 il f. 220 v dell'Arundel). Il Pacioli afferma che l'operatore è libero di porre il dividendo a destra o a sinistra, purché ricordi quale sia il dividendo. La moltiplicazione in croce è usata dal Pacioli anche per sommare o sottrarre i rotti. I prodotti si scrivono al di sopra dei numeratori dei due rotti; poi si sommano o si sottrae

ch'elli è maggiore numero $\frac{8}{9}$ che non è $\frac{2}{3}$. Adunque* la regola non è molto chiara, e però per altra via di': $\frac{2}{3} \begin{array}{l} \longleftarrow 3 \\ \searrow 4 \end{array}$, '2 vie 3 fa 6', e poni 6 sopra una riga, poi dirai: '2 vie 4 fa 8', e poni questo 8 sotto essa riga, e dirai: $\frac{6}{8}$; e qui trovi ch'elli è minore $\frac{6}{8}$ che $\frac{2}{3}$. E ancora poi dire $\frac{2}{3} \begin{array}{l} \longleftarrow 3 \\ \searrow 4 \end{array}$ '2 vie 4 fa 8', e poni 8 sopra una riga, poi di': '3 vie 4, 12', e poni tal 12 sotto lo 8 e dirai $\frac{8}{12}$, che è medesimamente minore che $\frac{2}{3}$.

Dovremo da questi due documenti concludere che Leonardo verso i cinquant'anni non si rendeva ancora conto che, quando si divide per una frazione propria, si ottiene un quoziente maggiore del dividendo? Ma i due testi contengono altre enormità. In luogo della regola « ordinaria », ma « poco chiara », ossia non convincente, Leonardo ne propone due altre, che ritiene più convincenti e che consistono nel moltiplicare i due termini del divisore per il solo numeratore del dividendo oppure nel moltiplicare i due termini del dividendo per il solo denominatore del divisore. Egli non sa che moltiplicando i due termini di una frazione per uno stesso numero, non si cambia il valore della frazione stessa, e afferma che $\frac{8}{12}$ è *minore* di $\frac{2}{3}$, e si dichiara alquanto più soddisfatto dell'altra via da lui proposta, anche se il risultato non è unico, ma sono due $\frac{8}{12}$ e $\frac{6}{8}$, ritenuti ambedue validi, benchè diversi.

Ricordo che a proposito di un celebre paradosso vinciano, *l'essere del nulla*, alcuni filosofi hanno vanamente supposto che Leonardo scherzasse e volesse deridere qualcuno ⁽⁵⁾. È forse possibile che egli voglia qui semplicemente riferire l'opinione di qualche rozzo apprendista? Ma a quale scopo? E dove si può sentire una traccia di ironia

l'uno dall'altro, mentre il prodotto dei denominatori determina il denominatore. Da ultimo verrà lo « schisamento » o riduzione ai minimi termini della frazione.

⁽⁵⁾ Cfr. A. MARINONI, *L'essere del nulla*, in « Rinascimento », 1960, n. 2, pag. 153.

nei documenti sopra riferiti? I quali poi non sono isolati. A rincarare la dose possiamo leggere nel f. 200 r dell'Arundel quanto segue.

Radice cuba di 3 son $\frac{3}{9}$. 3 via 3 fa 9, cioè $\frac{9}{9}$, ch'è un intero; e 3 vie 9, 27 noni, cioè 3 interi. Adunque la radice cuba di 3 è $\frac{3}{9}$, perchè dicendo: '3 noni vie 3 noni fa 9 noni, cioè un intero, e 3 volte 9 noni fa 27 noni, che son 3 interi', adunque è vero che $\frac{3}{9}$ è la radice cuba di 3, cioè di 3.

Radice di 4 è $\frac{4}{16}$. E dirai: ' $\frac{4}{16}$ vie 4 $\frac{1}{16}$ fa $\frac{16}{16}$, cioè $\frac{1}{0}$; e 4 via $\frac{16}{16}$ fa $\frac{64}{16}$, cioè $\frac{4}{0}$ '.

Radice di 6.

L'appunto non è completato ma voleva evidentemente elencare le radici cubiche di una serie di numeri 3, 4, 5, 6... È stato omesso il 5, ma se avesse completato il discorso sulla radice cuba di 6, avrebbe scritto che è $\frac{6}{36}$. Infatti secondo lui, $\frac{6}{36} \times \frac{6}{36} \times \frac{6}{36} = \frac{216}{36} = 6$. È evidente l'inesperienza di Leonardo. Immagina che la radice cuba di 3 sia $\frac{3}{9}$, perchè crede che moltiplicando $\frac{3}{9} \times \frac{3}{9}$ si ottenga $\frac{9}{9}$, e che $\frac{9}{9} \times \frac{3}{9} = \frac{27}{9}$; parimenti per la radice di 4, crede che $\frac{4}{16} \times \frac{4}{16} \times \frac{4}{16} = \frac{64}{16} = 4$. Da ciò risulta che, quando deve moltiplicare due frazioni fra loro, Leonardo si limita a moltiplicare i due numeratori, lasciando intatto il denominatore, che in questo caso è comune (ossia opera come se si trattasse di sommare frazioni di denominatore comune). Si noti ancora un particolare interessante.

Egli scrive indifferentemente $\frac{4}{16}$ oppure $4 \frac{1}{16}$ (ossia $4 \frac{1}{16}$ non significa $4 + \frac{1}{16}$, ma $4 \times \frac{1}{16}$). Inoltre scrive $\frac{4}{0}$ invece di $\frac{4}{1}$. In

definitiva Leonardo, come non sa che dividendo per una frazione propria, la « quantità » aumenta, così non sa che moltiplicando per tale frazione, la « quantità » diminuisce.

Una piena conferma di quanto abbiamo ora osservato, si ricava pure dal f. 245 r-b dell'Atlantico.

$$2 \frac{1}{2} \text{ vie } \frac{2}{2} \text{ fa } \frac{4}{2} \text{ cioè } 2$$

$$\text{R. } 1 \text{ è } 1$$

$$\text{R. } 2 \text{ è } \frac{2}{2}$$

$$\text{R. } 3 \text{ è } \frac{3}{3}$$

$$\text{R. } 4 \text{ è } \frac{4}{4}$$

$$\text{R. } 5 \text{ è } \frac{5}{5}$$

L'appunto va letto nel seguente modo, partendo dalla seconda riga, « Radice quadrata di 1 è 1. Radice quadrata di 2 è $\frac{2}{2}$ » e così via. La prima riga contiene la dimostrazione e si legge: « $\frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{2} = 2$ ». E si potrebbe continuare il discorso per le successive righe in tal modo: $\frac{3}{3} \times \frac{3}{3} = \frac{9}{3} = 3$; $\frac{4}{4} \times \frac{4}{4} = \frac{16}{4} = 4$; $\frac{5}{5} \times \frac{5}{5} = \frac{25}{5} = 5$. Si conferma che Leonardo moltiplica i soli numeratori, tenendo fermo il denominatore comune. Si conferma che scrivere $2 \frac{1}{2}$ è come scrivere $\frac{2}{2}$. Sembra ancora che Leonardo non veda che $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$ sono tutte frazioni equivalenti all'unità e che perciò, se valesse il suo discorso, l'unità rappresenterebbe la radice quadrata di tutti i numeri immaginabili; mentre le radici cubiche dei numeri 2, 3 e successivi sarebbero rappresentate dalle

frazioni $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ e così via, sempre diminuendo la quantità delle radici col crescere dei radicandi.

Gli esempi sopra riprodotti e illustrati ci fanno concludere che Leonardo in un certo periodo della sua vita, non conosceva ancor bene le regole, secondo le quali si devono eseguire i calcoli sui numeri frazionari. Ma ecco un gruppo di fogli del codice Atlantico, e precisamente i ff. 69 v e r-b, 69 r-a, che espongono con ordine e concisione le regole fondamentali per moltiplicare, sommare, sottrarre, dividere, nonchè per « infilzare » i rotti. Queste pagine non sono però originali di Leonardo, esse contengono delle trascrizioni e dei riassunti molto concisi di alcuni capitoli della *Summa de Arithmetica Geometria Proportioni et Proportionalità* di Luca Pacioli, pubblicata a Venezia nel 1494. Il Pacioli era venuto a Milano nel 1496 e i biografhi di Leonardo insistono sull'amicizia presto sorta tra i due e sul fervore di studi matematici suscitato dal frate nell'artista senza lettere. Nel *De Divina Proportione* il Pacioli stesso elogia altamente Leonardo e i suoi studi sulla pittura e la meccanica; ricorda il « laudabile e scientifico duello » tenuto alla presenza del Duca in Milano il 9 febbraio 1498, cui parteciparono fra teologi, astrologi e dottori, anche Leonardo e Iacomo Andrea da Ferrara « perspicacissimi architecti e ingegnerii e di cose nuove assidui inventori ». Anche dopo la caduta del Moro l'amicizia fra i due continuò e noi li troviamo assieme nel 1500 a Venezia e quindi a Firenze. Il Solmi cita la *Summa de arithmetica* tra *Le fonti di Leonardo da Vinci* (*), ma soltanto per qualche

(*) E. SOLMI, *Le fonti di Leonardo da Vinci*, in « Giornale Storico della Letteratura Italiana », Suppl. 10-11, 1908, p. 219, n. CXL.

Diversi appunti, pro-memoria, note di libri sparsi nel cod. Atl. dimostrano un Leonardo avido di imparare anche nozioni elementari, come ad esempio il modo di trovare l'area di un triangolo, e confermano la validità dell'interpretazione delle pagine sulle frazioni che stiamo per esporre. Cito dal f. 225 r-b: « Alcibra ch'è appresso i Marliani, fatta dal padre loro. — Fatti mostrare al maestro d'abbaco a quadrare uno triangolo. — Fatti mostrare a messer Fazio « Di proporzione ». — Fatti mostrare al frate di Brera « De ponderibus ». — Dimanda maestro Antonio come si pianta bombarde... » e f. 120 r-d « Impara la moltiplicazione de le radici da maestro Luca ». « Maestro Luca » e il « frate di Brera » sono appunto Luca Pacioli. In queste cose dunque Leonardo non si atteg-
gia a maestro, ha soprattutto da imparare e scrive i suoi appunti per imparare.

annotazione del cod. Atlantico, in cui si ricorda quel libro e il suo autore. Infatti nel f. 104 r-a Leonardo registra alcune spese per libri: « Soldi 48 nella Cronica — 61 in Bibbia — 119 in Aritmetica di maestro Luca ». Nel f. 225 r-b in un pro-memoria che ricorda l'Algebra del Marliano, il « Vitolone » che è « nella biblioteca di Pavia » si legge « Fatti mostrare dal frate di Brera *De Ponderibus* ». Il frate di Brera è il Pacioli e siamo ancora a Milano. Di qualche anno più tardo è il f. 120 r-d in cui si nominano le biblioteche di S. Marco e S. Spirito, la Grammatica di Lorenzo de' Medici, Lattanzio e si legge « Impara la moltiplicazione de le radici da maestro Luca », confessione importante e che ci spiega probabilmente l'incertezza di Leonardo nel calcolare le radici cubiche e quadrate negli appunti sopra esaminati.

A questi noti riferimenti vinciani all'amico Pacioli possiamo ora aggiungere la documentazione, almeno parziale, dello studio fatto da Leonardo sulle pagine della *Summa*, documentazione che varrà a determinare con maggior precisione qualcuno degli studi matematici di Leonardo, così frequentemente e vagamente nominati.

Nei manoscritti vinciani possiamo distinguere le pagine in cui gli appunti sono gettati disordinatamente, di primo impeto (in tal caso il foglio servì come ausilio necessario alla formulazione di un pensiero forse provvisorio e rifiutabile), dalle pagine la cui scrittura accurata, armonicamente disposta e senza pentimenti o cancellature, fa pensare a una « bella copia », destinata anche ad altri lettori. Tra i due estremi vi sono le pagine di media accuratezza, non prive di incertezze e correzioni, ma in cui è riconoscibile il proposito della loro conservazione e prolungata utilizzazione. A questa categoria intermedia appartengono i ff. 69 v-b, r-a, r-b interamente coperti da ordinate e sufficientemente accurate trascrizioni tratte dalla *Summa* del Pacioli, mentre il f. 69 v-a pur avendo connessione coi precedenti, non ha la loro unitaria compattezza e contiene appunti disparati. L'ordine con cui furono stesi gli appunti è ricavabile dalla loro corrispondenza colle pagine della fonte. La serie comincia col f. 69 v-b, che è diviso mediante linee orizzontali in tre settori. Nel primo si raccolgono cinque regole (o meglio cinque esempi) per moltiplicare: *a*) frazione per frazione ovvero « rotto con rotto », *b*) frazione per numero misto, ovvero « rotto con sano e rotto », *c*) fra-

zione per intero, ovvero « rotto con sano », *d*) misto per misto, ovvero « sani e rotti per sani e rotti », *c*) intero per misto, ovvero « sani contro a sani e rotti ». Queste regole ed esempi sono tratti dalle cc. 50 v, 51 r della *Summa* e precisamente dal capitolo « De multiplicatione fractorum », articoli 1, 2, 3, 4.

La seconda sezione del foglio è dedicata alle regole per sommare: *a*) frazione con frazione, ovvero « rotti con rotti », *b*) frazione con intero, ovvero « rotti con sani », *c*) misto con misto, ovvero « sani e rotti con sani e rotti », *d*) intero con misto, ovvero « sani con sani e rotti ». Queste regole sono trascritte dalle cc. 51 r e v della *Summa*, capitolo « De additione fractorum » articoli 5, 6, 7, 8.

La terza sezione abbraccia le regole per sottrarre: *a*) frazione da frazione ovvero « rotti di rotti », *b*) frazione da numero misto, ovvero « rotti di sani e rotti », *c*) frazione da intero, ovvero « rotto di sano », *d*) intero da misto, ovvero « sani di sani e rotti », *e*) misto da misto, ovvero « sani e rotti di sani e rotti ». Segue la regola per la prova della sottrazione. Queste regole provengono dalle cc. 51 v, 52 r, capitolo « De subtractione fractorum », articoli 9, 10, 11, 12, 13, 14 e « De proba subtractionis fractorum ».

Riprodurremo ora sezione per sezione il f. 60 v-b dell'Atlantico, intercalando tra l'una e l'altra sezione il corrispondente testo del Pacioli, così che si possa immediatamente eseguire il confronto. Si noti come il discorso del Pacioli sia sempre ampio ed esauriente, mentre Leonardo in qualche caso, come nelle regole della multipli-

cazione, si limita a trascrivere gli esempi $\left(\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}; \frac{3}{4} \times \right.$
 $\times 5 \frac{2}{7} = 3 \frac{27}{28}; \frac{5}{6} \times 30 = 25; 3 \frac{4}{9} \times 5 \frac{3}{8} = 18 \frac{37}{72}; 9 \times 3 \frac{4}{5} =$
 $= 34 \frac{1}{5} \left. \right)$ la cui semplice figura sintetizza l'implicito discorso, se-

condo una consuetudine a lui cara. Più innanzi le operazioni più complesse lo inducono ad aggiungere all'esempio qualche sobrio discorso, ma talmente conciso da riuscire talvolta oscuro. Si veda per esempio la regola per « infilzare i rotti », così chiara nel Pacioli quanto oscura in Leonardo. Ma ciò prova il suo intento esclusivamente autodidattico.

Atl. 69 v-b

multiplica rotto via rotto (?)

$$\frac{2}{3} \text{ via } \frac{4}{5} \left\| \begin{array}{c} \frac{2}{3} \text{---} \frac{4}{5} \text{---} \text{fa } \frac{8}{15} \end{array} \right.$$

multiplicatione di rotto con sano e rotto

$$\frac{3}{4} \text{ via } 5 \text{ e } \frac{2}{7} \left\| \begin{array}{c} \frac{3}{4} \text{---} \frac{37}{5} \text{---} \text{fa } \frac{111}{28} \end{array} \right. \text{ tra' ne l'integri } \begin{array}{c} 2 \\ 57 \\ 111 \\ 28 \end{array} \left| \text{fa } 3 \text{ e } \frac{27}{28} \right.$$

multiplicatione di rotti con sani

$$\frac{5}{6} \text{ via } 30 \left\| \begin{array}{c} \frac{5}{6} \text{---} \frac{30}{1} \text{---} \text{fa } \frac{150}{6} \end{array} \right. \text{ fanne integri } \begin{array}{c} 3 \\ 150 \\ 66 \end{array} \left| \text{fa } 25 \text{ interi} \right.$$

multiplicatione di sani e rotti vie sani e rotti

$$3 \text{ e } \frac{4}{9} \text{ via } 5 \text{ e } \frac{3}{8} \left\| \begin{array}{c} 3 \left(\frac{31}{9} \right) \text{ via } 5 \left(\frac{43}{8} \right) \text{ fa } \frac{1333}{72} \end{array} \right. \text{ fanne integri } \begin{array}{c} 3 \\ 5 \\ 617 \\ 1333 \\ 722 \\ 7 \end{array} \left| \text{fa } 18 \frac{37}{72} \right.$$

multiplicatione di sani contro a ssani e rotti

$$9 \text{ via } 3 \text{ e } \frac{4}{5} \left\| \begin{array}{c} \frac{9}{1} \text{---} \frac{4}{5} \text{---} \frac{171}{15} \end{array} \right. \left. \begin{array}{c} 19 \\ 3 \end{array} \right. \text{ fanne integri } \begin{array}{c} 21 \\ 171 \\ 55 \end{array} \left| \text{fa } 34 \frac{1}{5} \right.$$

A me pare meglio a dire (5 vie 30) che $\frac{5}{6}$, non ag[i]ugniendo alla

(?) Abbiamo già chiarito il significato delle linee diagonali o orizzontali che uniscono i termini delle frazioni. Molte linee verticali poste tra un esempio e l'altro servono solo come elemento di separazione e distinzione. Sul modo di eseguire la divisione dei numeri interi col metodo usato nel medio evo rimando alla illustrazione che ne ho dato nel citato saggio nel precedente volume della « Raccolta Vinciana ». Anche qui usiamo il carattere grassetto per rendere quelle cifre che vengono cancellate dall'operatore man mano che vengono usate. Ma, come abbiamo detto, Leonardo scrivendo per sé non è molto accurato ed esegue quelle cancellature in modo saltuario. Di queste pagine dell'Atl. (69 r e v, a e b) diamo una trascrizione fedele anche alle particolarità ortografiche di Leonardo.

unità, ma à tal proportione collo rotto quale à 25 con 30 intero. Adunque tanto è a dire $\frac{5}{6}$ vie 30, quanto a dire $\frac{5}{6}$ di 30 che fa sol 25 interi.

E tanto è a dire $\frac{2}{3}$ via $\frac{3}{4}$ vie $\frac{4}{8}$ quanto a dire ⁽⁸⁾.

Pacioli, c. 50 v

via Si commo avesse a multiplicare questi doi rotti uno per
 $\frac{2}{3}$ — $\frac{4}{5}$ fa $\frac{8}{15}$ l'altro, cioè $\frac{2}{3}$ via $\frac{4}{5}$, dico che multiplichi el 2, che è sopra
 via la riga del 3, via el 4, che è sopra la riga del 5; e di '2 via
 4 fa 8'; qual metti sopra de una riga, commo qui da canto
 apare. E poi multiplica el 3, che è sotto la riga del 2, via el 5, che è sotto la
 riga del 4, e di: '3 via 5 fa 15', qual poni sotto la riga dove ponesti lo 8, sì che
 dirai che a multiplicare $\frac{2}{3}$ via $\frac{4}{5}$ fa $\frac{8}{15}$. E altri modi non si costumano
 se non questo, detto « a la piana » cioè « a la deritta », si commo vedi le linee
 del via. E quando el rotto se porrà schisare in tutte le tue operationi, arai
 a mente de schisarlo, perchè non sta bene al bon ragionieri rispondere per
 rotti che non sieno schisati...

(segue c. 50 v)

Ma se'l se averà a multiplicare sani e rotti via soli rotti et e contra, si commo
 a dire $\frac{3}{4}$ via $5\frac{2}{7}$, allora sempre per men briga farai de li sani rotti per avere

⁽⁸⁾ La nota « A me pare ecc. » è scritta di fianco alla regola per multipli-
 care « rotti con sani » e si riferisce a quell'esempio. Essa pare un'aggiunta ori-
 ginale di Leonardo e contiene almeno due incertezze: a) « 5 vie 30 » è qui posto
 fra parentesi tonde perché è cancellato nel ms.; infatti non dà senso e si do-
 vrebbe leggere: « A me pare meglio dire $\frac{5}{6}$ vie 30 che $\frac{5}{6}$ di 30 »; b) sul fi-
 nire leggiamo « quanto a dire $\frac{5}{6}$ di 30 », ma Leonardo per svista ha scritto
 $\frac{25}{6}$. L'ultima nota è monca, ma facilmente completabile: « E tanto è a dire
 $\frac{2}{3}$ via $\frac{3}{4}$ vie $\frac{4}{8}$ quanto a dire $\frac{2}{3}$ di $\frac{3}{4}$ di $\frac{4}{8}$ ».

Nell'esempio della « moltiplicazione di sani contro a sani e rotti » il nu-
 mero 15 scritto accanto a $\frac{4}{5}$ è il prodotto di 3×5 per trasformare il nu-
 mero misto in frazione impropria.

una sola natura per multiplicante e giogneraci quelli altri rotti che siranno acompagnati con lo sano, e asettarai la summa sopra la riga, el denominatore de sotto, avenga che sopra la riga ora in questo caso sia numero maggior del denominatore, che par che sia contra quello che sopra nel loro creare dicemmo.

$$\frac{3}{4} \text{ via } 5 \frac{2}{7}$$

$$\frac{3}{4} \text{ ——— } \frac{37}{7} \text{ fa } \frac{111}{28}$$

via

2

57

111

28

$$\left. \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right\} \frac{3}{4} \text{ via } \frac{37}{7}$$

Dico che non è così. Però che in questi simili casi quel rotti non è semplici, anzi è misto de sani e rotti, avenga che si tenga (in quanto a l'operare) commo rotti; il che non è inconveniente; si commo ancora mostreremo doversi fare de sani soli, che se aranno a tenere a modo rotti colla unità di sotto...

Però dirai: 5 via 7 fa 35 e 2 che sta sopra la riga fa 37; quali dico metta sopra la riga, el 7 sotto, commo vedi qui da lato. E poi sequi commo doi rotti semplici dicendo:

$\frac{3}{4}$ via $\frac{37}{7}$. Multiplica 3 via 37, che stanno sopra la riga, fa 111, quali poni sopra della riga; e dirai '4 via 7, che

sonno sotto della riga, fa 28' e pon sotto la riga de 111; starà così $\frac{111}{28}$. Ora

finita l'operatione, si commo innanze per più comodo operare li sani spezzasti, così finita, poi si deveno trovare li sani che in detta multiplicatione fossero nati...

(segue c. 50 v)

...sequita commo se multiplica rotti soli via sani soli; si commo avesse a mul-

tiplicare $\frac{5}{6}$ via 30. A far simili sempre bisogna tenere el sano per modo del

rotto; cioè mettere el sano sopra una riga, e sotto la riga per denominatore metarci la unità, cioè 1. El rotti (c. 51) starà commo se trova; e poi multiplicarai a la piana, si commo dicemmo di rotti soli via rotti soli. Donca porai

30 sopra la riga e sotto 1; starà così $\frac{30}{1}$; e si commo el 2 denomina la

$$\begin{array}{r} \text{via} \\ \frac{5}{6} \text{ ——— } \frac{30}{1} \text{ fa } \frac{150}{6} \\ \text{via} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 \\ 150 \\ 66 \end{array} \right\} 25$$

quantità sopra meççi, così el 3 denomina terçi, el 4 quarti, e così la unità denomina sani. E ponli si commo da canto vedi. E dirai: '5 via 30 (che son li numeri sopra la riga) fa 150', qual metti anche sopra la riga. E poi 6 via 1, che stanno di sotto, fa 6, qual pon sotto la riga del 150 e starà

così $\frac{150}{6}$ Parti 150 di sopra per 6 di sotto; ne ven 25; e tanto dirai che faccia ditta multiplicatione; e così farai

in simili etc.

De multiplicatione fractorum articulus quartus.

Mostrar si deve ora commo se abi a multiplicare sani e rotti via sani e rotti;

si commo a dire $3 \frac{4}{9}$ via $5 \frac{3}{8}$. Dico che sempre se facino de doi nature una, per multiplicare, cioè tutti rotti: unde de $3 \frac{4}{9}$ farai tutti noni multi-

$$\begin{array}{r} \frac{31}{9} \text{ via } 5 \frac{3}{8} \\ \text{via} \\ \frac{31}{9} \text{ --- } \frac{43}{8} \frac{1333}{72} \\ \text{via} \\ \begin{array}{r} 3 \\ 5 \\ 617 \\ 1333 \\ 722 \\ 7 \end{array} \left| \begin{array}{r} 18 \frac{37}{72} \end{array} \right. \end{array}$$

plicando 3 via 9 fa 27 , al qual giogni 4 , che sta sopra 9 , fa 31 , da ponere sopra una riga e lo 9 di sotto; starà così $\frac{31}{9}$ e sonno noni. El simile farai de $5 \frac{3}{8}$ tutti octavi, multiplicando 5 per 8 , denominatore del rotto, farà 40 ; e a questi giognici 3 , che sta sopra la riga de lo 8 ; farà 43 , da ponere sopra una riga e lo 8 di sotto; starà così $\frac{43}{8}$, commo vedi qui da canto. Ora farai commo de rotti semplici. Multiplica a la piana: $\frac{31}{9}$ via $\frac{43}{8}$ farà $\frac{1333}{72}$; quali fanne sani partendo 1333 per 72 ; ne vene $18 \frac{37}{72}$, che più non si po schisare...

Quando se havesse a multiplicare sani soli contra sani e rotti, commo 9 via

$$\begin{array}{r} \frac{9}{1} \text{ --- } \frac{19}{5} \\ \frac{171}{5} \quad 34 \frac{1}{5} \end{array}$$

$3 \frac{4}{5}$, prima recha 3 a quinti e giognili 4 sopra la riga; faran in tutto $\frac{19}{5}$. El sano terrai a modo rotto con la

unità di sotto e sequirai commo di sopra. Multiplicarai 9 via 19 fa 171 ; qual poni sopra la riga; e poi multiplica

1 via 5 fa 5 , qual poni sotto la riga, e starà così $\frac{171}{5}$ che son $34 \frac{1}{5}$ e tanto farà detta multiplicatione etc.

c. 54 v (*Capere partem*)

...però che tanto vol dire «dame li $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ quanto che multiplica $\frac{2}{3}$ via $\frac{4}{5}$

Atl. 69 v-b

sommare di rotti con rotti

$$\frac{2}{3} \text{ con } \frac{3}{4} \left\| \begin{array}{c} \overbrace{8} \quad \overbrace{9} \\ \frac{2}{3} \quad \frac{3}{4} \\ \frac{3}{3} \quad \frac{4}{4} \\ \hline 17 \\ 12 \end{array} \right\| \longrightarrow \left\| \begin{array}{c} 05 \\ 17 \\ 12 \end{array} \right\| 1 \frac{5}{12}$$

cioè incrociando, e anche per trovare de' numeri che abino quelle parti nelli rotti denominate... E prima de rotti con rotti, si commo advenisse a cozzare

$$\frac{2}{3} \text{ con } \frac{3}{4}$$

$$\begin{array}{r} 8 \quad 9 \\ \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \text{ fa } \frac{17}{12} \text{ e } \frac{5}{12} \end{array}$$

$$\frac{2}{3} \text{ — } \frac{3}{4} \quad 12$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \frac{9}{17} \quad \frac{17}{12} \text{ e } \frac{5}{12} \end{array}$$

Dico che sempre per via de incrociando che se multiplich el numero, che sta sopra la riga de l'uno, via el numero che sta sotto la riga de l'altro; e quelli doi multiplicationi se gionga insieme, e la summa si parte per la multiplicatione delli numeri, che stanno sotto la riga, un per l'altro, e quello che ne ven, tanto faranno loro congiunti; si commo de li ditti multiplica 3, che sta sotto el 2, via el 3, che sta sopra el 4; fa 9; e multiplica el 4, che sta sotto el 3, via el 2, che sta sopra el 3; fa 8; qual dico che gionga con 9; fa 17, da ponere sopra una riga, commo

vedi qui da canto. E poi multiplica 3, che sta sotto el 2, via 4, che sta sopra el 3; farà 12, da ponere sotto una riga, sotto el 17; starà così $\frac{17}{12}$, che vogliamo dire, partiti, $1 \frac{5}{12}$, commo apare; si che la ditta summa farà $1 \frac{5}{12}$,

e così farai le simili schisando, intendo, sempre li rotti che acadessero in l'operare. E questo è lo primo modo. L'altro modo di summare rotti diciamo che se costuma fare per trovar de numeri che abino le ditte parti da rotti denominate, cioè, in questa sopra detta, trova un numero che abia terzi e quarti, che si trova multiplicando li numeri de la riga di sotto uno via l'altro, cioè 3 via 4 fa 12, del quale piglia li $\frac{2}{3}$, che sonno 8, e piglia li $\frac{3}{4}$, che sonno 9; giongni insieme; faran 17, qual sempre parti per 12, che fo el numero sano, nel quale tu prendesti ditti rotti; ne ven $1 \frac{5}{12}$, si commo prima. Ma questo non è tanto maestrale commo lo primo; e fasse per schifare incrociamenti de rotti...

(c. 51 v.)

A summare rotti con sani e rotti non bisogna spezzare li sani e fare un rotto,

$$\frac{5}{6} \text{ con } 7 \frac{3}{8}$$

$$\begin{array}{r} 40 \quad 18 \quad 10 \\ \frac{5}{6} \times \frac{3}{8} \quad 58 \quad \left| \begin{array}{l} 1 \frac{5}{12} \\ 48 \end{array} \right. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ 8 \frac{5}{12} \end{array}$$

si commo nel multiplicare facemmo, ma sol basta summare li doi rotti e se di loro congiunto sano ne pervenisse, si giogni con li altri sani serbati e lo rotto che restasse a presso. Si commo a raccogliere

$\frac{5}{6}$ con $7 \frac{3}{8}$, dico che basta raccogliere $\frac{5}{6}$ con $\frac{3}{8}$ (al modo di sopra), che fanno $1 \frac{5}{12}$ schisato, quale poi si gionga con 7; farà $8 \frac{5}{12}$ per tutta la proposta summa...

De sottrarre rotti di sani e rrotti.

Se 'l rotto che ssi trova col sano fia maggiore del rotto che di lui vo trarre, non bisogna ronpere il sano; ma sse esso rotto fia minore, è necessario ronpere una unità d'esso sano o due per detto rotto; come dire: ' $\frac{4}{9}$ di 6 e $\frac{9}{10}$ '. Cava sol $\frac{4}{9}$ di $\frac{9}{10}$ e resterà $\frac{41}{90}$, e acozza collo intero del 6 che llassiassti, e arai 6 e $\frac{41}{90}$ ⁽¹¹⁾.

Sottrarre rotto di sano. Basta cavare una unità di que' sani e di quella cavar quel rotto che tti piace, e 'l rimanente di tale unità rotta potrai ag i ugniere dopo il rimanente de' predetti sani. Come a dire: ' Cava

$\frac{4}{7}$ di 12 '. Piglia 1 di 12, resta 11; fa di tale unità settimi, che son $\frac{4}{7}$ e cavane $\frac{4}{7}$; resta poi 11 e $\frac{3}{7}$. Ancora po' far cosi: $\frac{4}{7}$ $\frac{80}{7}$ $\frac{84}{7}$ $\frac{-12}{7}$ $\frac{1}{7}$ ⁽¹²⁾.
 Mette il 12 sopra l'unità e ttanto vale

$$\frac{80}{7} \quad \begin{array}{l} 13 \\ 80 \\ 77 \end{array} \left| \begin{array}{l} 11 \\ 3 \\ 7 \end{array} \right.$$

Trarre sani di sani e rrotti. Cava e ssani de sani; el rimanente sarà sani e rrotti o pure rrotti ⁽¹³⁾ senplici. Come dire: a sottrarre 9 di 13 e $\frac{3}{5}$ tu à a cavare 9 di 13, e tti ressta 4, il quale g[i]ugni col rotto. Fa 4 e $\frac{3}{5}$.

Trarre sani e rrotti di sani e rrotti. Qui bisogna far de' sani rrotti; come dire: trarre 3 e $\frac{2}{5}$ di 4 e $\frac{2}{3}$. Recha a 3 e quinti g[i]ugniendoci il 2 che ssta sopra il 5. Saran $\frac{17}{5}$. E recha el 4 a terzi g[i]ugniendoci il 2 che sta sopra il 3, e ssaran $\frac{14}{3}$. Poi inc[r]occhia e cava l'una multiplication dell'altra. Ressterà $\frac{19}{15}$, che sono 1 e $\frac{4}{15}$.

⁽¹¹⁾ Manca l'esempio per il secondo caso: « se esso rotto fia minore ».

⁽¹²⁾ Nella figura tra 80 e 7 si legge *di*.

⁽¹³⁾ Ms. *sotti*

La prova del sott[r]are e rotti sta come de' sani, cioè somare il sottratto col rimanente e sse rifà la prima somma, starà bene; come a sottrarre ⁽¹⁴⁾ $\frac{1}{3}$ di $\frac{1}{2}$, resta $\frac{1}{6}$. Vedi che a giugnere $\frac{1}{6}$, che rimase, con $\frac{1}{3}$ che cavassti, rifarà il primo $\frac{1}{2}$ a punto, sì che la prova del somare è 'l sottrarre e del sottrarre fia e ssumare.

Pacioli c. 51 v.

De subtractione fractorum articulus nonus.

...resta dire del sottrare... sì commo havendo a cavare $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$. A simili acto de sottrare bisogna haver a mente quello che in li sani se disse, cioè che mai el maggior del minore si po cavar. Ora per sottrarli se multiplicano sempre in croci, cioè quello sotto la riga dell'uno via quello sopra la riga de l'altro, et e converso, e cavase la multiplicatione che vene sopra el rotto che tu voli cavare. Donca multiplica 3, che è sotto el 2, via 3, che è sopra el 4; fa 9. E poi multiplica 2, che è sopra el 3, via 4, che è sotto el 3; fa 8. Onde la multiplicatione, che è sopra el rotto che tu voli cavare, è 8; e la multiplicatione che è sopra el rotto del qual tu intendi cavare, è 9. Dico che cavi 8 de 9; resta 1 a partire in 3 via 4 fa 12, che sonno li denominatori; sì che a cavare $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ resta $\frac{1}{12}$. E così farai li simili...

c. 52.

A sottrare rotti de sani e rotti po adivenire in doi modi: over che lo rotto che voli cavare, è minore del rotto che si trova con li sani, e allora si caverà di quello senza adoperare li sani... el resto se giognerà a li sani, tanto remarà de dicto sotramento. Sì commo havesse a cavare $\frac{4}{9}$ de $6\frac{9}{10}$, che lo rotto quale è con lo sano, è maggiore. Dico che cavi $\frac{4}{9}$ de $\frac{9}{10}$. Per vias datas superius restarà $\frac{41}{90}$, qual acozza con lo sano, che è 6; fa $6\frac{41}{90}$, sì che a questo modo non bisogna toccare li sani. Ma se lo rotto che voli cavare, fosse maggiore del rotto che si trova con li sani, allora bisogna di quelli sani spezzarne almeno una unità over tutti e farne un corpo con li soi rotti... Se noi vorremo sottrare rotti di sani, basta de una unità di quelli sani cavare quel tal rotto; el remanente fia el resto de dicto sotramento. Commo se havesse

⁽¹⁴⁾ Ms. sottrarra.

$$\begin{array}{r} 4 \quad 84 \\ \frac{4}{7} \times \frac{12}{1} \\ \hline \frac{80}{7} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 13 \\ 80 \\ 77 \end{array} \left| \begin{array}{l} 11 \frac{3}{7} \\ \hline \end{array} \right.$$

a cavare $\frac{4}{7}$ de 12, dico che di quel 12 ne prenda una unità, che restarà 11 e di quella unità che sonno sette settimi, cavane 4: restarà $\frac{3}{7}$. Gionto a 11, che rimase della unità, farà $11 \frac{3}{7}$. E tanto resta a cavare $\frac{4}{7}$ de

12. Overo tieni el 12 a modo rotto ponendolo sopra una riga con l'unità di sotto, commo vedi qui da lato, e poi multiplica in croci sì commo fossero doi rotti semplici e abatti l'una multiplicatione de l'altra; el rimanente parti nel producto delli denominatori. Ne virrà cavato 4 de 84, a partire per 7 via 1, che fa 7. Ne vene $11 \frac{3}{7}$ sì commo prima, e tanto restarà.

E per cavare sani de sani e rotti, cava sani de sani; el rimanente sirà el resto. Commo se tu cavasse 9 de $13 \frac{3}{5}$. Dico che cavi 9 de 13; reman 4, qual giogni al rotto; farà $5 \frac{3}{5}$...

De subtractione fractorum articulus 13

Ma acadendo sbatere sani e rotti de sani e rotti, allora de li sani sempre si fa rotti rehandoli a una natura, e asettarli sopra una riga ciascuno e li denominatori de sotto, sì commo a ponto doi rotti semplici; ma, fatto el sottramento, se ritrovano li sani e rotti che vi sonno, e quello rimarrà. Verbi

gratia, sia che tu abi a cavare $3 \frac{2}{5}$ de $4 \frac{2}{3}$. Reca 3 a quinti giognendoci li doi che stanno sopra del 5: siran $\frac{17}{5}$; e recha el 4 a terzi.

$$\begin{array}{r} 17 \quad 14 \\ \frac{17}{5} \times \frac{14}{3} \\ \hline \frac{19}{15} \quad 1 \frac{4}{15} \end{array}$$

giognendoci 2 che stanno sopra el 3: farà $\frac{14}{3}$. Poi incrocian- do cava l'una multiplicatione de l'altra: restarà $\frac{19}{15}$, che sonno $1 \frac{4}{15}$; e tanto dirai che resti a cavare $3 \frac{2}{5}$ de $4 \frac{2}{3}$. E così

tutti li casi occurrenti...

De proba subtractionis articulus 14.

La prova del ditto sottrare de rotti ene sì commo dicemmo delli sani, cioè che se summi lo resto con quello che l'omo cava, conven fare la quantità da che si cavò. Più o meno staria male. Sì commo,

$$\begin{array}{r} 2 \quad 3 \\ \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \\ \hline \frac{1}{6} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 6 \\ \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \\ \hline \frac{9}{18} \quad 1 \frac{1}{2} \end{array}$$

Prova

avendo tratto $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$, resta $\frac{1}{6}$; dico che gionto $\frac{1}{6}$, che è lo resto, con $\frac{1}{3}$, che l'omo cava, conven fare $\frac{1}{2}$ a ponto, siando ben sottratto; sì che $\frac{1}{6}$ gionto a $\frac{1}{3}$ fa bene

$\frac{1}{2}$, che ven a star benissimo, si che sempre in ogni quantità si serva detta prova per lo sottrarre perché *la prova del sottrar è lo summare e del summare cue lo sottrare.*

Il f. 69 r-b nella parte superiore riunisce le regole per dividere a) frazione per frazione, ovvero « rotti per rotti », seguita dalla prova, b) intero per frazione, ovvero « sani per rotti », c) misto per frazione, ovvero « sani e rotti per rotti », d) misto per misto, ovvero « sani e rotti per sani e rotti », e) frazione per intero, ovvero « rotti per sani ». Queste regole provengono dalle cc. 52 r e v della *Summa*, cap. « De divisione fractorum », art. 15, 16 (« De proba divisionis fractorum »), 17, 18, 19, 20.

La parte inferiore del foglio contiene sei quesiti o problemi per l'applicazione pratica delle regole sulle quattro operazioni coi numeri frazionari. Tali quesiti provengono dalla c. 53 r: « *Distinctio quarta et tractatus primus eiusdem. De casibus operationes ostensivis* ». Nei margini quattro ulteriori annotazioni. Una elenca le dieci possibili combinazioni « nel partire » e deriva dall'art. 15 sopra citato. La seconda ricorda come la quantità indicata da una frazione sia in proporzione diretta col numeratore, inversa col denominatore. La terza ci interessa in particolar modo, perchè scioglie il dubbio manifestato da Leonardo nel f. 279 r-c dell'Atl. e ne confuta le argomentazioni. Il problema viene largamente esposto dal Pacioli a c. 54; Leonardo ne riassume brevissimamente il pensiero. La quarta elenca cinque possibili combinazioni nel moltiplicare i rotti, di cui le prime tre escludono che il risultato possa essere un numero intero, le ultime due non lo escludono.

f. 69 r-b

Del partire de' rotti.

parti 3 per 2

Parti $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$ |

$\begin{array}{c} 2 \text{ --- } 3 \\ \frac{1}{3} \text{ X } \frac{1}{2} \text{ --- } \\ \frac{1}{3} \text{ --- } \frac{1}{2} \end{array}$ | $1 \frac{1}{2}$

Rotti per rotti. Partendo $\frac{1}{3}$ verso mano stanca, che è partitore, el

$\frac{1}{2}$ da man diritta, ch'è lla quantità partita. E questo farai scrivendo a man diritta e di poi multiplica in croce e veratti sopra il $\frac{1}{2}$ il 3, e ssopra il $\frac{1}{3}$ el 2, e parti 3 per 2; ne viene 1 e $\frac{1}{2}$.

$$\begin{array}{r} 2 \quad 3 \\ \frac{1}{3} \quad \frac{1}{2} \text{ parti 3 per 3} \end{array} \left| \begin{array}{r} 1 \\ 3 \\ 2 \end{array} \right| 1 \frac{1}{2} \text{ ne proviene.}$$

Prova. Multiplica $1 \frac{1}{2}$, ch'è l'avenimento, via $\frac{1}{3}$, che ffu partitore, e ne verà $\frac{3}{6}$, che se h'isato farà $\frac{1}{2}$, si come fu il rotto partito.

Partir sani per rotti. Parti 4 per $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{1}$ $\left| \begin{array}{r} 00 \\ 12 \\ 2 \end{array} \right| 6$

Partire sani e rotti per rotti. 5 e $\frac{3}{4}$ per $\frac{5}{6}$. Areca e sani a rotti incorporandoci quelli che ssono con lui a ciò sieno d'una medesim[a] denominatione.

5 $\frac{3}{4}$ fano 20. Agi'ugni el 3 sopra la riga, fa $\frac{23}{4}$.

$\frac{23}{4}$ $\frac{5}{6}$, Parti 138 per 20. Ne viene $\frac{138}{20}$ $\left| \begin{array}{r} 18 \\ 138 \\ 20 \end{array} \right| 6 \frac{9}{10}$.

Partire sani e rotti per sani e rotti; come dire: 6 e $\frac{1}{7}$ per 3 e $\frac{2}{9}$. Ronpi ⁽¹⁵⁾ prima i sani a ssimilitudine de' lloro rotti e ffanne un corpo.

$6 \frac{1}{7}$ $3 \frac{2}{9}$ $\frac{397}{7}$ $\frac{203}{9}$ $\frac{194}{203}$ $\left| \begin{array}{r} 194 \\ 397 \\ 203 \end{array} \right| 1 \frac{194}{203}$ ne resulta ⁽¹⁶⁾ per parte

Partire rotti per sani; come dire $\frac{8}{11}$ per 3. $\frac{8}{11}$ $\frac{33}{1}$ $\frac{8}{33}$

⁽¹⁵⁾ ms. *ronpri*.

⁽¹⁶⁾ ms. *sesulta*.

Di che fu cavato $3 \frac{1}{2}$ che rimase $4 \frac{1}{3}$? Qui s'adopra il sommare⁽¹⁷⁾.

Ag[i]ugni insieme $3 \frac{1}{2}$ he $4 \frac{1}{3}$ e arai $7 \frac{5}{6}$, e di questo fu cavato $3 \frac{1}{2}$, che restò $4 \frac{1}{3}$.

$6 \frac{2}{3}$ con che ss'accompagnerà a ffarsi $13 \frac{2}{5}$? Qui s'adopra il sottrarre e ffassi così: cava $6 \frac{2}{3}$ di $13 \frac{2}{5}$, resta $6 \frac{11}{15}$ e con tanto si g[i]ugnerà $6 \frac{2}{3}$ e ffarà $13 \frac{2}{5}$.

Che numero fu partito per $4 \frac{1}{7}$ che ne venne $2 \frac{1}{8}$? Qui s'adopra il multipl[i]care. Adunque multiplica $4 \frac{1}{7}$ via $2 \frac{1}{8}$, farà $8 \frac{45}{56}$, e ttanto fu che si parti pe' $4 \frac{1}{7}$ che ne venne $2 \frac{1}{8}$.

Per quanto fu partito $12 \frac{1}{4}$ che ne venne $3 \frac{1}{2}$? Qui s'adopra il partire. Dunque parti $12 \frac{1}{4}$ per $3 \frac{1}{2}$; ne viene $3 \frac{1}{2}$, e per tanti dirai che ssi parti $12 \frac{1}{4}$ a venirne $3 \frac{1}{2}$.

Qual è più o $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{4}$? Qui ti bisogna multiplicare in croce tali rotti, e lli avvenimenti posti di sopra, e così cognioscierai qual d'essi avvenimenti sia mag[i]ore e così vedrai esser mag[i]ore

$\frac{2}{3}$ \times $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$ di 12 , che è 9 , che non è 8 , $\frac{2}{3}$ di 12 .

Qual è più e cquanto, ho $\frac{2}{5}$ o $\frac{3}{7}$? Qui bisogna sottrarre le multi-

⁽¹⁷⁾ Ms. *sommara*.

plicationi nate di tali rotti moltiplicati in croce, e ffarai a

modo usato. Sottrarre perché $\frac{3}{7}$ avanza $\frac{2}{5}$ d'un $\frac{1}{35}$.

$$\begin{array}{r} 15 \quad 14 \\ \frac{3}{7} \times \frac{2}{5} \\ \frac{1}{35} \end{array}$$

Dunque ag[ir]anti $\frac{1}{35}$ a $\frac{2}{5}$ farà la somma hequale a $\frac{3}{7}$.

Quanto hè più $\frac{5}{6}$ di $\frac{4}{11}$? Qui basta [t]rovare el resto; però sbatti $\frac{4}{11}$

di $\frac{5}{6}$, resta $\frac{31}{66}$ e ttanto excede $\frac{5}{6}$ $\frac{4}{11}$ a punto.

$$\begin{array}{r} 24 \quad 55 \\ \frac{4}{11} \times \frac{5}{6} \\ \frac{31}{66} \end{array}$$

Che differenza hè da $\frac{4}{5}$ a $\frac{3}{8}$? Qui si cercha solo l'eccesso. Adunque tra l'una dall'altra; el rimanente fia tale eccesso.

Dami li $\frac{2}{3}$ di $\frac{4}{5}$. Quessta si fa moltiplicando l'una contro all'altra;

che dirai $\frac{2}{3}$ via $\frac{4}{5}$, che ffa $\frac{8}{15}$; come dire: « Dami e $\frac{2}{3}$ di 12, ch'è

8, e ven tale 8 a essere e $\frac{2}{3}$ di 12, ch'è $\frac{4}{5}$ di 15. E cqueste si fanno

a mente trovando numeri ch'abino tal divisioni.

Quali sono li $\frac{3}{4}$ di 2 e $\frac{1}{2}$? Moltiplica $\frac{3}{4}$ via 2 e $\frac{1}{2}$. Fa 1 e $\frac{7}{8}$.

Nel partire: i rotti per rotti / sani e rrotti per rotti / sani e rotti per sani e rrotti / sani e rrotti per rotti / rotti per sani e rotti / sani e rrotti per sani / sani per sani e rrotti / sani per rotti / rotti per sani⁽¹⁸⁾.

Quanto più s'inalza il numero sopra l'unità tanto più cresce e così quanto più s'abassa sotto essa unità, più diminuisce in minor parte.

Se ttu parti $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$, ne viene uno e $\frac{1}{2}$. La cosa pare strana, per-

⁽¹⁸⁾ Le note « Nel partire... » e « Moltiplicare rotti... » sono anch'esse riassunte dalla *Summa*.

ché, partendo questo $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$, e par che cresca in 1 e $\frac{1}{2}$; ma sapi che s'intende quel 3^o entrare una volta e $\frac{1}{2}$ in quel mezo; come 12 , del quale il mezo è 6 , el 3^o è 4 parti; 6 per 4 , ne viene 1 e $\frac{1}{2}$, c[io]è el 4 entra in 6 un[a] volta e mezo.

Moltiplicare: rotti con rotti non danno sano
 sani e rotti via rotti non dà sano
 sani e rotti via sani e rotti non dà sano
 sani via sani e rotti po dar sani
 sani via rotti po dar sani

Pacioli c. 52

De divisione fractorum articulus 15

Resta... del partire... el qual acto in 9 modi po avvenire, cioè Rotti per rotti, Sani e rotti per rotti, Sani e rotti per sani e rotti, Sani e rotti per sani e rotti... E prima mostraremo comme un sol rotto per un altro s'abi a partire. Verbi gratia, abise a partire $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$; tirrai sempre questo modo. Prima asetta

li rotti in tavola in modo che tu cognosca el partitore da l'altro. E per più aconcio e aptitudine metaralo a man manca, e la quantità, che tu arai a partire, porrai a man dritta, si commo vedi qui da lato, e poi multiplica in croci

Divisor $\frac{2}{1} \searrow \frac{3}{1}$
 $\frac{3}{1} \swarrow \frac{2}{1}$

$\frac{1}{3} \left| \frac{1}{2} \right.$ Proveniens

l'uno e l'altro, e partirai la multiplicatione, che vene sopra el rotto che tu ai a partire, per la multiplicatione che vene sopra al partitore; e quello ne virrà, arai de ditta divisione. Donca in questa porrai $\frac{1}{3}$ verso man

stanca, che è partitore, e porrai $\frac{1}{2}$ verso man dritta, che è la quantità che tu voli partire, e, multiplicato che arai, te virrà, sopra el $\frac{1}{2}$, 3 e, sopra el $\frac{1}{3}$, 2 . Partirai 3 per 2 , ne ven $1 \frac{1}{2}$, e

tanto dirai che ne venga partendo $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$, cioè $1 \frac{1}{2}$; e così farai in tutti.

Overo a un altro modo poi fa (52 v.) re, se voli, cioè trova un numero che habia quelli rotti integramente e di lui li prenderai e partirai la $\frac{1}{2}$ di quello per lo terzo di quello e tanto haverai; el qual modo usiamo ancor noi fare e non è stranio dal precedente. Donca in questa el numero sirà 6 , che si trova pro-

ducendo li denominatori uno in l'altro... ora prendi la $\frac{1}{2}$ di 6, che è 3.
 Prendine $\frac{1}{3}$, che è 2, cioè la metà de 6 per lo suo terzo, che tanto darà de
 avvenimento, si commo prima avesti, cioè $1 \frac{1}{2}$...

De proba divisionis fractorum art. 16.

A provare el partimento de rotti travagliosa cosa serebbe per alcun numero a
 fare, si commo per 7 e per 9 o altri commo nelli sani observammo; e però...
 sempre tirrai questo modo, cioè multiplica l'avvenimento via el partitore, con-
 ven che faccia a ponto quanto che quello che fo partito; più o manco non se-
 rebbe l'operatione di tal partire bona; però che... el vero modo de provare
 el partire si è lo multiplicare; el vero modo de provare el multiplicare

Probatio divisionis si è el partire. Donca in la prima divisione facta de $\frac{1}{2}$
 Proveniens per $\frac{1}{3}$, che dicemmo ne ven $1 \frac{1}{2}$, a volere provare
 $1 \frac{1}{2}$ via $\frac{1}{3}$ divisor che così sia, dico che *multiplichì $1 \frac{1}{2}$, che è l'avveni-*
 $\frac{3}{2} \frac{1}{3}$ fa $\frac{3}{6} \frac{1}{2}$ *mento, via $\frac{1}{3}$, che fo partitore, commo di sopra te mo-*
strai multiplicare sani e rotti in rotti, harai che farà a
ponto $\frac{3}{6}$, che schisati sonno $\frac{1}{2}$ sì commo fo el rotto partito, che sta bene...

De divisione fractorum articulus 17

Quando se havesse a *partire sani per rotti*, asettarai li sani a modo rotti, me-
 tendoli sopra una riga e la unità denominatrice de sani porrai di sotto.

E poi sequi commo di sopra ne rotti semplici, multiplicando in
 croci, e le multiplicationi l'una per l'altra partirai... Poniamo che
 $\frac{2}{3} \frac{4}{1}$ habia a *partire 4 per $\frac{2}{3}$* . Asetta el partitore da man stanca,
 $\begin{array}{r} 2 \quad 12 \\ 2 \diagdown \quad 4 \\ 3 \diagup \quad 1 \\ \hline 12 \quad 6 \\ 2 \quad \end{array}$ commo vedi, el 4 da man ritta, e multiplica denominatore del
 2 via 4 denominato da 1; fa 12; e poi multiplica per l'altro verso
 l'unità denominatrice del 4, via el 2 denominato dal 3; fa 2.

Or parti 12 per 2; ne ven 6, e tanto dirai che venga a partire 4 per $\frac{2}{3}$, cioè 6.

La prova ut supra...

De divisione fractorum art. 18

E havendo a *partire sani e rotti per rotti*, commo a dire $5 \frac{3}{4}$ per $\frac{5}{6}$, farai

così. Prima *reca li sani a rotti incorporandoci quelli che sonno con lui, a ciò sieno de una medesima denominatione, e farai tutto un rotto ponendoli sopra la riga, el denominatore de sotto. E poi asettali a modo sopra dato moltiplicando in croci e partendo l'una multiplicatione per l'altra e viratte el dovere, bene operando. Donca in questo *reca* 5 a quarti (cioè sempre a la natura del rotto che con lo sano si trova), *siran* 20; e *giognici* 3, *ch'è sopra* 4; *farà* 23, da ponere sopra una riga, el 4 de sotto, commo da canto vedi. E poi moltiplica 4, che è denominator de 23, via 5*

$$5 \frac{3}{4} \text{ per } \frac{5}{6}$$

dividendus $\frac{138}{23}$ $\frac{20}{5}$ divisor

$$\frac{23}{4} \times \frac{5}{6}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 138 \\ 20 \end{array} \left| 6 \frac{9}{10} \text{proveniens}$$

denominato da 6; farà 20; e poi el 6, che sta sotto el 5, via 23, che sta sopra 4; farà 138. Ora *parti* 138 per 20; *ne ven* $6 \frac{9}{10}$, schisato, per lo vero advenimento. La prova ut supra. E non guardare che in questa habiamo messo el partitore da la man destra... che non fa caso. Lo poi ponere dove a te pare; ma quello dicemmo a più commodo e non a necessità, se bene hai a la mente, pur che tu ti ricordi qual delli doi rotti posti te sia per partitore...

De divisione fractorum art. 19

Ma acadendo *partire sani e rotti per sani e rotti, commo a dire* $6 \frac{1}{7}$ per $3 \frac{2}{9}$, sempre fa che prima *reduchi li sani a la denominatione de li loro rotti che li ano in compagnia e fa de tutti doi essi un corpo* ponendoli sopra le righe con li denominatori sempre de sotto e, moltiplicandoli in croci, partirai loro multiplicationi a modo de le precedenti. Donca in questa de $3 \frac{2}{9}$ fa tutti noni: *siranno* $\frac{29}{9}$; e de $6 \frac{1}{7}$ fa tutti settimi: *siranno* $\frac{43}{7}$. Poi moltiplica 9 via 43: fa 397, a partire in 7 via 29, cioè in 203, che ne vene $1 \frac{194}{203}$; e fia el vero

partitor $3 \frac{2}{9}$ $6 \frac{1}{7}$ dividendus

$$\frac{203}{29} \times \frac{397}{43}$$

$$\frac{9}{9} \times \frac{7}{7}$$

$$397 \left| 1 \frac{194}{203} \text{proveniens}$$

$$203$$

avenimento de ditta divisione. La prova farai commo dinanze dicemmo...

De divisione fractorum art. 20

E se avesse a *partire rotti per sani*, similiter porrai li sani per *viam fracti* sopra una riga e la unità sua denominatrici porrai de sotto e poi moltiplicandoli in croci sequirai commo nelli altri hai facto. Verbi gratia poniamo che habia a par-

$$\begin{array}{l} \text{Divisor } \frac{33}{1} \quad \frac{8}{11} \text{ dividendus} \\ \frac{8}{33} \text{ proveniens} \end{array}$$

tire $\frac{8}{11}$ per 3 sani. Dico che ponga el 3 sopra una riga (commo vedi qui da lato) e la unita di sotto: starà così $\frac{3}{1}$ e poi incrociando dirai: « 1 via 8 fa 8, e 3 via 11 fa 33 ». Or parti 8 in 33, ne ven $\frac{8}{33}$ a ponto.

c. 53.

Prima petitio ostendens operationem integrorum fractorumque circa additionem.

Da che fo cavato 13 che remase 12, e $3\frac{1}{2}$ che restò $4\frac{1}{3}$? A far queste simili te conviene operare el summare, cioè giogni 13 con 12, fa 25; e questa è quella quantità della quale fo cavato 13 e romase 12. E per lo rotto farai el

$$\begin{array}{r} 13 \\ 12 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ 13 \\ \hline 12 \end{array} \quad \text{simile: giogni } 3\frac{1}{2} \text{ con } 4\frac{1}{3}, \text{ fa } 7\frac{5}{6}; \text{ e di questo fo cavato } 3\frac{1}{2} \text{ che restò } 4\frac{1}{3}, \text{ cioè de } 7\frac{5}{6}.$$

Secunda petitio fractorum et integrorum circa subtractionem.

Con che fo gionto o ver con che se giognerà 23 che faccia 39? E $6\frac{2}{3}$ con che,

$$\begin{array}{r} 39 \\ 23 \\ 16 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 23 \\ 16 \\ 39 \\ \hline \end{array} \quad \left\| \begin{array}{r} 100 \\ 20 \\ 3 \end{array} \right. \quad \left\| \begin{array}{r} 201 \\ 67 \\ 5 \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{r} 101 \\ 15 \end{array} \right. \quad 6\frac{11}{15}$$

a ciò faccia $13\frac{2}{5}$. A simili te conviene operare la parte del sottrare. E farai così: prima per li sani cava 23 de 39, resta 16; e con tanto fo gionto 23 e feci 39. El simile farai

de quella de rotti; cava $6\frac{2}{3}$ de $13\frac{2}{5}$; resta $6\frac{11}{15}$ e con tanto se giognerà $6\frac{2}{3}$ e farà $13\frac{2}{5}$...

Tertia petitio fractorum et integrorum circa multiplicationem

Partimi tanto, over che fo partito per 5, che ne venne 17? E per $4\frac{1}{7}$ che ne venne $2\frac{1}{8}$? A simili te conviene operare la parte dello

$$\begin{array}{r} 3 \\ 85 \\ 55 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{via} \\ 17 \\ 29 \\ 7 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ 493 \\ 56 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ 45 \\ 56 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 493 \\ 56 \\ \hline \end{array}$$

multiplicare in questo modo; e prima per li sani multiplica 5 via 17, fa 85; e questo è quello che fo partito per 5 e si ne venne 17. E così in li rotti multiplica $4\frac{1}{7}$ via $2\frac{1}{8}$, farà $8\frac{45}{56}$, e tanto se partirà per $4\frac{1}{7}$, che ne virrà $2\frac{1}{8}$, commo poi per te stesso a l'obediencia del tema porrai farne prova.

Quarta petitio fractorum et integrorum circa Divisionem.

Per quanto se partirà over perché fo partito 36 che ne venne 9? E
 $36 \left| \begin{array}{l} 9 \\ 4 \end{array} \right.$ $12 \frac{1}{4}$, che ne venne $3 \frac{1}{2}$? A far tali te bisogna operare la parte del
 partire. E fasse così: prima, per li sani, parti 36 per 9 che ne ven 4,
 $36 \left| \begin{array}{l} 4 \\ 9 \end{array} \right.$ e per 4 dirai che fo partito 36 e si ne venne 9. El simile farai per li
 rotti; partirai $12 \frac{1}{4}$ per $3 \frac{1}{2}$; ne ven $3 \frac{1}{2}$; e per tanto dirai che se
 partirà $12 \frac{1}{4}$ e si ne virrà $3 \frac{1}{2}$, commo per te ne poi fare experientia.

c. 54 v.

Petitiones indifferentes sequuntur.

Quale è più 4 o 6, $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{4}$, $6 \frac{2}{7}$ o $6 \frac{3}{8}$ et c.? A far simili numeri sani fo
 detto ...ma li rotti bisogna cognoscerli per altra via, cioè *moltiplicandoli in*
croci. Lo denominatore de l'uno per lo denominatore de l'altro...
 $\frac{8}{2} \times \frac{3}{3}$ e quello rotto che maggiore multiplicatione haverà sopra sé,
 quello dirai essere più. Donca ordina li rotti sì commo vedi in
 margine e multiplica lo 3 sotto el 2 via el 3 sopra el 4, fa 9, e
 pon sopra $\frac{3}{4}$; e multiplica el 2 sopra el 3 via el 4 sotto el 3,
 farà 8, qual poni sopra $\frac{2}{3}$ sì che tu vedi che la multiplicatione nata sopra
 $\frac{3}{4}$, che è 9, è maggiore che la multiplicatione nata sopra $\frac{2}{3}$, che è 8, e
 però giudica e di che $\frac{3}{4}$ sonno più che $\frac{2}{3}$...

Quale è più e quanto 9 o 6, $\frac{2}{5}$ o $\frac{3}{7}$, $3 \frac{1}{2}$ o $4 \frac{1}{3}$? Simili domande cercano
 doi cose e la sopra ditta solo cercava una, che solo voliva sapere cognoscer qual
 de le quantità proposte era più; e questa oltra quello vol sapere quanto sia più.
 E però queste *bisognano fare per via de sotramento* a vedere el quanto.

El più si vede incrociando a modo ditto. Donca per li sani cava
 $14 \quad 15$
 $\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}$ 6 de 9, resta 3; e tanto dirai che 9 sia più de 6, cioè 3. Poi per
 lo rotto *incrocia* a modo ditto di sopra; harai $\frac{3}{7}$ essere più de
 $\frac{1}{35}$ $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{35}$. Donca gionto $\frac{1}{35}$ a $\frac{2}{5}$ farà summa equale a $\frac{3}{7}$; e così
 in quella de rotti e sani sottrairai et c.

Quanto è più 12 de 8, e $\frac{5}{6}$ de $\frac{4}{11}$ e $4 \frac{1}{8}$ de $3 \frac{1}{9}$? A satisfare questo solo basta trovare el resto de ciascuna, e quel tanto dirai che siranno più. Però abatti

$$\begin{array}{r} 24 \quad 55 \\ \frac{4}{11} \quad \frac{5}{6} \\ \hline \frac{31}{66} \end{array}$$
 8 de 12, resta 4, e tanto 12 è più de 8. E batti $\frac{4}{11}$ de $\frac{5}{6}$
 resta $\frac{31}{66}$, e tanto $\frac{5}{6}$ sonno più de $\frac{4}{11}$. E abatti $3 \frac{1}{9}$ de $4 \frac{1}{8}$,
 resta $1 \frac{1}{72}$, e tanto dirai che $4 \frac{1}{8}$ ene più di $3 \frac{1}{9}$. E fia facta
 perché in questa chi propone non è dubio qual sia più, perché
 cognosci questo; solo non sa quanto.

Che differentia è fra 5 e 7, e fra $\frac{4}{5}$ e $\frac{3}{8}$, e fra $3 \frac{1}{3}$ e $4 \frac{1}{4}$? Queste simili non si cercano sapere altro se non quanto l'uno di quelli avanzi over exceda l'altro, cioè voli el resto abbattuto l'uno de l'altro. Faralo commo la precedente; di che nota che differentia, resto, avanzo, rimanente, eccesso, tutti dicano el medesimo.

Capere partem.

Damme li $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$. Queste simili vogliano che tu prenda le dite parti di quelle quantità, sì che questo modo si chiama prender parte; e fasse multiplicando uno contra l'altro, però che tanto vol dire 'dame li $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$, quanto che multiplica $\frac{2}{3}$ via $\frac{4}{5}$, che fa $\frac{8}{15}$, e tanti dirai che siano li $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$, cioè $\frac{8}{15}$; e li $\frac{3}{7}$ de $\frac{8}{9}$ siranno $\frac{24}{63}$, che schisati vol dire $\frac{8}{21}$; la qual cosa molto al ragionieri acade a pigliar parti una e più secondo acade.

Quai sonno li $\frac{3}{4}$ de $2 \frac{1}{2}$ e li $\frac{4}{5}$ de $6 \frac{1}{3}$ de li $\frac{3}{8}$ de 12...

c. 54

...se domanda che voli dire che partendo li sani uno per l'altro ne ven manco che non sonno quelli che si parte... e nel partire di rotti l'uno per l'altro sempre ne ven più che la quantità partita; di che per certo par stranio a ciascuno la parte, quale è l'avenimento, essere maggiore del tutto. Sì commo a partire $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$ ne ven $1 \frac{1}{2}$, quale senza dubio è più e maggiore che non è $\frac{1}{2}$ fo

la quantità partita. Responsesse a questo che non è vero che $1 \frac{1}{2}$ proveniente sia più nè maggiore che $\frac{1}{2}$ partito, ançe è minore (sì commo nelli sani acade)

che non è el numero diviso. Che si prova, se bene el proprio vocabulo de questo acto usiamo, el quale veramente non se deve dire partire, anze se deve dire intrare; però che quande se dici « parti 12 per 3 », vol dire interrogative: « Quante volte el 3 entra in 12? », che diremo che entra 4 volte, che ne vene 4, partendo 12 per 3, et cetera; quale da tutti phylosophanti è chiamato numero quotiente non per altro se non che dinota le veci over volte che el ternario entra, over è contenuto dal numero duodenario; si che propriamente parlando non si deve dire partire, ma devesse dire entrare, ma s'usa tal nome per certa similitudine over corruptela. Ora questo stante chiaro, poi apprendere che $1\frac{1}{2}$ proveniente da la divisione (abusive dicta) de $\frac{1}{3}$ in $\frac{1}{2}$, over de $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$ non è più de $\frac{1}{2}$, però che a dire « parti $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$ » interrogative vol dire « de $\frac{1}{2}$ quanti terzi se ne faria? »...

Il f. 69 r-a è dedicato per due terzi alle regole per « infilzare rotti », espressione alquanto strana per un lettore moderno. L'origine è sempre nella *Summa* a c. 56: « De modo infilzandi fractos », dove si spiega come sia stato necessario inventare questo verbo per indicare un'operazione che non è né una somma, né una sottrazione o moltiplica o divisione. Quando si divide un numero misto per un intero (es. $20\frac{1}{4} : 12$), se si ottiene un primo quoziente con un resto ($20\frac{1}{4} : 12 = 1$ col resto $8\frac{1}{4}$), l'ulteriore divisione di questo resto richiede un procedimento che si dice « infilzamento dei rotti ». Ossia $8\frac{1}{4} : 12 = \frac{33}{4} \cdot \frac{1}{12} = \frac{33}{48}$ (che il Pacioli « schisa » o riduce a $\frac{11}{16}$, mentre Leonardo li lascia intatti). Il risultato finale sarà $1\frac{33}{48}$, ovvero $1\frac{11}{16}$.

Alla regola segue un esercizio: « Infilzamento di questi rotti $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{2}{5} \frac{5}{6}$ » che conferma il carattere autodidattico di questi appunti, che sarebbero incomprensibili, se non ci soccorresse il testo del Pacioli, da cui sono stati tratti. Il lettore infatti non capirebbe

perchè, infilzando $\frac{2}{3}$ con $\frac{1}{4}$, si ottenga $\frac{9}{12}$, se il Pacioli non ci dicesse: « Fa così, benchè qui non sia partimenti, non di meno se presuppongano dal partire ». Bisogna dunque supporre che il numeratore 2 sia il resto di una divisione di un numero misto, il cui elemento frazionario sia $\frac{1}{4}$, per 3; per esempio si immagini $11 \frac{1}{4} : 3$. Oggi noi scriveremmo $\frac{45}{4} : 3 = \frac{45}{12} = 3 \frac{9}{12}$ ovvero $3 \frac{3}{4}$. Invece il Pacioli opera così $11 \frac{1}{4} : 3 = 3$ col resto 2 e $\frac{1}{4}$, che ancora va diviso per 3. A questo punto si trasforma $2 \frac{1}{4}$ in $\frac{9}{4}$ che, diviso per 3, dà $\frac{9}{12}$. La scrittura $\frac{2}{3} \searrow \frac{1}{4}$ equivale a questa che useremmo oggi $\frac{2 \frac{1}{4}}{3}$. Segue ancora un esercizio inverso al precedente; partendo da $\frac{287}{360}$, già ottenuto coll'infilzamento di $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{2}{5} \frac{5}{6}$, ricostruire retrocedendo quanti sestì, quinti, quarti e terzi furono infilzati. Chiude la pagina un consiglio sul modo di applicare la regola del 3. Quando i primi due termini della proporzione sono elevati, si devono « schisare », ossia ridurli ai minimi termini; così invece di $\frac{4}{8} = \frac{16}{32}$ scriverai $\frac{1}{2} = \frac{16}{32}$. La fonte di questo suggerimento è a c. 57 della *Summa*.

f. 69 r-a

Regole d'infilzare rotti con rotti.

Parti 20 e $\frac{1}{4}$ per 12; e dirai: « il 12 in 20 $\frac{1}{4}$ entra una volta e avanza 8 e $\frac{1}{4}$ ». Ora dividi questi 8 sani in quarti, facendo così $8 \frac{1}{4}$, e di': « 8 vie 4 fa 32 »; aggiugnivi uno che sta sop[r]a 4, fa 33, c[i]oè $\frac{33}{4}$. Ora per partire questi $\frac{33}{4}$ per 12 sani, di prima non servirebbe, onde ti

Handwritten text in a cursive script, likely a manuscript page. The text is arranged in several columns and includes various mathematical notations and symbols.

At the top right, there is a small table or list of numbers:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Below this, there are several lines of text with mathematical symbols, including fractions and what appears to be a small diagram or flowchart.

In the middle right section, there is another small table or list of numbers:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

The bottom right section contains a larger table with multiple columns and rows of numbers and symbols:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

The text continues with more mathematical notations and symbols, including what looks like a small diagram or flowchart at the bottom.

Fig. 1 - Cod. Atl. f. 69 r-a.

Adonca per respondere al tema dicitur che luno di numeri fo. 1284 e laltro fo. 2730 como bai veduto. E cosi farai le simiglianti.

De modo infilcandi circa fractos. ar. 2. Tra. 2. 4. di.

Maltro acto se ricerca nel trauiagiare delli rotti detto dal vulgo infilcare. E interuene quando lbomo hauesse a partire vn numero sano e rotto insieme: como el piu delle volte accade acbi parte per repiego qualche quantita: che partendo li ve sani e poi auanca qualche cosa in ch el partitore no po curare: e de necessita nasci el rotto. Qual poi si doui sequete altro rotto p douerle partire pure p ditto partitore: bisogna aloza acio fare: usare questo acto ditto infilcare. E questo non e li se dato a differentia t di altri acti: cioe Multiplicare. Partire. Sumare: e Dotrare etc. per che questo acto ditto infilcare: no coincide cum altro dicitur. E pero fo bisogno ancoza trouarli nome che no li scotraste. E fassc i questo modo: verbi gratia. Metiamo che tu ha bia a partire. 204 per. 12. che lo poi fare in doi modi: cioe p repiego e pur tenendo. 12. saldo partitore: e aluotoe a laltro modo te acadera infilcare. Di partilo prima p. 12. tutto. E dirai el. 12. i. 20. va vna volta: e auanca. 8. di se bano a partire in. 12. E po qui te acciamo doi rotti: cioe. 1/3. e 4/3. quali bisognano infilcare in questo modo: cioe multiplica. 8. sani che auancano del partire de. 20. p. 12. via. 4. che e denominatore de. 1. fara. 32. e giungni. 1. che sta sopra la riga del. 4. fa. 33. e sono quarti: e bano a parte i. 12. sani. E po se multiplica. 12. via. 4. fa. 48. p. farne qtri ala natura del. 33. dca pti. 33. p. 48. neu. 15. che sonno scbista ti. 15. e qsto aglogni a. 1. ch hauesti de sani per lo intrare de. 12. i. 20. fara. 115. E tato dirai ch venga partito. 204 p. 12. facta. El medesimo te baurra se tu lo parti per repiego. E per che. 12. a piu repiegbi metiamo che tu pigli. 3. e. 4. e parti prima in. 3. neu. 6. e auanca. 2. che son. 1/3. e qsti. 1. se bano a infilcare con. 4. in qsto mo dato di sopra che se multiplicara. 2. ch sta sopra. 3. via. 4. che sta sotto. 1. fa. 8. e giungni quello. 1. che sta sopra. 4. fa. 9. va ponere sopra de vna riga como vedi qui dalato. E poi multiplica. 3. via. 4. fa. 12. e metilo sotto la riga vna. 1. che son. 1. bari adoca per lo primo auenimento de partire. 204 per. 364. El quale ancoza per amore del repiego bisogna partire in. 4. che in sei va vna volta e auanca. 2. va metter sopra de vna riga. 4. de sotto: vira scbistato. 1. e questo bisogna infilcare co. 1. sequete rotto al modo di sopra che farebbe. 1. che no se afaria co lauimento primo dato di sopra doue trouamo che a partire. 204 p. 12. neu. 15. e qui per repiego bauendo scbistato quello auango in nange che se infilcasse ne verrebbe. 15. E pero guarda in simili partiri de no scbistar mai el poi mo rotto auancato nage che lo infilca perche no vari vero aduenimento: como bai veduto E pero quando la seconda volta partisti in. 4. per lo repiego. 4. te auan. 0. 2. sani che scbista ti li facesti. 1. che non li doui scbistare. Ma sic dire. 2. che auanco via. 4. che e sotto el. 3. fa. 8. e giungni quel. 3. fa. 11. va ponere sopra vna riga. E. 4. in ch partiti p repiego via. 4. ch sta sotto la riga del. 3. cioe. 16. va ponere de sotto la riga del ditto. 11. stara cosi. 11. donca dirai che del ditto partimento ne venga. 11. e alo facto mediante lo infilcare como bai veduto e cosi farai le simiglianti magioa e menozi in ogni partimento. 3. deo etc.

Definitione circa infilcare sequuntur. ar. 3.

Multiplicame questi rotti tutti: cioe. 1/3. 1/4. dimando quanto fara infilcati che sira nno. Fa cosi benche qui non sia partimenti non dimeno se proppongano scriuarle dal partire. Multiplica el. 2. sopra el. 3. via el. 4. sotto luno fa. 8. E giungni quello. 1. sopra. 4. fa. 9. E po lo sopra vna riga. E poi multiplica el. 3. de sotto via el. 4. de sotto fa. 12. va ponere sotto la riga del. 9. stara cosi. 1. E poi multiplica 9. via. 5. che sta sotto el. 2. fa. 45. giungni quel. 2. fa. 47. va ponere sopra de vna riga. E poi multiplica. 12. via. 5. fa. 60. va ponere sotto. 47. stara cosi. 1. E poi procedi piu oltra: ed. 47. che sta sopra. 60. via. 6. che sta sotto. 5. fa. 282. Giungni quel. 5. fa. 287. va ponere sopra de vna riga. E poi vi. 60. via. 6. fa. 360. sponere sotto la riga de. 287. stara cosi. 1. E tanto faranno vnti rotti infilcati: cioe. 1/360. Dicbe nota che mai delo infilcare non ne po peruenire sano se ben li rotti fossero mille millia: per respecto de la multiplicatione deli denominatozi uno per laltro che sempre sira magioe che la multiplicatione deli denominati in li diti denominatozi: como appare.

Infilca ouer. 30 infilca: ouer quanti se infilcara. Tali terqi: quarti: qnti: e sexti: che lo rotto vltimo che ne putra facia. 30. dimando quanti terqi: quarti: quinti: e sexti: infilcarai: ouer foronon infilcati: ouer se infilcara. E tu p fare le dite son pte partilo numero de sopra la riga per lultimo denominatore del rotto poa

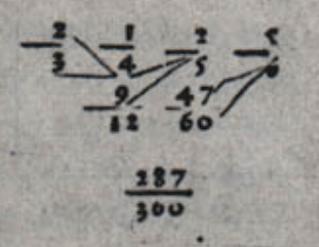
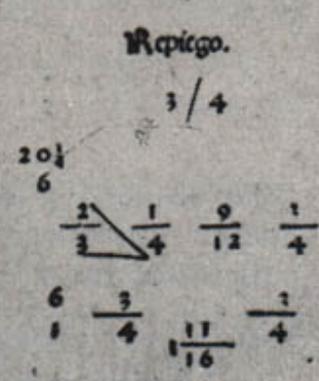


Fig. 2 - L. Pacioli, Summa de Arithmetica, c. 56.

bisogna ancora fare quarti d'esso 12, e multiplicandolo dirai: « 4 vie 12 fa 48 », e questi 48 son tutti quarti. Ora parti 33 per 48, ne verrà $\frac{33}{48}$, il quale ag[i]ugniti con uno ⁽¹⁹⁾, el qual fu per una volta ch'entrò 12 in 20 e arai $1 \frac{33}{48}$, il quale mostra quante volte el 12 entrò in 20 e $\frac{1}{4}$; ed è facta.

Infilzamento di questi 4 rotti $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{2}{5} \frac{5}{6}$ | $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{5}{6}$
 $\frac{9}{12}$ $\frac{47}{60}$ $\frac{287}{360}$

Di' prima: '2 vie 4 fa 8', ag[i]ugniti uno che sta sopr' il 4, fa 9; po' di: '3 via 4 fa 12', e metti esso 12 sotto 9, e dirai' $\frac{9}{12}$. Di po' multiplica esso 9 pel 5 dicendo: '5 vie 9 fa 45', ag[i]ugnigli 2, che sta sopra 5, dirai' 47, el qual pon sopra una riga. Poi di': '5 vie 12, 60' e ppollo sotto 47, e dirai' $\frac{47}{60}$. Po' seguita e di': '6 vie 47 fa 282', agiugnili quel 5 che sta sopra el 6, farà 287, il quale metti sopra una riga. Di poi di': '60 vie 6 fa 360', il qual metti sotto el 287, e dirai' $\frac{287}{360}$ e tal soma contiene in sè tutti i detti rotti infilzati; e nota che mai di tali some di rotti infilzate mai ne verrà nessuno integro, se ben fussino innumerabili.

$\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{2}{5} \frac{5}{6}$ Io mi trovo un rotto di $\frac{287}{360}$ e vo' sapere di quanti terzi, quarti, quinti, sestì infilzati esso rotto è dirivato o vero ultimato. Per fare questo parti il numero sopra la riga, c[i]oè 287, pe' l'ultimo de' denominatori de' rotti, che fu 6, che ne vien 47, e avanza 5, che son $\frac{5}{6}$, e tanti di' che furono e sestì. E poi parti esso 47 per 5, che fu secondo denominatore del rotto dopo e sestì, che ne viene 9 e avanza 2, che son $\frac{2}{5}$, e ttanto di' che furono e quinti. Di poi parti esso 9 pel denominatore del rotto terzo, che ffu[ro]n quarti. Dunque parti 9 per 4;

(19) Ms. uco.

ne vien 2 e avanza uno, che vol dire $\frac{1}{4}$, e ttanti furon li quarti. Di poi parti esso 2 pel denominatore quarto, che ffu 3, che dicea terzi, che ne viene $\frac{2}{3}$, e tanti furon li terzi; e ffa resoluto tal soma nelle sue parte, di che era conpossto, c[i]oè $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{2}{5} \frac{5}{6}$ e così fa ttutte le simili i[n] natura.

Infilzami tanti quinti, sestì e ottavi che l'ultimo ⁽²⁰⁾ rotto che ne proviene sia $\frac{5}{16}$. Basta queste passate. Questa non si fa colla regola di sopra.

Regola del 3.

In questa regola se'l primo e secondo numero e terzo fussi grande, tu poi sc[h]isare e due primi insino all'ultimo sc[h]isamento equale infra lloro e llassciare, come dissi, il terzo numero nel suo essere; come dire, esenplificando un numero basso, come vedi in margine, che di 4 e 8 tu ne fai 2 e 4, e poi di 2 e 4, tu ne fai 1 e 2, e ssenpre il quarto numero ti torna 32, per che tu non mutasti il terzo numero di 16.

La prova si è che tal rimane[n]te sia a partire il primo numero pel secondo, ne venga quanto ne viene a partire il terzo numero pel quarto; altrimenti la rag[i]one non està bene, e ffa come vedi in margine.

Ancora se llo sc[h]isare di sopra rende tanto quanto al non esc[h]isare, la ragione sta bene, se non no.

Ancora è bona prova alla già fatta ragione rifarla allo indiriato, e ss'ella rende il primo numero, stan bene; come dicesti prima: « Se 4 mi dà 8, che mi darà 16? » che tti dà 32, dirai allo 'ndiriato: « Se 32 mi dà 16, che mi darà 8? », che tti dà 4, e, dandoti così, la tua ragione è buona.

Sc[h]isa 4 e 8 soli

4	8	16	32
2	4	16	32
1	2	16	32

		10	
8	2	32	2
4		16	

Vedi che ne viene de due partimenti cose equali c[i]oè 2 he 2.

⁽²⁰⁾ Ms. *untimo*.

Pacioli c. 56

De modo infilçandi fractos...

Un altro acto se ricerca nel travagliare delli rotti, detto dal volgo infilçare; e intervene quando l'homo havesse a partire un numero sano e rotto insieme, commo el più delle volte acade a chi parte per repiego qualche quantità, che partendo li ven sani e poi avança qualche cosa in che el partitore non po entrare e de necessità nasci el rotto; qual poi, siandovi sequente altro rotto per doverse partire pure per ditto partitore, bisogna allora a ciò fare usare questo acto detto infilçare. E questo nome li s'è dato a differentia de li altri acti, cioè multiplicare, partire, summare e sottrare et c.; perchè questo acto decto infilçare non coincidit cum altero dictorum, e però fo bisogno ancora trovarli nome che non si scontrasse. E fasse in questo modo: verbi gratia metiamo che tu habia a *partire* $20 \frac{1}{4}$ per 12, che lo poi fare in doi modi; cioè per repiego e pur tenendo 12 saldo partitore; e a l'uno e a l'altro modo te acaderà infilçare. Ora partilo prima per 12 tutto, e dirai * el 12 in 20 va una volta e avança 8 el quale insieme con $\frac{1}{4}$ se hano a partire in 12 *. E però qui te acagianò doi rotti: cioè $\frac{8}{12}$ e $\frac{1}{4}$, quali bisognano infilçare in questo modo: cioè *multiplica* 8 sani che avanzano dal partire de 20 per 12 via 4, che è denominatore de 1; farà 32, e giongnici 1 che sta sopra la riga del 4; fa 33, e sonno quarti e hanose a partire in 12 sani. E però se *multiplica* 12 via 4; fa 48 per farne quarti a la natura de li 33. Donca parti 33 per 48; ne ven $\frac{33}{48}$, che sonno schisati $\frac{11}{16}$, e questo agiongni a 1 che havesti de sani per lo intrare de 12 in 20, farà $1 \frac{11}{16}$; e tanto dirai che venga partito $20 \frac{1}{4}$ per 12, facta...

Petitiones circa infilçare sequuntur...

Infilçame questi rotti tutti: cioè $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{6}$. Dimando quanti faran infilçati che siranno. Fa così, benchè qui non sia partimenti, non di meno se presuppongano derivarse dal partire. *Multiplica el 2 sopra el 3, via el 4 sotto l'uno; fa 8. E giongnici quello 1 sopra 4; fa 9, e ponlo sopra una riga. E poi multiplica el 3 de sotto via el 4 de sotto; fa 12, da ponere sotto la riga; starà così* $\frac{9}{12}$. *E poi multiplica 9 via 5, che sta sotto el 2; fa 45. Giongnici quel 2; fa 47 da ponere sopra de una riga. E poi multiplica 12 via pur 5; fa 60 da po-*

$$\begin{array}{cccc} \frac{2}{3} & \frac{1}{4} & \frac{2}{5} & \frac{5}{6} \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow \\ & \frac{9}{12} & \frac{47}{60} & \\ & & & \frac{287}{360} \end{array}$$

nera sotto 47; starà così $\frac{47}{60}$. E poi procedi più
 oltre e di': *47, che sta sopra 60, via 6, che sta sotto
 5, fa 282 *. Giugnici quel 5; fa 287 da ponere sopra
 de una riga. E poi di': *60 via 6, fa 360 a poner
 sotto la riga de 287; starà così $\frac{287}{360}$, e tanti fa-
 ranno detti rotti infilzati, cioè $\frac{287}{360}$. Di che nota
 che mai de lo infilzare non se po pervenire sano, se
 ben de li rotti fossaro mille millia, per respecto de

la multiplicatione de li denominatori in li ditti denominatori; commo appare.

Infilza over fo infilzai over quanti se infilzarà, tanti terzi, quarti, quinti
 e sexti, che lo rotto ultimo, che ne pervirrà, faccia $\frac{287}{360}$?

Dimando quanti terzi, quarti, quinti e sexti infilzarai, over foronon infilzati,
 over se infilzarà. E tu per fare le ditte, sempre parti lo numero de sopra la riga
 per l'ultimo denominatore del rotto pro(56 v)posto, cioè per 6, perché l'ultimo

dixe sexti. Donca parti 287 per 6; ne ven 47 e avanza 5, che son $\frac{5}{6}$, e tanti
 dirai che foron li sexti. E poi parti 47 per lo denominatore del rotto sequente che
 fo 5, perché dixi quinti; se ne ven 9 e avanza 2, che son $\frac{2}{5}$, e tanti dirai che
 son li quinti. E poi parti 9 per lo denominatore del rotto sequente, che fo quarti.

Donca parti 9 per 4, ne ven 2 e avanza 1, che è $\frac{1}{4}$, e tanti dirai che fos-
 sero li quarti. E poi parti 2 per lo denominatore del rotto sequente, che fo
 3, perchè dixi terzi; ne ven $\frac{2}{3}$, e tanti dirai che fossero li terzi; e fia re-
 soluta la ditta infilzazione in li suoi primi rotti infilzati, che furono $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{4}$
 $\frac{2}{5}$ $\frac{5}{6}$; e così farai simili.

Io infilzai tanti quinti, sexti e octavi che'l rotto ultimo che ne pervenne, fo
 $\frac{5}{16}$. Dimando quanti quinti, sexti e octavi infilzai et c. Ora in questa e altre
 simili te conven tenere altro modo che in la precedente, però che questa non
 à numero sopra la riga de l'ultimo rotto che si possa partire per 8 che fo l'ul-
 timo denominatore dello ultimo rotto che dici havere infilzato...

c. 57

Distinctio quinta. Tractatus primus.

...prima mostreremo la regula ditta del 3 over de le 3 cose secondo grossi.
 La regola del 3 vol che si multiplichi la cosa che l'homo vol sapere, per quella

Pacioli c. 56

De modo infilçandi fractos...

Un altro acto se recerca nel travagliare delli rotti, detto dal volgo infilçare; e intervene quando l'homo havesse a partire un numero sano e rotto insieme, commo el più delle volte acade a chi parte per repiego qualche quantità, che partendo li ven sani e poi avança qualche cosa in che el partitore non po entrare e de necessità nasci el rotto; qual poi, siandovi sequente altro rotto per doverse partire pure per ditto partitore, bisogna allora a ciò fare usare questo acto detto infilçare. E questo nome li s'è dato a differentia de li altri acti, cioè multiplicare, partire, summare e sottrare et c.; perchè questo acto decto infilçare non coincidit cum altero dictorum, e però fo bisogno ancora trovarli nome che non si scontrasse. E fasse in questo modo: verbi gratia metiamo che

tu habia a *partire* $20 \frac{1}{4}$ per 12, che lo poi fare in doi modi; cioè per repiego e pur tenendo 12 saldo partitore; e a l'uno e a l'altro modo te acaderà infilçare. Ora partilo prima per 12 tutto, e dirai « el 12 in 20 va una volta e avança 8 el quale insieme con $\frac{1}{4}$ se hano a partire in 12 ». E però qui te acagianò doi rotti:

cioè $\frac{8}{12}$ e $\frac{1}{4}$, quali bisognano infilçare in questo modo: cioè *multiplica 8 sani* che avanzano dal partire de 20 per 12 *via 4*, che è denominatore de 1; *farà 32, e giongnici 1 che sta sopra la riga del 4; fa 33, e sonno quarti e hanose a partire in 12 sani*. E però se *multiplica 12 via 4; fa 48 per farne quarti a la natura de li 33. Donca parti 33 per 48; ne ven $\frac{33}{48}$* , che sonno schisati $\frac{11}{16}$. e questo agiongni a 1 che havesti de sani per lo intrare de 12 in 20, farà $1 \frac{11}{16}$:

e tanto dirai che venga partito $20 \frac{1}{4}$ per 12, *facta...*

Petitiones circa infilçare sequuntur...

Infilçame questi rotti tutti: cioè $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{6}$. Dimando quanti faran infilçati che siranno. Fa così, benchè qui non sia partimenti, non di meno se presuppongano derivarse dal partire. *Multiplica el 2 sopra el 3, via el 4 sotto l'uno; fa 8. E giongnici quello 1 sopra 4; fa 9, e ponlo sopra una riga. E poi multiplica el 3 de sotto via el 4 de sotto; fa 12, da ponere sotto la riga; starà così $\frac{9}{12}$* . E poi *multiplica 9 via 5, che sta sotto el 2; fa 45. Giongnici quel 2; fa 47 da ponere sopra de una riga. E poi multiplica 12 via pur 5; fa 60 da po-*

$$\begin{array}{cccc} \frac{2}{3} & \frac{1}{4} & \frac{2}{5} & \frac{5}{6} \\ \hline & \frac{9}{12} & \frac{47}{60} & \\ & & & \frac{287}{360} \end{array}$$

nera sotto 47; starà così $\frac{47}{60}$. E poi procedi più
 oltre e di': *47, che sta sopra 60, via 6, che sta sotto
 5, fa 282 *. Giognici quel 5; fa 287 da ponere sopra
 de una riga. E poi di': *60 via 6, fa 360 a poner
 sotto la riga de 287; starà così $\frac{287}{360}$, e tanti fa-
 ranno detti rotti infilçati, cioè $\frac{287}{360}$. Di che nota
 che mai de lo infilçare non se po pervenire sano, se
 ben de li rotti fossaro mille millia, per respecto de
 la multiplicatione de li denominatori in li ditti denominatori; commo appare.

Infilça over fo infilçai over quanti se infilçarà, tanti terzi, quarti, quinti
 e sexti, che lo rotto ultimo, che ne pervirrà, faccia $\frac{287}{360}$?

Dimando quanti terzi, quarti, quinti e sexti infilzarai, over foronon infilzati,
 over se infilzarà. E tu per fare le ditte, sempre parti lo numero de sopra la riga
 per l'ultimo denominatore del rotto pro(56 v)posto, cioè per 6, perché l'ultimo
 dixe sexti. Donca parti 287 per 6; ne ven 47 e avanza 5, che son $\frac{5}{6}$, e tanti
 dirai che foron li sexti. E poi parti 47 per lo denominatore del rotto sequente che
 fo 5, perché dixe quinti; se ne ven 9 e avanza 2, che son $\frac{2}{5}$, e tanti dirai che
 son li quinti. E poi parti 9 per lo denominatore del rotto sequente, che fo quarti.
 Donca parti 9 per 4, ne ven 2 e avanza 1, che è $\frac{1}{4}$, e tanti dirai che fos-
 sero li quarti. E poi parti 2 per lo denominatore del rotto sequente, che fo
 3, perchè dixe terzi; ne ven $\frac{2}{3}$, e tanti dirai che fossero li terzi; e fia re-
 soluta la ditta infilçazione in li suoi primi rotti infilzati, che furono $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{4}$
 $\frac{2}{5}$ $\frac{5}{6}$; e così farai simili.

Io infilçai tanti quinti, sexti e octavi che'l rotto ultimo che ne pervenne, fo
 $\frac{5}{16}$. Dimando quanti quinti, sexti e octavi infilçai et c. Ora in questa e altre
 simili te conven tenere altro modo che in la precedente, però che questa non
 à numero sopra la riga de l'ultimo rotto che si possa partire per 8 che fo l'ul-
 timo denominatore dello ultimo rotto che dici havere infilçato...

c. 57

Distinctio quinta. Tractatus primus.

...prima mostraremos la regula ditta del 3 over de le 3 cose secondo grossi.
 La regola del 3 vol che si multiplichi la cosa che l'homo vol sapere, per quella

che non è simigliante, e partire per l'altra che è simigliante, e quel che ne vene, si ene de la natura de quella che non è simigliante e sirà la valuta de la cosa che volemo inquirere...

(c. 59) ...in l'altra domanda sopra data ...in la qual fo detto: « Se 2 val 4, che val 8? » che valse 16, li quali termini (commo vedi) tutti sonno in la continua proportionalità dupla. Ma se tu havesse prima schisato el partitore e lo multiplicatore, cioè el primo e secondo termino che è 2 e 4, verbi gratia, per mità, haveresti 1 e 2, e tanto seria dire « Se 1 val 2, che val 8? », quanto a modo di sopra: « Se 2 val 4, che val 8? », che pur 16 a l'una via e l'altra haveresti...

Il f. 69 v-a (il cui rovescio espone le regole per infilzare i rotti) contiene varie scritture. Nel terzo superiore presenta varie divisioni, nella parte inferiore sinistra un disegno e una nota che si riferiscono a lavori di sterro di un fossato (analogamente a molte pagine del Ms. L, e a parecchie del cod. Atlantico, tra cui i ff. 189 r e v-b, 210 v-b); verso il centro e nella parte inferiore destra diversi calcoli che applicano la regola del tre a triadi di numeri interi oppure frazionari. Dapprima una moltiplicazione di frazioni sembra scritta in un momento diverso dagli altri calcoli, con una penna un po' spuntata, come nel disegno inferiore.

$$\frac{2}{3} \text{ ————— } \frac{4}{5} \text{) fa } \frac{8}{15}$$

Gli altri calcoli sono scritti con grafia più minuta e pulita. Leggiamo:

Se $\frac{1}{12}$ fussi $\frac{1}{6}$ che sarebe $\frac{1}{2}$? Sarà $\frac{12}{12}$ cioè $\frac{1}{0}$.

$$\frac{1}{12} \begin{array}{l} \nearrow \frac{1}{6} \text{ ————— } \frac{1}{2} \\ \searrow \frac{1}{6} \text{ ————— } \frac{1}{2} \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \frac{12}{12} \\ \searrow \frac{12}{12} \end{array} \text{ cioè } \frac{1}{0}$$

E' come dir sopra 12 once: 'se una oncia fussi 2 once, che sarebon 6? Sarebbe una libra'.

Se uno e $\frac{1}{6}$ fussi 3 e

Trascuriamo la semplicissima moltiplicazione $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$ e consideriamo la singolare figura sottostante alla nota: « se $\frac{1}{12}$ fussi » ecc. Anch'essa ha le sue origini nella *Summa*. Infatti quando il Pacioli espone le norme della regola del tre, si serve solitamente di quella figura, anche trasformando gli interi in numeri frazionari. A c. 57 dovendo risolvere il problema « Se libbre 100 di zucchero costano ducati 24, che costeranno 975 libbre? » egli così espone il caso in figura:

$$\frac{100}{1} \times \frac{24}{1} = \frac{975}{1}$$

cui segue la moltiplicazione $975 \times 24 = 23\,400$ e la divisione $23\,400 : 100 = 234$ ducati.

Con questa disposizione, seguendo le linee del via, la prima cifra della triade (100) diviene denominatore del prodotto delle altre due (24×975) con un processo fluido e semplice che elimina le odierne distinzioni tra termini medi ed estremi di una proporzione. Questa disposizione in « figura » serve magnificamente quando la triade è composta da vere frazioni con denominatore diverso da 1. Ma trascriviamo ora le operazioni scritte nella parte inferiore destra del foglio.

13	14	18	19	$\frac{5}{13}$			
3	4	8	32	$\frac{2}{3}$	$\frac{18}{14}$	3	
			3	10	$\frac{72}{18}$	125	$\frac{5}{13}$
					$\frac{18}{252}$	252	
						133	$\frac{13}{57}$
						1	$\frac{195}{252}$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 6 & 12 \\ 1 & 2 & 6 & \\ & & 12 & | 12 \\ & & 1 & | \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \frac{1}{12} & \frac{1}{6} & \frac{1}{2} & \frac{1}{12} \\ & \text{---} & \text{---} & \\ & 12 & 2 & 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc|c} 9 & 6 & 4 & 2 \frac{2}{3} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \frac{3}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{2}{9} \\ & \text{---} & \text{---} & \\ & 2 & 3 & 9 \\ & & 18 & \end{array}$$

qual è più $\frac{8}{3} \quad \frac{4}{18} \quad 24$

$$\begin{array}{c} 13 \\ 6 \\ \hline 78 \\ 6 \\ \mathbf{70} \\ \mathbf{216} \\ \mathbf{78} \end{array} \left| \begin{array}{c} 60 \\ 2 \frac{60}{78} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{c} 60 \\ 6 \end{array} \left| \begin{array}{c} 10 \\ 13 \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} 78 \\ 2 \\ \hline 156 \\ 60 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 78 \\ 60 \end{array} \left| \begin{array}{c} 18 \\ 1 \frac{18}{60} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{c} 36 \\ 60 \\ 18 \end{array} \left| \begin{array}{c} 6 \\ 3 \frac{6}{18} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{c} 18 \\ 6 \end{array} \left| \begin{array}{c} 3 \end{array} \right.$$

Cominciamo a considerare le proporzioni scritte verso la metà della colonna. $1 : 2 = 6 : 12$ è una proporzione esattamente aderente al testo scritto nella parte sinistra del foglio: « Se una oncia fussi 2 once, che sarebbon 6? Sarebbe una libra ». E siccome un'oncia è $\frac{1}{12}$ di libbra è facile tradurre la proporzione $1 : 2 = 6 : 12$ in una corrispondente serie di frazioni: « Se $\frac{1}{12}$ fussi $\frac{1}{6}$ che sarebbe $\frac{1}{2}$? Sarà $\frac{12}{12}$ cioè 1 ». E basta scrivere tutte le frazioni collo stesso denominatore per rivedere la proporzione di interi al posto dei numeratori: $\frac{1}{12} : \frac{2}{12} = \frac{6}{12} : \frac{12}{12}$. La regola del tre sperimentata su

numeri comunissimi, i cui rapporti sono ormai di immediata evidenza, è stata ora applicata a numeri frazionari che corrispondono ai sottomultipli della libbra, a unità di misura cioè, i cui rapporti traggono dalla quotidiana esperienza un'evidenza di non minore immediatezza. Accertata così la sua validità si cercherà ora di applicarla a numeri frazionari più complicati. La dimostrata bontà della regola garantisce la bontà dei risultati, che di per sé non sarebbero evidenti, perchè fuori dalla consueta esperienza delle cose concrete.

« Se uno e $\frac{1}{6}$ fussi 3 e »; la frase è monca, ma le sue intenzioni

chiare: premettendo alla frazione un numero intero si ottiene un numero misto, traducibile in frazione impropria. Si veda la complessa figura scritta immediatamente sopra la proporzione 1 2 6 12. Si

tratta di una triade $1 \frac{1}{12}$, $1 \frac{1}{6}$, $1 \frac{1}{2}$ che ripete le frazioni della

proporzione delle once, ma rese complesse dall'aggiunta di un'unità a ogni frazione. Trasformati i numeri misti in frazioni improprie si

ottiene la seguente proporzione $\frac{13}{12} : \frac{7}{6} = \frac{3}{2} : \frac{252}{156}$ ovvero $1 \frac{8}{13}$.

Purtroppo nel calcolare il quarto termine Leonardo ottiene $\frac{216}{78}$

pari a $2 \frac{60}{78}$ o $2 \frac{10}{13}$, avendo commesso due sviste. Infatti la mol-

tiplicazione $72 \times 3 = 216$, che si legge di fianco, ci rivela che, invece di $12 \times 7 = 84$, egli ha calcolato $12 \times 6 = 72$. Al denominatore poi egli scrive 78, solo perchè dopo aver moltiplicato (l'operazione è scritta lì accanto) $13 \times 6 = 78$, si è dimenticato di eseguire la seconda moltiplicazione $78 \times 2 = 156$. Le altre divisioni, che vediamo scritte sulla destra, son servite a determinare il massimo comun divisore per ridurre la frazione ai minimi termini: $78 : 60 = 1$ (resto 18); $60 : 18 = 3$ (resto 6); $18 : 6 = 3$ (resto 0). Vediamo quindi la divisione del numeratore $60 : 6 (= 10)$, mentre quella del denominatore ($78 : 6 = 13$) è eseguita a mente e 13 è posto direttamente come denominatore sotto al quoto 10.

Se da questa più complessa proporzione saliamo collo sguardo alla prima riga, leggiamo una proporzione di interi $13 : 14 =$

18 : 19 $\frac{5}{13}$, ⁽²¹⁾ di cui non è difficile scoprire il rapporto con la proporzione di rotti ora vista $\frac{13}{12} : \frac{7}{6} = \frac{3}{2} : 1 \frac{8}{13}$. Basterà riscrivere que-

st'ultima coll'unico denominatore 12 ($\frac{13}{12} : \frac{14}{12} = \frac{18}{12} : \frac{19 \frac{5}{13}}{12}$) per

ritrovare al numeratore la serie degli interi 13 14 18 19 $\frac{5}{13}$.

Anche la successiva proporzione di interi $3 : 4 = 8 : 10 \frac{2}{3}$ ha una sottile relazione con le due predette. Essa conserva di 13, 14, 18 le tre cifre delle unità, private delle cifre delle decine (1), e poichè la triade $\frac{13}{12}, \frac{7}{6}, \frac{3}{2}$ è nata dalla triade $\frac{1}{12}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$, trasformata in una triade di numeri misti premettendo a ogni rotto una unità intera, è lecito inferire che Leonardo abbia tolto l'unità delle decine ai membri della triade 13, 14, 18 per vedere se ritrovava qualcosa di simile alla triade da cui era partito, ossia $\frac{1}{12}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$. Ciò non era possibile, ma il tentativo rivela un'ingegnosità o, se preferiamo, artificiosità che si svolge sempre in una direzione unitaria.

Completiamo la lettura della pagina leggendo nella parte inferiore la proporzione di interi $9 : 6 = 4 : 2 \frac{2}{3}$ e una di rotti $\frac{3}{4} : \frac{1}{2} = \frac{1}{3} : \frac{2}{9}$. Trasformata quest'ultima in dodicesimi $\frac{9}{12}, \frac{6}{12}, \frac{4}{12}, \frac{2 \frac{2}{3}}{12}$, sarà chiarito il rapporto tra le due proporzioni e la costanza del metodo vinciano.

Chiude la pagina il quesito: « Qual è più, $\frac{8}{3}$ oppure $\frac{4}{18}$? » Non è chiaro il significato del numero 24 scritto subito dopo, giacchè se per rispondere alla domanda volessimo trasformare in diciottesimi

⁽²¹⁾ Di fianco a destra si vedono le due operazioni ($18 \times 14; 252 : 13$) con cui è stato determinato il quarto termine.

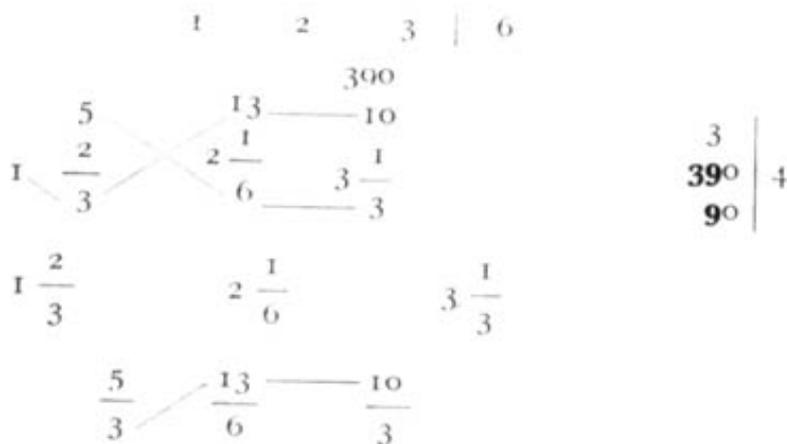
gli $\frac{8}{3}$ per confrontarli coi $\frac{4}{18}$, troveremmo che sono 48 e non 24 (forse $\frac{24}{9}$?).

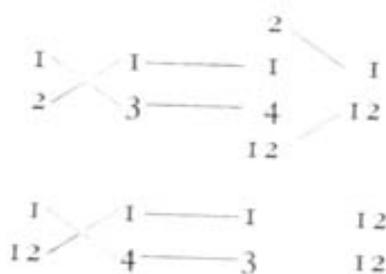
Vedremo tra poco gli strettissimi vincoli che legano questa pagina coi ff. 20 v, 21 v, del Ms. L, in cui si ritrovano analoghi esercizi e procedimenti, ma occorre sottolineare il rapporto con la *Summa* del Pacioli, che a c. 99, esponendo la regola di Helcataym nella sua posizione « semplice », reca molti « casus exemplares », tra cui: « Se la $\frac{1}{2}$ de 5 fosse 3, 5 di che seria $\frac{1}{4}$? »; « Se $\frac{1}{3}$ fosse la $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{5}$ di che serebbe $\frac{1}{4}$? »; « Se 3 fosse la $\frac{1}{2}$ de 7, quatro che parte serebbe de 11 ? ». Quesiti alquanto più complessi, ma sempre simili a quello enunciato da Leonardo: « Se $\frac{1}{12}$ fussi $\frac{1}{6}$ che serebbe $\frac{1}{2}$? », e che hanno, come punto di partenza, un quesito semplicissimo come quello di Leonardo. Infatti il Pacioli avverte che la soluzione è duplice e ci confida che « in simil casi più volte siamo stati in disputationi in più luoghi de Italia con molti che si tengon cervi e al bisogno non saltan troppo; però che in simili commo questa 'Se 4 fosse 8, che serebbe 10?' se po giustamente rispondere in doi modi, l'uno... proponendo che 4 abi a crescere fine in 6, allora 10 crescerebbe a la medesima ragione fin 15, ...ma se volesse che 6 calasse fin a la quantità de 4 » allora 10 scenderebbe a $6 \frac{2}{3}$. Il quesito fondamentale « Se 4 fosse 6, che serebbe 10 ? » è quello che ha ispirato a Leonardo il suo « Se $\frac{1}{12}$ fussi $\frac{1}{6}$, che sarebbe $\frac{1}{2}$? » oppure: « Se un'oncia fussi 2 once, che sarebbon 6 ? » In ogni caso si tratta di applicare la regola del tre: $4 : 6 = 10 : x$ ($x = \frac{60}{4} = 15$) oppure $4 : 6 = x : 10$ ($x = \frac{40}{6} = 6 \frac{2}{3}$). L'operazione è più complessa nel caso di quesiti come « Se la metà di 5 fosse 3, 5 di che

sarebbe $\frac{1}{4}$?». La risposta è 24. Infatti $\frac{5}{2} : 3 = 5 : x$; $x = 15 : \frac{5}{2} = 6$ ed è chiaro che 6 è $\frac{1}{4}$ di 24. « Se 3 fosse la metà di 7, 4 che parte sarebbe di 11? ». Si può operare così $3 : \frac{7}{2} = 4 : x$; $x = \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3}$, e rispondere « 4, cresciuto a $4\frac{2}{3}$, sarebbe i $\frac{14}{33}$ di 11 ».

Anche i quesiti, dunque, gli esercizi, i calcoli del f. 69 r-v dell'Atlantico (come quelli che ora vedremo del Ms. L.) trovano in una pagina della *Summa de Arithmetica* il loro germe iniziale e, pur muovendo dal semplice verso il complesso, si mantengono assai lontani dalla ricchezza e dalla dottrina del maestro. La scarsa abitudine di Leonardo al calcolo aritmetico spiega poi le non infrequenti incertezze e sviste nell'eseguire le operazioni aritmetiche. Si è polemizzato pro o contro l'affermazione che Leonardo in sostanza rifugga dall'astrazione. In verità il suo desiderio di scoprire e formulare leggi scientifiche non può non spingerlo verso il pensiero astratto; tuttavia la sua scarsa preparazione culturale, la sua fantasia artistica, la sua pratica quotidiana di ingegnere sperimentatore lo tengono molto aderente alle apparenze più concrete del reale, al bisogno del vedere e toccar con mano. Ma questo bisogno di palmare evidenza divenne un suo fondamentale principio metodologico, la volontà di conquistare personalmente giorno per giorno la verità secondo uno sviluppo interiore del suo pensiero. Meglio la piccola certezza della grossa menzogna.

L. 20 v

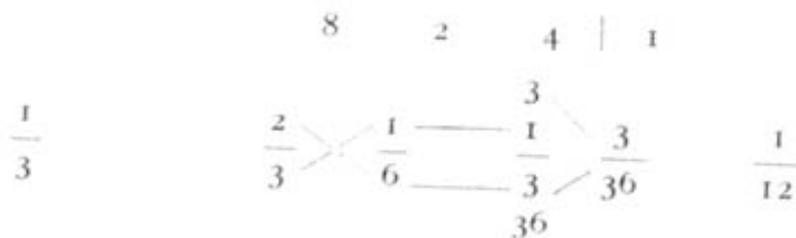




$$\begin{array}{r|l} 0,30 & \\ 390 & 4 \frac{1}{9} \\ 90 & \end{array}$$

È lampante l'analogia del procedimento seguito qui e in Atl. 69 v-a. Data la proporzione $1 : 2 = 3 : 6$, i cui rapporti sono d'immediata evidenza, si costruisce una proporzione più complessa, che impiega gli stessi interi (1, 2, 3) trasformati in numeri misti con l'aggiunta di tre rotti ($1 \frac{2}{3}$, $2 \frac{1}{6}$, $3 \frac{1}{3}$), e quindi in frazioni improprie che disposte in « figura » danno la nuova proporzione $\frac{5}{3} : \frac{13}{6} = \frac{10}{3} : \frac{390}{90}$ (l'ultima frazione viene ridotta a numero misto mediante la divisione ripetuta due volte verso il margine destro del foglio $390 : 90 = 4 \frac{1}{9}$, svista per $4 \frac{3}{9}$ o $4 \frac{1}{3}$). Le due « figure » inferiori sperimentano la « bona prova » della regola del tre, suggerita da Leonardo in Atl. 69 r-a. Data la proporzione $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{1}{4} : \frac{1}{6}$, la si riscrive a rovescio partendo dal quarto termine, per verificare se calcolando si ritrova l' $\frac{1}{2}$ da cui si è partiti. Purtroppo invece di ridurre $\frac{2}{12}$ a $\frac{1}{6}$, Leonardo ha scritto $\frac{1}{12}$ e, naturalmente, ripartendo da $\frac{1}{12}$, arriva, calcolando stavolta esattamente, a $1 (\frac{12}{12})$.

L 21 v



Anche qui basterà semplicemente trasformare la proporzione $\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = \frac{1}{3} : \frac{1}{12}$ nell'equivalente $\frac{8}{12} : \frac{2}{12} = \frac{4}{12} : \frac{1}{12}$ per individuare il nesso tra la proporzione di interi (di per sè evidente) con quella dei rotti. (L'isolato $\frac{1}{3}$ sulla sinistra non sembra avere rapporto col resto della pagina).

L. 21 v

		$\begin{array}{r} 2 \\ 1 \text{ --- } 1 \\ 2 \text{ --- } 4 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 1 \\ \text{---} 8 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 2 \\ \text{---} 32 \end{array}$	
$\begin{array}{r} 190 \\ 360 \\ 270 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 1 \end{array} \right.$		$\begin{array}{r} 16 \\ 1 \text{ --- } 1 \\ 16 \text{ --- } 8 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 1 \\ \text{---} 4 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 16 \\ \text{---} 32 \end{array}$	
$\begin{array}{r} 0 \\ 270 \\ 90 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 3 \end{array} \right.$	$\begin{array}{r} 90 \\ 620 \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ 2 \text{ --- } 3 \\ 3 \text{ --- } 4 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 5 \\ \text{---} 6 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 45 \\ \text{---} 48 \end{array}$	
$\begin{array}{r} 270 \\ 360 \\ 33 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 3 \end{array} \right.$		$\begin{array}{r} 270 \\ 15 \text{ --- } 5 \\ 18 \text{ --- } 6 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 3 \\ \text{---} 4 \end{array} \begin{array}{l} \text{---} 270 \\ \text{---} 360 \end{array}$	$\begin{array}{r} 03 \\ 48 \\ 45 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 1 \end{array} \right. \frac{3}{3}$
$\begin{array}{r} 10 \\ 45 \\ 15 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 3 \end{array} \right.$	$\begin{array}{r} 10 \\ 48 \\ 33 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 16 \end{array} \right.$	$\begin{array}{r} 1 \\ 45 \\ 33 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 15 \\ 18 \end{array} \right.$	$\begin{array}{r} 10 \\ 45 \\ 33 \end{array} \left \begin{array}{l} \\ \\ 15 \end{array} \right.$

In alto nelle prime due righe due proporzioni calcolate col solito sistema o « figura » $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \frac{1}{8} : \frac{2}{32}$ (ossia $\frac{1}{16}$) e la stessa rove-

sciata $\frac{1}{16} : \frac{1}{8} = \frac{1}{4} : \frac{16}{32}$ (ossia $\frac{1}{2}$). L'esperimento non riuscito nel f. 20 v ha avuto ora un successo purtroppo non duraturo. Si vedano infatti le altre due proporzioni: la prima è $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{5}{6} : \frac{45}{48}$, e inferiormente si scrivono sei divisioni con cui si cerca il massimo comune divisore per ridurre ai minimi termini $\frac{45}{48}$. Infatti $48 : 45 = 1$ (col resto 3), $45 : 3 = 15$ (resto zero; divisione ripetuta due volte). Quindi si divide per 3 anche il secondo termine 48 e si ottiene 16. La conclusione è $\frac{15}{16}$, ma Leonardo commette un'altra svista e scrive sotto il quoto (15) di una delle due divisioni (45 : 3) il numero 18 invece di 16. A causa di questo errore la nuova proporzione, che vorrebbe ripetere la precedente rovesciandola, ha una falsa partenza e non può ritrovare esattamente il primo termine della precedente. Infatti $\frac{15}{18} : \frac{5}{6} = \frac{3}{4} : \frac{270}{360}$. Verso il margine sinistro leggiamo le successive divisioni con cui si cerca invano di ridurre a $\frac{2}{3}$ il quarto termine. Esse sono $360 : 270 = 1$ (resto 90); $270 : 90 = 3$ (resto 0). Si dividono i due termini per il divisore comune $270 : 3 = 90$, che viene scritto un poco a destra e più in alto; $360 : 3 (= 120)$. Purtroppo la divisione è male impostata perchè il divisore (3) non è scritto esattamente sotto il 3 delle centinaia. Il fatto è che Leonardo scrive sotto il numeratore 90 l'errato 620 in luogo di 120. Dei tre « esercizi » di rovesciamento delle proporzioni per controllare la validità delle operazioni, uno solo è riuscito.

L'accento alla regola di Helcatayam c'induce ad esaminare un altro gruppo di pagine del Ms. L, ossia i ff. 23 r, 22 r e v.

L 23 r

Semplice

Uno spende $\frac{1}{3}$ de' sua danari e li rimase 18; domando quanto avea. Poniamo avessi 12, che spese 4 e li restò 8; e la tema diceva 18. Ora

di' pella regola del tre: « Se 8 vien da 12, da che verrà 18? » E così trovi vien da 27.

Truovami uno numero che 5 ne sia li $\frac{2}{3}$. Poni un numero a tuo modo e pigliane li $\frac{2}{3}$, e vedi se tu ài 5; se non, di': « Se questo vien da quel ch'io mi puosi, da che verrà 5? Vien da $7\frac{1}{2}$ ».

7 di che numero fu e $\frac{3}{4}$? Parti 7 per 3, e quel che ne viene, moltiplica per 4, e la somma resultata fu il numero di che 7 fu e sua $\frac{3}{4}$.

I primi due brani sono tolti dalla *Summa*, cc. 98 v, 99 r. Scrive il Pacioli:

« De prima parte Helcataym dicta simplex. Tractatus primus, articulus secundus... »

Uno spese el $\frac{1}{3}$ de soi ducati, che si trovava, e poi se trovò che li restò ducati 18. Se dimanda quanti n'aviva in tutto. « (Una soluzione — dice il Paciolo — si ha pensando che se si spende un terzo « di quel che si trova, vene a spender la metà di quello che li rimase... Ma noi intendiamo mostrare commo per un solo ponere furtuito la verità de simili si trova...) Or poni che lui havesse 12. Sbatte el $\frac{1}{3}$, che è 4; resta 8. El tema dici che li remase 18, onde il mio ponere non è stato vero. E però dirò per la regola del 3... 'Se 8 me resta per 12, che io me aposi, per che quantità me virrà a restare 18?'; overamente: 'Se 8 ven da 12, da che virrà 18?' Moltiplica 12 via 18, fa 216; qual parti per 8, ne ven 27. E tanti dirai che havese da prima... » (98 v)

Tra i « Casus exemplares simplicis positionis » leggiamo:

« Trovame un numero che 5 ne sia li $\frac{2}{3}$. Poni a tuo modo a (sic) un numero. Pigliane li $\frac{2}{3}$, e vedi se tu hai 5; se non dirai: 'Se questo vien da quel che io me aposi, da che virrà 5?' Opera, virratte da $7\frac{1}{2}$. » (99 r)

Il titolo « Semplice » è tolto dal titolo stesso del Pacioli e indica la « posizione semplice » su cui torneremo fra poco; i due brani ripetono fedelmente l'esemplificazione della fonte, mentre il terzo se ne stacca decisamente, riducendo il suo discorso a una semplice divisione $7 : \frac{3}{4}$. Ma su questo discorso Leonardo ritorna enunciando due regole a

L 22 r

Regola

Truovami uno numero che 7 ne sia e $\frac{5}{9}$. Di' per la regola del 3:

'Se 5 fussi 9, che sarebbe 7?' Sarà 12 e $\frac{3}{5}$.

Altra regola.

Truovami uno numero che 7 ne sia e $\frac{5}{9}$. Parti 7 per 5 e multiplica pel 9 quel che ne viene, e arai pur 12 e $\frac{3}{5}$, come prima.

L 22 v

Come dire: '3 di che numero fu e $\frac{3}{4}$?' Parti 3 per 3, che ne viene uno, el quale uno multiplica per 4, che ne vien 4; e tale fu il numero di che 3 fu e $\frac{3}{4}$; e quest'è semplice esempio, quanto po, delle cose che deon venire.

17 di che numero fu e $\frac{4}{5}$? Parti 17 per 4 e l'avenimento multiplica per 5, e arai la somma richiesta, di che 17 fu e $\frac{4}{5}$.

19 di che numero fu e $\frac{13}{17}$? Parti 19 per 13, e l'avenimento multiplica per 17.

Tutti i quesiti enunciati si riducono a divisioni di « rotto per sano » a resolver le quali secondo l'ordinaria regola trascritta dalla *Summa* basta sottoporre al « sano » un denominatore 1 e « multiplicare in croce ». Leonardo probabilmente già conosce tal regola, ma non l'accetta dogmaticamente e preferisce applicare metodi secondo lui più noti e, come tali, persuasivi. Uno è offerto dalla regola del tre. Dividere, per esempio, 7 per $\frac{5}{9}$ è come dire $5 : 9 = 7 : x$, da cui $x = \frac{9 \times 7}{5} = 12 \frac{3}{5}$. Ma, secondo Leonardo, c'è un'altra regola, che consiste nel dividere il sano per il numeratore del rotto-

divisore ($7 : 5 = 1 \frac{2}{5}$) e moltiplicarlo per il denominatore ($1 \frac{2}{5} \times 9 = 12 \frac{3}{5}$). Il più semplice esempio possibile (« quanto po ») per rendere evidente la esattezza della regola, prima di applicarla agli esempi successivi (« le cose che deon venire ») è $3 : \frac{3}{4} = 4$. Infatti $3 : 3 = 1$ e $1 \times 4 = 4$, ed è evidente che $3 = \frac{3}{4} \times 4$. Tuttavia negli altri esempi Leonardo enuncia le operazioni senza mai descriverle. Come ottiene $1 \frac{2}{5} \times 9$? Se ritorna a $\frac{7}{5} \times 9 = \frac{7 \times 9}{5}$ egli, ripete l'operazione già fatta con la prima regola; altrimenti deve sdoppiare le moltiplicazioni ($9 \times 1 = 9$ e $9 \times \frac{2}{5} = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$) e quindi sommare i prodotti ottenuti ($9 + 3 \frac{3}{5} = 12 \frac{3}{5}$). Così dicasi per $17 : \frac{4}{5}$, che si risolve o con $\frac{17 \times 5}{4} = \frac{85}{4} = 21 \frac{1}{4}$ oppure con $17 : 4 = 4 \frac{1}{4}$; $4 \times 5 = 20$; $5 \times \frac{1}{4} = 1 \frac{1}{4}$; $20 + 1 \frac{1}{4} = 21 \frac{1}{4}$. Analogo discorso per $19 : \frac{13}{17}$. Evidentemente è più semplice e sbrigativo moltiplicare prima per il denominatore, e quindi dividere il prodotto per il numeratore, ossia moltiplicare per l'inverso del rotto-divisore. Questo metodo è discusso e dimostrato nel f. 12686 di Windsor.

Dammi un numero del quale 9 ne sia e $\frac{3}{4}$. Ora tu sai per te stesso che tal numero fia 12, perchè 9 è i $\frac{3}{4}$ di esso 12; ma per provare se tal regola è vera, tu vedrai s'ella ti renderà esso 12. Ora fa la tua proposta in figura, come vedi $9 \frac{3}{4}$, e di': '4 vie 9 fa 36', il qual parti pel 3, che sta sopra la riga, che ne verrà 12, del quale, come avevi prima

veduto, 9 n'era e sua $\frac{3}{4}$. Adunque questa regola è vera, e poi con essa seguitare in ogni strano rotto: come dire $13 \searrow \frac{15}{17}$. Di': '13 vie 17 fa 221', il quale parti per 15, che sta sopra il 17; ne verrà $14 \frac{11}{15}$. E per altra via dirai: '5 di che numero fia e $\frac{3}{8}$?' La qual lascio in dirieto, perché non è mia invenzione, ma della prima del Gatta in detta falsa posizione sempia, ch'è molto più lungo modo, perché è doppia in operazione, cioè un'operazione falsa e una vera.

Invece in W 19122 r si ripete l'esempio e la regola prima di L 22 r: Truovami uno numero che 7 ne sia e $\frac{5}{9}$. Di' per la regola del 3: 'Se 5 fussi 9, che sarebbe 7?' Sarà 12 e $\frac{3}{5}$.

Consideriamo il testo di W 12686.

Anche qui la formula interrogativa: « Di che numero 9 è i $\frac{3}{4}$? » corrisponde all'odierna domanda: « Che cosa si ottiene dividendo $9 : \frac{3}{4}$? ». La risposta è 12. Infatti $9 = \frac{3}{4} \cdot 12$. Effettivamente Leonardo non nomina stavolta la regola del tre, nè l'altra regola che insegna a procedere così $\frac{9}{3} \cdot 4 = 12$. Egli, pur senza trasformare il 9 in frazione di denominatore uno, come insegna il Pacioli, moltiplica 9 per l'inversa di $\frac{3}{4}$. Tuttavia egli vuole prima verificare la validità della regola (che non viene nemmeno enunciata, ma riassunta nella scrittura o « figura » $9 \searrow \frac{3}{4}$) applicandola a numeri, i cui rapporti sono già noti ed evidenti per se stessi, perchè tutti sanno che 9 sono i $\frac{3}{4}$ di 12; e poichè l'operazione voluta dalla regola

ottiene un risultato sicuramente conforme alla verità già nota, si conclude che tal regola « è vera » e può essere applicata ai casi meno evidenti (« a qualsiasi strano rotto »), come $13 : \frac{15}{17} = 14 \frac{11}{15}$. Su-

bito dopo si enuncia un nuovo quesito « 5 di che numero fia e $\frac{3}{8}$? » (la cui risposta sarebbe $13 \frac{1}{3}$), che dovrebbe essere risolto *per altra via*, ossia secondo una regola diversa, ma non identificata. Tale regola viene però volutamente trascurata da Leonardo per due ragioni: *a*) perchè non è sua invenzione, ma della prima del Gatta, *b*) perchè troppo prolissa, consistendo in un'operazione falsa e una vera.

Il Solmi ⁽²²⁾ si è occupato di questo brano semplicemente per individuare nel Gatta il matematico Bartolomeo Della Gatta, « detto l'Abate di S. Clemente », di cui purtroppo le opere sarebbero andate perdute. Tuttavia anche qui il ricordo della *Summa* del Pacioli mi sembra evidente almeno nella frase « in detta falsa posizione sempia ». Il Pacioli infatti nel capitolo già citato, in cui tratta « De regulis Helcataym que vulgo due false positiones nuncupantur », e più precisamente nell'articolo secondo (« De prima parte Helcataym dicta simplex »), così si esprime: « Dico adonca in doi modi poterse operare per El Cataym: prima per una sola e unica positione a caso per suo arbitrio posta; e questa è quella ch'l vulgo chiama prima positione, cioè che per lo primo aponerse trova la verità, e non bisogna fare doi positioni, le quali facendo non di meno darebono el vero. E per altro nome tal modo molti chiamano *la positione sempia*, che'l medesimo importa » (segue l'esempio già citato dei 18 ducati).

Soprattutto quel termine dialettale *sempia* in luogo di « semplice », che vedemmo usato da Leonardo in L 23 r, proprio quando copiava da questa pagina del Pacioli l'esempio dei 18 ducati, mi par che tradisca anche qui la presenza della stessa pagina della *Summa* (98 v). La prima regola di Helcataym o « prima posizione semplice » (la prima delle « due false posizioni ») consiste, come vedemmo, in un « ponere furtuito », ossia nel supporre a caso una risposta al

⁽²²⁾ O. cit. pag. 308, n. CCXIII.

$\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = 1$
 $\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = 1$
 $\frac{1}{2} \times 2 = 1$
 $2 \times \frac{1}{2} = 1$
 $\frac{1}{3} \times 3 = 1$
 $3 \times \frac{1}{3} = 1$
 $\frac{1}{4} \times 4 = 1$
 $4 \times \frac{1}{4} = 1$
 $\frac{1}{5} \times 5 = 1$
 $5 \times \frac{1}{5} = 1$
 $\frac{1}{6} \times 6 = 1$
 $6 \times \frac{1}{6} = 1$
 $\frac{1}{7} \times 7 = 1$
 $7 \times \frac{1}{7} = 1$
 $\frac{1}{8} \times 8 = 1$
 $8 \times \frac{1}{8} = 1$
 $\frac{1}{9} \times 9 = 1$
 $9 \times \frac{1}{9} = 1$
 $\frac{1}{10} \times 10 = 1$
 $10 \times \frac{1}{10} = 1$
 $\frac{1}{11} \times 11 = 1$
 $11 \times \frac{1}{11} = 1$
 $\frac{1}{12} \times 12 = 1$
 $12 \times \frac{1}{12} = 1$
 $\frac{1}{13} \times 13 = 1$
 $13 \times \frac{1}{13} = 1$
 $\frac{1}{14} \times 14 = 1$
 $14 \times \frac{1}{14} = 1$
 $\frac{1}{15} \times 15 = 1$
 $15 \times \frac{1}{15} = 1$
 $\frac{1}{16} \times 16 = 1$
 $16 \times \frac{1}{16} = 1$
 $\frac{1}{17} \times 17 = 1$
 $17 \times \frac{1}{17} = 1$
 $\frac{1}{18} \times 18 = 1$
 $18 \times \frac{1}{18} = 1$
 $\frac{1}{19} \times 19 = 1$
 $19 \times \frac{1}{19} = 1$
 $\frac{1}{20} \times 20 = 1$
 $20 \times \frac{1}{20} = 1$
 $\frac{1}{21} \times 21 = 1$
 $21 \times \frac{1}{21} = 1$
 $\frac{1}{22} \times 22 = 1$
 $22 \times \frac{1}{22} = 1$
 $\frac{1}{23} \times 23 = 1$
 $23 \times \frac{1}{23} = 1$
 $\frac{1}{24} \times 24 = 1$
 $24 \times \frac{1}{24} = 1$
 $\frac{1}{25} \times 25 = 1$
 $25 \times \frac{1}{25} = 1$
 $\frac{1}{26} \times 26 = 1$
 $26 \times \frac{1}{26} = 1$
 $\frac{1}{27} \times 27 = 1$
 $27 \times \frac{1}{27} = 1$
 $\frac{1}{28} \times 28 = 1$
 $28 \times \frac{1}{28} = 1$
 $\frac{1}{29} \times 29 = 1$
 $29 \times \frac{1}{29} = 1$
 $\frac{1}{30} \times 30 = 1$
 $30 \times \frac{1}{30} = 1$
 $\frac{1}{31} \times 31 = 1$
 $31 \times \frac{1}{31} = 1$
 $\frac{1}{32} \times 32 = 1$
 $32 \times \frac{1}{32} = 1$
 $\frac{1}{33} \times 33 = 1$
 $33 \times \frac{1}{33} = 1$
 $\frac{1}{34} \times 34 = 1$
 $34 \times \frac{1}{34} = 1$
 $\frac{1}{35} \times 35 = 1$
 $35 \times \frac{1}{35} = 1$
 $\frac{1}{36} \times 36 = 1$
 $36 \times \frac{1}{36} = 1$
 $\frac{1}{37} \times 37 = 1$
 $37 \times \frac{1}{37} = 1$
 $\frac{1}{38} \times 38 = 1$
 $38 \times \frac{1}{38} = 1$
 $\frac{1}{39} \times 39 = 1$
 $39 \times \frac{1}{39} = 1$
 $\frac{1}{40} \times 40 = 1$
 $40 \times \frac{1}{40} = 1$
 $\frac{1}{41} \times 41 = 1$
 $41 \times \frac{1}{41} = 1$
 $\frac{1}{42} \times 42 = 1$
 $42 \times \frac{1}{42} = 1$
 $\frac{1}{43} \times 43 = 1$
 $43 \times \frac{1}{43} = 1$
 $\frac{1}{44} \times 44 = 1$
 $44 \times \frac{1}{44} = 1$
 $\frac{1}{45} \times 45 = 1$
 $45 \times \frac{1}{45} = 1$
 $\frac{1}{46} \times 46 = 1$
 $46 \times \frac{1}{46} = 1$
 $\frac{1}{47} \times 47 = 1$
 $47 \times \frac{1}{47} = 1$
 $\frac{1}{48} \times 48 = 1$
 $48 \times \frac{1}{48} = 1$
 $\frac{1}{49} \times 49 = 1$
 $49 \times \frac{1}{49} = 1$
 $\frac{1}{50} \times 50 = 1$
 $50 \times \frac{1}{50} = 1$
 $\frac{1}{51} \times 51 = 1$
 $51 \times \frac{1}{51} = 1$
 $\frac{1}{52} \times 52 = 1$
 $52 \times \frac{1}{52} = 1$
 $\frac{1}{53} \times 53 = 1$
 $53 \times \frac{1}{53} = 1$
 $\frac{1}{54} \times 54 = 1$
 $54 \times \frac{1}{54} = 1$
 $\frac{1}{55} \times 55 = 1$
 $55 \times \frac{1}{55} = 1$
 $\frac{1}{56} \times 56 = 1$
 $56 \times \frac{1}{56} = 1$
 $\frac{1}{57} \times 57 = 1$
 $57 \times \frac{1}{57} = 1$
 $\frac{1}{58} \times 58 = 1$
 $58 \times \frac{1}{58} = 1$
 $\frac{1}{59} \times 59 = 1$
 $59 \times \frac{1}{59} = 1$
 $\frac{1}{60} \times 60 = 1$
 $60 \times \frac{1}{60} = 1$
 $\frac{1}{61} \times 61 = 1$
 $61 \times \frac{1}{61} = 1$
 $\frac{1}{62} \times 62 = 1$
 $62 \times \frac{1}{62} = 1$
 $\frac{1}{63} \times 63 = 1$
 $63 \times \frac{1}{63} = 1$
 $\frac{1}{64} \times 64 = 1$
 $64 \times \frac{1}{64} = 1$
 $\frac{1}{65} \times 65 = 1$
 $65 \times \frac{1}{65} = 1$
 $\frac{1}{66} \times 66 = 1$
 $66 \times \frac{1}{66} = 1$
 $\frac{1}{67} \times 67 = 1$
 $67 \times \frac{1}{67} = 1$
 $\frac{1}{68} \times 68 = 1$
 $68 \times \frac{1}{68} = 1$
 $\frac{1}{69} \times 69 = 1$
 $69 \times \frac{1}{69} = 1$
 $\frac{1}{70} \times 70 = 1$
 $70 \times \frac{1}{70} = 1$
 $\frac{1}{71} \times 71 = 1$
 $71 \times \frac{1}{71} = 1$
 $\frac{1}{72} \times 72 = 1$
 $72 \times \frac{1}{72} = 1$
 $\frac{1}{73} \times 73 = 1$
 $73 \times \frac{1}{73} = 1$
 $\frac{1}{74} \times 74 = 1$
 $74 \times \frac{1}{74} = 1$
 $\frac{1}{75} \times 75 = 1$
 $75 \times \frac{1}{75} = 1$
 $\frac{1}{76} \times 76 = 1$
 $76 \times \frac{1}{76} = 1$
 $\frac{1}{77} \times 77 = 1$
 $77 \times \frac{1}{77} = 1$
 $\frac{1}{78} \times 78 = 1$
 $78 \times \frac{1}{78} = 1$
 $\frac{1}{79} \times 79 = 1$
 $79 \times \frac{1}{79} = 1$
 $\frac{1}{80} \times 80 = 1$
 $80 \times \frac{1}{80} = 1$
 $\frac{1}{81} \times 81 = 1$
 $81 \times \frac{1}{81} = 1$
 $\frac{1}{82} \times 82 = 1$
 $82 \times \frac{1}{82} = 1$
 $\frac{1}{83} \times 83 = 1$
 $83 \times \frac{1}{83} = 1$
 $\frac{1}{84} \times 84 = 1$
 $84 \times \frac{1}{84} = 1$
 $\frac{1}{85} \times 85 = 1$
 $85 \times \frac{1}{85} = 1$
 $\frac{1}{86} \times 86 = 1$
 $86 \times \frac{1}{86} = 1$
 $\frac{1}{87} \times 87 = 1$
 $87 \times \frac{1}{87} = 1$
 $\frac{1}{88} \times 88 = 1$
 $88 \times \frac{1}{88} = 1$
 $\frac{1}{89} \times 89 = 1$
 $89 \times \frac{1}{89} = 1$
 $\frac{1}{90} \times 90 = 1$
 $90 \times \frac{1}{90} = 1$
 $\frac{1}{91} \times 91 = 1$
 $91 \times \frac{1}{91} = 1$
 $\frac{1}{92} \times 92 = 1$
 $92 \times \frac{1}{92} = 1$
 $\frac{1}{93} \times 93 = 1$
 $93 \times \frac{1}{93} = 1$
 $\frac{1}{94} \times 94 = 1$
 $94 \times \frac{1}{94} = 1$
 $\frac{1}{95} \times 95 = 1$
 $95 \times \frac{1}{95} = 1$
 $\frac{1}{96} \times 96 = 1$
 $96 \times \frac{1}{96} = 1$
 $\frac{1}{97} \times 97 = 1$
 $97 \times \frac{1}{97} = 1$
 $\frac{1}{98} \times 98 = 1$
 $98 \times \frac{1}{98} = 1$
 $\frac{1}{99} \times 99 = 1$
 $99 \times \frac{1}{99} = 1$
 $\frac{1}{100} \times 100 = 1$
 $100 \times \frac{1}{100} = 1$

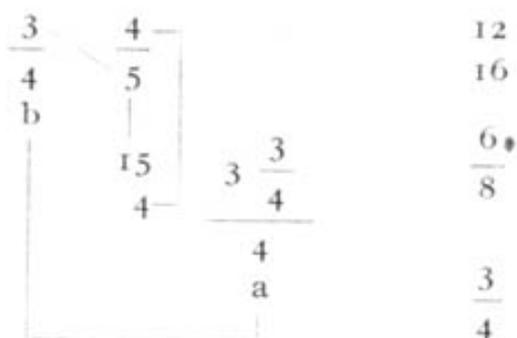
Fig. 4 a - Cod. Atl. 279 r-c (cfr. qui pag. 115).

(Queste due ff. hanno nell'originale le stesse dimensioni e provengono forse da un unico quaderno).

$\frac{1}{2} \times 2 = 1$
 $\frac{1}{3} \times 3 = 1$
 $\frac{1}{4} \times 4 = 1$
 $\frac{1}{5} \times 5 = 1$
 $\frac{1}{6} \times 6 = 1$
 $\frac{1}{7} \times 7 = 1$
 $\frac{1}{8} \times 8 = 1$
 $\frac{1}{9} \times 9 = 1$
 $\frac{1}{10} \times 10 = 1$
 $\frac{1}{11} \times 11 = 1$
 $\frac{1}{12} \times 12 = 1$
 $\frac{1}{13} \times 13 = 1$
 $\frac{1}{14} \times 14 = 1$
 $\frac{1}{15} \times 15 = 1$
 $\frac{1}{16} \times 16 = 1$
 $\frac{1}{17} \times 17 = 1$
 $\frac{1}{18} \times 18 = 1$
 $\frac{1}{19} \times 19 = 1$
 $\frac{1}{20} \times 20 = 1$
 $\frac{1}{21} \times 21 = 1$
 $\frac{1}{22} \times 22 = 1$
 $\frac{1}{23} \times 23 = 1$
 $\frac{1}{24} \times 24 = 1$
 $\frac{1}{25} \times 25 = 1$
 $\frac{1}{26} \times 26 = 1$
 $\frac{1}{27} \times 27 = 1$
 $\frac{1}{28} \times 28 = 1$
 $\frac{1}{29} \times 29 = 1$
 $\frac{1}{30} \times 30 = 1$
 $\frac{1}{31} \times 31 = 1$
 $\frac{1}{32} \times 32 = 1$
 $\frac{1}{33} \times 33 = 1$
 $\frac{1}{34} \times 34 = 1$
 $\frac{1}{35} \times 35 = 1$
 $\frac{1}{36} \times 36 = 1$
 $\frac{1}{37} \times 37 = 1$
 $\frac{1}{38} \times 38 = 1$
 $\frac{1}{39} \times 39 = 1$
 $\frac{1}{40} \times 40 = 1$
 $\frac{1}{41} \times 41 = 1$
 $\frac{1}{42} \times 42 = 1$
 $\frac{1}{43} \times 43 = 1$
 $\frac{1}{44} \times 44 = 1$
 $\frac{1}{45} \times 45 = 1$
 $\frac{1}{46} \times 46 = 1$
 $\frac{1}{47} \times 47 = 1$
 $\frac{1}{48} \times 48 = 1$
 $\frac{1}{49} \times 49 = 1$
 $\frac{1}{50} \times 50 = 1$
 $\frac{1}{51} \times 51 = 1$
 $\frac{1}{52} \times 52 = 1$
 $\frac{1}{53} \times 53 = 1$
 $\frac{1}{54} \times 54 = 1$
 $\frac{1}{55} \times 55 = 1$
 $\frac{1}{56} \times 56 = 1$
 $\frac{1}{57} \times 57 = 1$
 $\frac{1}{58} \times 58 = 1$
 $\frac{1}{59} \times 59 = 1$
 $\frac{1}{60} \times 60 = 1$
 $\frac{1}{61} \times 61 = 1$
 $\frac{1}{62} \times 62 = 1$
 $\frac{1}{63} \times 63 = 1$
 $\frac{1}{64} \times 64 = 1$
 $\frac{1}{65} \times 65 = 1$
 $\frac{1}{66} \times 66 = 1$
 $\frac{1}{67} \times 67 = 1$
 $\frac{1}{68} \times 68 = 1$
 $\frac{1}{69} \times 69 = 1$
 $\frac{1}{70} \times 70 = 1$
 $\frac{1}{71} \times 71 = 1$
 $\frac{1}{72} \times 72 = 1$
 $\frac{1}{73} \times 73 = 1$
 $\frac{1}{74} \times 74 = 1$
 $\frac{1}{75} \times 75 = 1$
 $\frac{1}{76} \times 76 = 1$
 $\frac{1}{77} \times 77 = 1$
 $\frac{1}{78} \times 78 = 1$
 $\frac{1}{79} \times 79 = 1$
 $\frac{1}{80} \times 80 = 1$
 $\frac{1}{81} \times 81 = 1$
 $\frac{1}{82} \times 82 = 1$
 $\frac{1}{83} \times 83 = 1$
 $\frac{1}{84} \times 84 = 1$
 $\frac{1}{85} \times 85 = 1$
 $\frac{1}{86} \times 86 = 1$
 $\frac{1}{87} \times 87 = 1$
 $\frac{1}{88} \times 88 = 1$
 $\frac{1}{89} \times 89 = 1$
 $\frac{1}{90} \times 90 = 1$
 $\frac{1}{91} \times 91 = 1$
 $\frac{1}{92} \times 92 = 1$
 $\frac{1}{93} \times 93 = 1$
 $\frac{1}{94} \times 94 = 1$
 $\frac{1}{95} \times 95 = 1$
 $\frac{1}{96} \times 96 = 1$
 $\frac{1}{97} \times 97 = 1$
 $\frac{1}{98} \times 98 = 1$
 $\frac{1}{99} \times 99 = 1$
 $\frac{1}{100} \times 100 = 1$

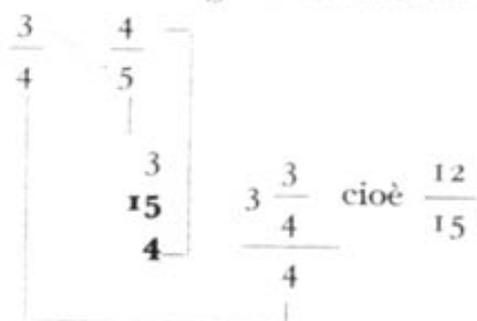
Fig. 4 b Cod. Atl. 283 v-b.

quanto è a dire « $\frac{3}{4}$ di che numero fia e $\frac{4}{5}$? » E tutto si fa per una regola.



Il 4 di b, che discende in a, è posto in tal sito sol⁽²²⁾ per denominatore delle figure di sopra la riga, che si debbono intendere essere 3 e $\frac{3}{4}$ di quarti, e non di'nteri, che si de' po' fare di tutto il quesito sedicesimi, che son quarti di quarti; e ritroverai star tal regola nel suo vero essere.

Figura definita di sotto.



Di' così: « 3 via 5 fa 15 ». Partilo pel 4, che sta sopra il 5; ne verrà 3 e $\frac{3}{4}$. E questo 3 s'intende non 3 unità, ma 3 di que' quarti primi, e pe' segno di come el 4 che sta sotto il 3, metterà' lo sotto il 3 e $\frac{3}{4}$, e dirai poi

che ne venga $\frac{3 \text{ e } \frac{3}{4}}{4}$ d'un d'essi quarti; onde riducerai esso 3 e $\frac{3}{4}$ a a minor rotto; e dirà': « 3 vie 4 fa 12 ». Ag[i]ugnili il 3, che sta sopra la riga, e di': « $\frac{15}{4}$ di quarti », cioè $\frac{15}{16}$. Ora riduci tutta la tua proposta a essi sedicesimi e arai il tuo quisito essere $\frac{12}{15}$, che vedi

⁽²²⁾ Ms. *son*.

che 12 è veramente $\frac{4}{5}$ di 15. E ritornando a quarti, e $\frac{12}{15}$ sarà $\frac{3}{4}$, e $\frac{15}{16}$ essere tre quarti interi e $\frac{3}{4}$ di quarto. È sta bene.

Il problema del dividere rotto per rotto, che nel f. 69 r-b dell'Atlantico era espresso con l'imperativo « parti $\frac{1}{2}$ per $\frac{1}{3}$ », è qui, come in altri fogli, esposto in forma di quesito (come nelle « petitiones » del Pacioli). Invece di dire $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ oppure $\frac{3}{4} : \frac{4}{5}$, si dice: « un mezzo di che numero sarà $\frac{1}{2}$? » oppure « $\frac{3}{4}$ di che numero fia e $\frac{4}{5}$? ». Solo che il procedimento e la « figura » risultano assai più complessi. Invece di « moltiplicare in croce », come insegna il Pacioli, qui in un primo tempo si ignora del tutto il denominatore del dividendo e se ne considera il solo numeratore, come se si trattasse di un numero intero, e lo si moltiplica per l'inverso del rotto divisore. Nel caso di $\frac{3}{4} : \frac{4}{5}$ invece di risolvere semplicemente e rapidamente con due moltiplicazioni e scrivere $\frac{15}{16}$, si opera nel modo seguente $\frac{3 \times 5}{4} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$. A questo punto ci si ricorda del denominatore della frazione dividendo (4), per il quale si deve ancora dividere il numero misto ottenuto (giacchè si tratta di « 3 e $\frac{3}{4}$ di quarti, e non d'interi »), e perciò lo si sposta come secondo denominatore sotto il numero misto, e si ottiene così $3 \frac{3}{4}$, per risolvere il quale si ritrasforma, camminando a ritroso, il numero misto in $\frac{15}{4}$, lo si divide per 4 (moltiplicandone per 4 il denominatore) e finalmente si arriva all'esatta conclusione $\frac{15}{16}$! Nel caso di $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ l'operazio-

ne e la figura risultano più semplici, solo perchè si moltiplica e si divide per uno, mentre la figura che riguarda $\frac{3}{4} : \frac{4}{5}$ viene ripetuta per essere più ampiamente spiegata o « definita di sotto ». L'andamento delle linee fa evidente all'occhio quello delle operazioni. Una linea obliqua (« linea del via ») ordina di moltiplicare, congiungendoli, il numeratore del dividendo per il denominatore del divisore (3×5); una linea verticale, quasi continuando l'obliqua, conduce lo sguardo al 15 ottenuto dalla precedente operazione. Un'altra linea verticale suggerisce di spostare il numeratore del divisore (4) sotto il 15 e contemporaneamente serve a separare il quoto dagli altri elementi della divisione ($15 : 4$ col resto 3). Un'altra grande linea curva⁽²⁴⁾ accompagna infine lo scorrimento del denominatore del dividendo, finora obliato, fin sotto il quoziente ottenuto e (nella seconda figura, ma non nella terza) le letterine alfabetiche (*b*, *a*) aggiungono evidenza a tale scorrimento, che è pure spiegato nel testo. Nell'ultimo testo poi che « definisce » la terza figura (ripetizione della seconda), Leonardo, dopo aver ripetuto con maggiori particolari la spiegazione già data, si preoccupa di dimostrare, quasi facendo toccar con mano, come $\frac{3}{4}$ siano veramente i $\frac{4}{5}$ di $\frac{15}{16}$.

A questo scopo noi ci limiteremmo a dire $\frac{3}{4} : \frac{4}{5} = \frac{15}{16}$ appunto perchè $\frac{3}{4} = \frac{4}{5} \times \frac{15}{16}$. Leonardo ricorre invece, come meglio vedremo nelle pagine seguenti, a un ragionamento che consiste nel considerare un intero di $\frac{16}{16}$, nel trasformare il dividendo $\frac{3}{4}$ nell'equipollente $\frac{12}{16}$; in tal modo, posto $\frac{12}{16}$ di fronte a $\frac{15}{16}$, si può trascurare il denominatore comune, e considerando i soli numeratori, constatare che 12 è veramente i $\frac{4}{5}$ di 15. Per questo Leo-

(24) Per ragioni tecniche la linea curva è qui riprodotta con una spezzata.

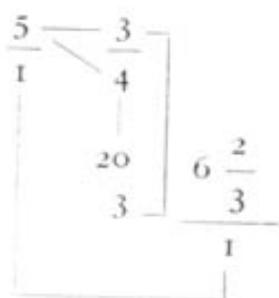
nardo nella seconda figura scrive a destra $\frac{12}{16}$ ridotto con successivi dimezzamenti a $\frac{3}{4}$, che è appunto il dividendo. Purtroppo nella terza figura egli scrive di fianco « cioè $\frac{12}{15}$ » invece di $\frac{12}{16}$. Infatti nel testo dice: « ora riduci la tua proposta » (ossia il dividendo $\frac{3}{4}$) « a essi *sedicesimi* e arai il tuo quesito essere $\frac{12}{15}$ » ripetendo l'errore. A meno che Leonardo, trascurato il denominatore 16, intenda con questa nuova frazione sottolineare il rapporto tra i soli numeratori, come se dicesse $12 : 15 = 4 : 5$. Ma subito dopo si ripete inequivocabilmente l'errore: « E, ritornando a quarti, e $\frac{12}{15}$ sarà $\frac{3}{4}$ », dove si deve leggere per forza $\frac{12}{16}$. Anche l'ultima frase (« e $\frac{15}{16}$ essere tre quarti interi e $\frac{3}{4}$ di quarto ») è ormai superflua, per cui tutto il brano con le sue incertezze, errori, scarsa linearità denuncia un certo sforzo del pensiero.

Sul verso di questo stesso foglio (numerato 283 r-e) si legge:

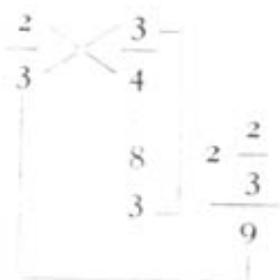
« È per la regola detta dirai $\frac{1}{2}$ d' $\frac{1}{3}$ d' $\frac{1}{4}$ di che numero fia e $\frac{3}{4}$ di $\frac{4}{5}$ di $\frac{7}{8}$? Fa così: riduci la prima squ[a]dra di rotti a u'medesimo rotto e così la seconda, e poi fa d'esse due somme come prima di là facesti ».

« Di là » significa sull'altra faccia del foglio; per cui si dovrebbero ridurre le due squadre di rotti a due sole frazioni, ossia $\frac{1}{24}$ e $\frac{21}{40}$, e divisa la prima per la seconda, ottenere $\frac{5}{63}$, ma dovremmo farlo, « come di là », ossia con quel tortuoso procedimento e quella complessa « figura ».

Ritroviamo lo stesso metodo e le stesse figure nel f. 221 r del codice Arundel che ora riproduciamo fedelmente.



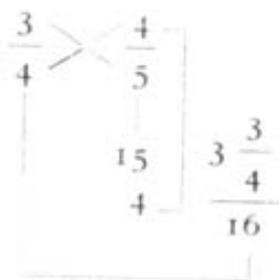
Risolvi il 5 in el rotto risultato, e così il 6, e troverai 5 essere $\frac{15}{3}$, el 6 essere $\frac{20}{3}$, che, come vedi, $\frac{15}{3}$ sono e $\frac{3}{4}$ di $\frac{20}{3}$; onde la regola è buona.



Tu ài a moltiplicare il 3, ch'è sotto il 2, e'l 3, ch'è sopra il 4, che fa 9; e esso 9 è quello che si mette sotto il resultante, il quale sarà poi $\frac{8}{9}$; el 2, ch'è sopra il 3, che dice $\frac{2}{3}$, dirà poi $\frac{6}{9}$. Adunque e $\frac{2}{3}$ di $\frac{3}{4}$ sono $\frac{8}{9}$.



15
1



Qui e $\frac{3}{4}$ sono $\frac{12}{16}$. Direno adunque: 'Di che numero esso $\frac{12}{16}$ sarà e $\frac{4}{5}$?' Che verrà a essere di $\frac{15}{16}$ a punto.

$\frac{12}{15}$
 $\frac{12}{16}$

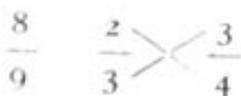


$\frac{3}{4}$

$\frac{8}{9}$



$\frac{24}{25}$



$\frac{8}{9}$

La prima figura, che rappresenta la divisione $5 : \frac{3}{4} = 6 \frac{2}{3}$, ha lo stesso impianto illustrato a proposito del f. 283 v-d dell'Atlantico, con un particolare in più: la linea orizzontale « del via » che unisce i due numeratori. Essa impone di moltiplicare $5 \times 3 = 15$ per « risolvere innel rotto risultato » ossia per trasformare il dividendo in una frazione con denominatore comune alla frazione-risultato, vale a dire $5 = \frac{15}{3}$. Confrontando ora il dividendo $\frac{15}{3}$ col risultato $\frac{20}{3}$, è facile constatare (e basterebbe confrontare i numeratori 15 e 20 fra loro) che $\frac{15}{3} = \frac{3}{4} \cdot \frac{20}{3}$. Nel testo esplicativo, quando Leonardo scrive « el 6 essere $\frac{20}{3}$ », si deve leggere « el 6 e $\frac{2}{3}$ ».

La seconda figura, che rappresenta la divisione $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$, segue ancora lo stesso metodo, solo che il denominatore del dividendo nello scorrere secondo la linea curva sotto la figura per farsi secondo denominatore del numero misto risultato dall'operazione, si è trasformato sbrigativamente in 9, invece di restare 3 (preso alla lettera il risultato si leggerebbe $\frac{8}{27}$). Ciò è dovuto al fatto che stavolta Leonardo moltiplica subito in croce $3 \times 3 = 9$, per poter trasformare il $\frac{2}{3}$ in $\frac{6}{9}$, e constatare che $\frac{6}{9} = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$. (Ma sarebbe meglio scrivere $6 = \frac{3}{4} \cdot 8$, giacchè la trasformazione del dividendo in noni ha proprio lo scopo di porre in luce il rapporto evidente, trattandosi di numeri comunissimi, tra i soli numeratori, e scrivendo nel testo esplicativo il risultato $\frac{6}{9}$, Leonardo vuole appunto accostare il numeratore del dividendo con quello del quoto).

La terza figura, priva di commento, risolve $5 : \frac{1}{3} = 15$.

La quarta figura ripete il caso, ampiamente analizzato in Atl. 283 v-d, $\frac{3}{4} : \frac{4}{5} = \frac{15}{16}$, ripetendo la stessa imprecisione notata nella seconda figura. Infatti il denominatore del numero misto risultato dell'operazione è 16, invece dell'esatto 4 (quindi sessantaquattresimi invece di sedicesimi). Anche qui il dividendo è trasformato in $\frac{12}{16}$. Il confronto tra i due numeratori 12 e 15 (ossia

$12 = \frac{4}{5} \cdot 15$) è rappresentato dalla scrittura $\frac{12}{16}$.

La figura che si vede in basso a sinistra rappresenta l'operazione $\frac{4}{5} : \frac{5}{6} = \frac{24}{25}$. Il 20 scritto di fianco al dividendo ne rappresenta la trasformazione in $\frac{20}{25}$, che rende facile constatare come $20 =$

$= \frac{5}{6} \cdot 24$. Più a destra è ripetuta l'operazione $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$ (col risultato scritto due volte) che vediamo ripetuta, poco sopra, accanto a $\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$.

In sostanza non si fa che estendere alla divisione di rotto per rotto il procedimento normale per dividere intero per rotto. Invece di dividere il prodotto della prima diagonale per quello della seconda, la divisione si fa in due tempi: prima per il numeratore del divisore, poi per il denominatore del dividendo.

Il f. 221 r dell'Arundel presenta però una novità rispetto a quello dell'Atlantico ed è il segno del moltiplica in croce posto tra le due frazioni. Esso è dovuto alla necessità di trovare subito il denominatore finale per trasformare il dividendo in una frazione avente quel denominatore. Ma, ciò fatto, appare evidente il vantaggio di porre immediatamente sopra quel denominatore un numeratore ottenuto moltiplicando gli altri due termini secondo l'altra linea diagonale ed eliminando così operazioni superflue. È appunto ciò che vediamo

eseguire nella parte inferiore del foglio nelle divisioni $\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$;
 $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$; $\frac{4}{5} : \frac{5}{6} = \frac{24}{25}$. Al di là della sua apparente ingenuità
 il procedimento usato da Leonardo in queste due pagine rivela un
 rigore logico innegabile, la volontà di passare coerentemente dall'una
 all'altra regola e di saggiare la verità delle regole senza accettarle,
 a occhi chiusi, *quia ipse dixit*.

Il f. 221 v dell'Arundel, verso del foglio testè esaminato, con-
 tiene numerose divisioni di rotti, delle quali alcune sono le stesse del
 recto del foglio. Direi però che questa facciata fu scritta prima del-
 l'altra. Essa infatti è caratterizzata da disordine e senso d'improv-
 visazione. Talune operazioni, dopo essere state provate e riprovate
 qui, verranno riscritte e commentate ordinatamente sul recto. La
 stessa scrittura denuncia il disordine col repentino mutarsi del suo
 orientamento (ora da destra a sinistra ora viceversa; in una stessa
 operazione certi numeri sono destrorsi altri sinistrorsi). Una ripro-
 duzione integrale della pagina sarebbe troppo faticosa e non neces-
 saria. La riassumiamo ordinandola. Le operazioni sono scritte negli
 spazi lasciati liberi da precedenti disegni e note. In alto al centro
 ritroviamo (stavolta esattamente eseguita) una figura che vedemmo
 errata in L, 20 v.

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & 2 & & & \\
 & & & | & & & \\
 \frac{1}{2} & \searrow & \frac{1}{3} & \text{---} & \frac{1}{4} & \searrow & \frac{1}{6} \\
 & & & & & & \\
 & & & 3 & \text{---} & 4 & \\
 & & & | & & & \\
 & & & 12 & & & \\
 \hline
 & & 6 & & 4 & & 3
 \end{array}$$

L'interpretazione è facile: $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{1}{4} : \frac{1}{6}$. Se trasformiamo i
 primi tre rotti in dodicesimi $\left(\frac{6}{12}, \frac{4}{12}, \frac{3}{12}\right)$ scopriamo la ragione
 dei tre numeri interi scritti sotto la figura, e che del resto troviamo
 anche in ordine inverso come denominatori dei rotti messi in pro-
 porzione.

A destra e a sinistra di questa figura vediamo due divisioni eseguite col metodo lungo.

$$\begin{array}{r} \frac{2}{3} \quad \frac{5}{1} \\ \hline 3 \quad 1 \\ | \\ 2 \quad 2 \\ 5 \quad 5 \\ \hline 3 \end{array} \quad \cdot \quad \begin{array}{r} \frac{5}{1} \quad \frac{3}{4} \\ \hline 1 \quad 4 \\ | \\ 20 \quad 2 \\ 3 \quad 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

La seconda figura $\left(5 : \frac{3}{4} = 6 \frac{2}{3}\right)$ è la prima che abbiamo trovato al recto del foglio. La parte mediana della pagina, la più disordinata anche perchè disturbata dai disegni precedentemente tracciati, contiene varie operazioni appena impostate e non sempre risolte. L'appena veduta divisione $\frac{2}{3} : 5$ è impostata altre due volte e per tre volte vediamo impostare $5 : \frac{1}{3}$ (o anche $\frac{1}{3} : 5$?). Rivediamo, scritte sommariamente, $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$ e una figura $\frac{3}{4} \frac{2}{3}$ sembra collegarsi con $\frac{6}{9}$ e $\frac{6}{8}$ scritti in basso verso il margine ⁽²⁵⁾.

Nella parte inferiore del foglio sono scritte assai più ordinatamente le seguenti figure

$$\begin{array}{r} \frac{2}{3} \quad \frac{3}{4} \\ \hline 3 \quad 4 \\ | \\ 8 \quad 2 \\ 3 \quad 3 \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{5}{1} \quad \frac{2}{3} \\ \hline 1 \quad 3 \\ | \\ 15 \quad 1 \\ 2 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{10}{1} \quad \frac{2}{3} \\ \hline 1 \quad 3 \\ | \\ 30 \quad 15 \\ 2 \quad 1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{7}{1} \quad \frac{1}{3} \\ \hline 1 \quad 3 \\ | \\ 21 \quad 21 \\ 1 \quad 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

⁽²⁵⁾ $\frac{6}{9}$ è ottenuto moltiplicando i due termini di $\frac{2}{3}$ per il numeratore 3 di $\frac{3}{4}$, e $\frac{6}{8}$ moltiplicando i due termini di $\frac{3}{4}$ per il numeratore 2 di $\frac{2}{3}$. Si direbbe che Leonardo pensa ancora alle *sue* cattive regole per dividere i rotti. Nell'ultima divisione sotto 7 è scritto anche 5.

Handwritten text at the top of the page, likely a title or description of the diagrams below. The text is written in a cursive script and is partially obscured by the diagrams.

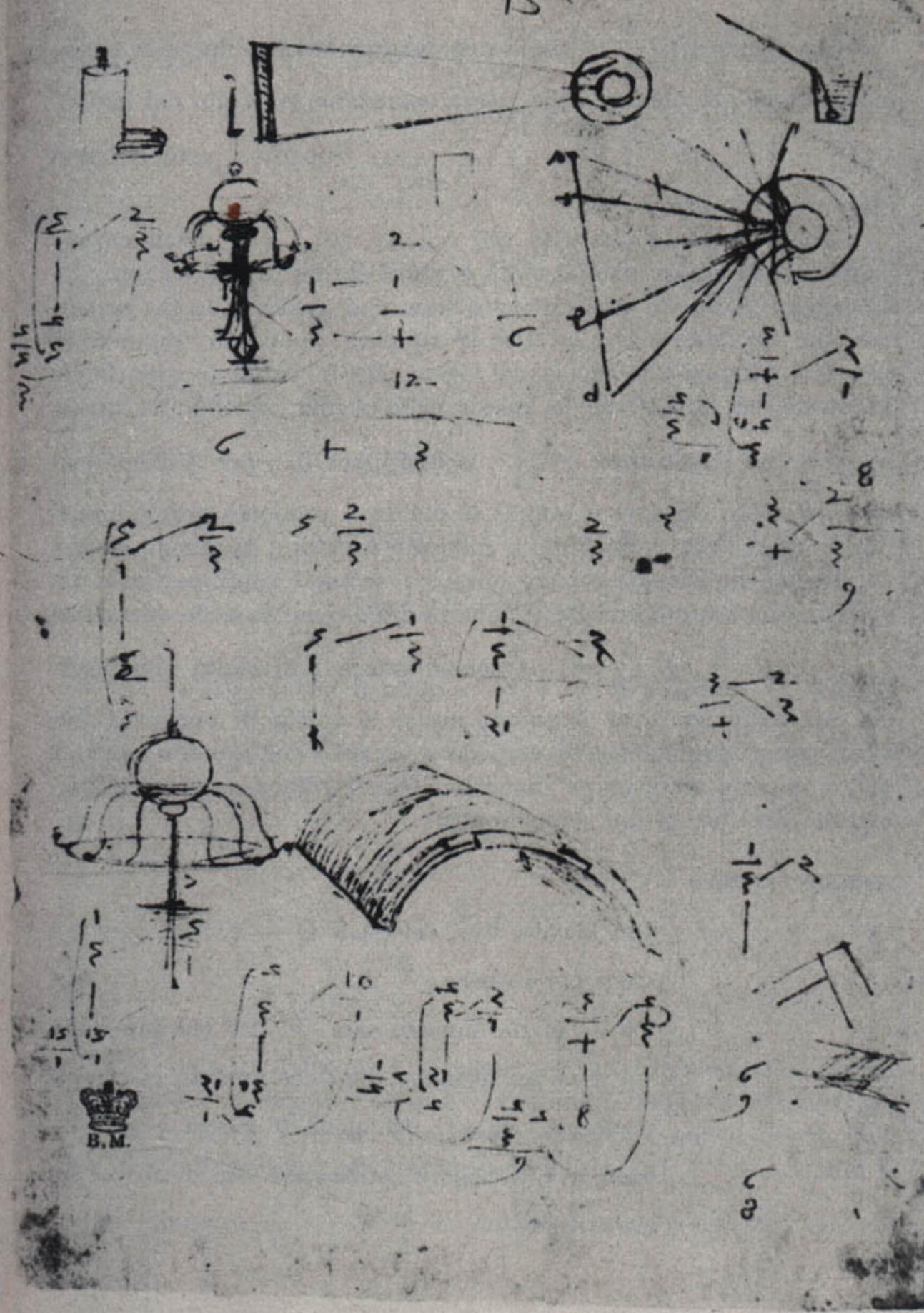


Fig. 5 - Cod. Arundel f. 221 v.

Esse significano $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$ (il denominatore 9 ripete la stessa imprecisione già rilevata nella stessa operazione sul recto del foglio), $5 : \frac{2}{3} = 7 \frac{1}{2}$, $10 : \frac{2}{3} = 15$, $7 : \frac{1}{3} = 21$. Superflua sarebbe ogni ulteriore illustrazione.

I fogli ora esaminati (Atl. 283 r-d, Ar. 221 r e v) documentano l'applicazione di un metodo lento e laborioso per dividere i rotti. Le lungaggini di questo procedimento sono così evidenti da far sospettare per un istante che ad essi si riferisca Leonardo, quando in W 12686 condanna la regola del Gatta. Ma in verità in quel foglio Leonardo ha dimostrato la bontà della regola, secondo la quale, per eseguire l'operazione $9 : \frac{3}{4}$, si moltiplica il 9 per il denominatore del rotto divisore e quindi si divide il prodotto per il numeratore. Se noi ora provassimo a collocare sotto il 9 un denominatore 1 e in fine facessimo scorrere questo 1 sotto il risultato finale 12, noi faremmo semplicemente ciò che fa qui Leonardo nelle operazioni $5 : \frac{2}{3}$, $10 : \frac{2}{3}$, $7 : \frac{1}{3}$ ecc. Il denominatore 1 in realtà non modifica nè il dividendo nè il quoto; ma se si tratta di una vera frazione con denominatore diverso da 1, questo collocandosi sotto il quoto impone un'ulteriore divisione, che si riduce a una moltiplicazione dei due ultimi denominatori.

Arundel, f. 220 v

$$\frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$$

Qui lo'ntero è 4, del quale el $\frac{1}{2}$ è 2, e questo 2 viene poi a essere e $\frac{2}{3}$ di $\frac{3}{4}$.

Un $\frac{1}{2}$ di che numero sarà $\frac{2}{3}$? Di' che sarà $\frac{2}{3}$ di $\frac{3}{4}$. Ora per la prova dirai che lo'ntero che qui si maneggia, sia 12, del quale il mezzo è 6, e $\frac{2}{3}$ sono 8, e $\frac{3}{4}$ sono 9. Adunque è ben detto che sei sia e $\frac{2}{3}$ di 9.

$\frac{8}{9}$ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}$ di qual numero fia e $\frac{3}{4}$? Dirai che sarà e $\frac{3}{4}$ di $\frac{8}{9}$. Qui lo'ntero è 9, e $\frac{2}{3}$ di 9 è $\frac{6}{9}$, e $\frac{3}{4}$ di $\frac{8}{9}$ si è pure $\frac{6}{9}$.

$\frac{15}{16}$ $\frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$ Qui lo'ntero si è 16, e sua $\frac{3}{4}$ fia $\frac{12}{16}$, il qual $\frac{12}{16}$ fia e $\frac{4}{5}$ de $\frac{15}{16}$.

$\frac{24}{25}$ $\frac{4}{5} \times \frac{5}{6}$ Qui lo'ntero è 25, e $\frac{4}{5}$ di 25 si è 20, il quale 20 è e $\frac{5}{6}$ di $\frac{24}{25}$.

$\frac{35}{36}$ $\frac{5}{6} \times \frac{6}{7}$ Qui lo'ntero è 36, del quale e $\frac{5}{6}$ si è $\frac{30}{36}$, e esso $\frac{30}{36}$ viene a essere e $\frac{6}{7}$ di $\frac{35}{36}$.

$\frac{27}{20}$ $\frac{3}{5} \times \frac{4}{9}$ Qui lo'ntero è 20, e $\frac{3}{5}$ di 20 son $\frac{12}{20}$, el quale $\frac{12}{20}$ viene a essere e $\frac{4}{9}$ di $\frac{27}{20}$, cioè d'uno e $\frac{7}{20}$.

$\frac{15}{1}$ $\frac{5}{1} \times \frac{1}{3}$

$\frac{8}{9}$ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$

$\frac{15}{2}$ $\frac{5}{1} \times \frac{2}{3}$

Una serie di divisioni è allineata sul lato sinistro della pagina. L'operazione è eseguita secondo « l'ordinaria regola » del moltiplicare in croce. Il risultato è scritto a sinistra e non a destra delle due frazioni per una plausibile ragione. Infatti — osserviamo la prima divisione $\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$ — se si operasse da sinistra verso de-

stra, la determinazione del numeratore del quoto avverrebbe seguendo la diagonale discendente da sinistra a destra $1 \times 3 = 3$ e ci troveremo in basso sulla linea dei denominatori. Invece muovendo in direzione opposta, seguendo la diagonale, che sale da destra verso sinistra, diremo $3 \times 1 = 3$ e ci troveremo a scrivere il 3 sulla linea dei numeratori. Il commento all'operazione è impostato sul consueto

quesito: « $\frac{1}{2}$ di che numero sarà $\frac{2}{3}$? ». La risposta è $\frac{3}{4}$, ma poi-

chè i numeri frazionari sono una realtà meno consueta e meno afferrabile degli interi, Leonardo vuol verificare l'esattezza della regola ancorandola alla serie degli interi. Scelto il solito numero 12 (comodo perchè divisibile per 2, 3, 4), trova che la sua metà (6) è ve-

ramente $\frac{2}{3}$ dei suoi $\frac{3}{4}$ (9). Ma poichè il numero 12 non si presta

altrettanto comodamente per tutte le operazioni seguenti, Leonardo ricorre per la verifica della regola a un altro procedimento, che ormai ben conosciamo. Prende invece di 12, il numero 4 considerandolo però come un « intero », ossia un'unità composta di quattro parti.

In altre parole 4 è $\frac{4}{4}$, 2 è $\frac{2}{4}$, e così otteniamo la trasformazione

del dividendo $\frac{1}{2}$ in $\frac{2}{4}$ col denominatore comune alla frazione quo-

ziente. Ora è evidente che, se vogliamo trascurare il denominatore

comune, $2 = \frac{2}{3} \cdot 3$, altrimenti $\frac{2}{4} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}$. Ciò posto, si capirà

l'indifferenza con cui Leonardo ora scrive 4 oppure 2, ora $\frac{3}{4}$.

Anche nel commento alla seconda divisione $\left(\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}\right)$ leggendo « lo 'ntero è 9 », dobbiamo intendere $\frac{9}{9}$ (così « e $\frac{2}{3}$ di $\frac{9}{9}$ »).

Trasformato il dividendo in $\frac{6}{9}$, è chiaro che $\frac{6}{9} = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$, ma sa-

rebbe meglio scrivere $6 = \frac{3}{4} \cdot 8$.

Per la divisione successiva ($\frac{3}{4} : \frac{4}{5} = \frac{15}{16}$) « lo 'ntero si è 16 »
 ovvero $\frac{16}{16}$ i cui $\frac{3}{4}$ sono $\frac{12}{16}$ e $\frac{12}{16} = \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{16}$, ma sarebbe più
 limpida la scrittura $12 = \frac{4}{5} \cdot 15$.

Per la divisione $\frac{4}{5} : \frac{5}{6} = \frac{24}{25}$ l'intero « è 25 », ossia $\frac{25}{25}$, i cui
 $\frac{4}{5}$ sono $\frac{20}{25}$. Stavolta Leonardo è quasi coerente nello scrivere i
 soli numeratori $20 = \frac{5}{6} \cdot 24$ (solo qui scrive $\frac{24}{25}$).

Per $\frac{5}{6} : \frac{6}{7} = \frac{35}{36}$ l'intero è $\frac{36}{36}$, i cui $\frac{5}{6}$ sono $\frac{30}{36}$ e $30 = \frac{6}{7} \cdot 35$.

Per $\frac{3}{5} : \frac{4}{9} = \frac{27}{20}$ l'intero è $\frac{20}{20}$, i cui $\frac{3}{5}$ sono $\frac{12}{20}$ e $12 = \frac{4}{9} \cdot 27$.

Seguono altre quattro divisioni senza commento. Una è la ri-
 petizione della seconda operazione commentata, le altre sono:

$5 : \frac{1}{3} = 15$; $5 : \frac{2}{3} = \frac{15}{2}$. L'ultima ha un aspetto ambiguo. O si

tratta di $\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$, con una disposizione delle frazioni inversa

rispetto a quella degli altri esempi, oppure di $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} (= \frac{4}{6}) = \frac{2}{3}$.

L'ambiguità è dovuta alla mancanza delle « linee del via ».

Un'altra conferma di quanto abbiamo ora illustrato si può ri-
 cavare dall'appunto:

Arundel f. 11 r

Se 3 è li $\frac{3}{8}$ de l'8, 4 di che numero sarà $\frac{3}{8}$? Fa colla regola del 3

e di': 'Se 3 è denominatore de l'8, cioè n'è $\frac{3}{8}$, 4 di che sarà deno-

minatore?' Di': '8 vie 4 fa 32'; parti esso 32 per 3; ne viene 10 e $\frac{2}{3}$;

e questo tal 10 e $\frac{2}{3}$ è nella medesima proporzione col 4, quale fu 8 con 3. Se ne voi la pruova, di': 'Se 3 mi dà 8, che mi darà 4?'; e di', come sopra: '8 vie 4 fa 32'; partilo pel 4, ne viene 8 quadrinari. Poi dirai: '3 vie il 4 fa 12'; parti esso 12 pel 3, ne vien 3 quadrinari. Adunque si come 3 è li $\frac{3}{8}$ de l'8, così 12 è li $\frac{3}{8}$ del 32.

Sappiamo che la solita formula « 4 di che numero sarà i $\frac{3}{8}$? » significa « dividi 4 : $\frac{3}{8}$ ». La risposta è 10 $\frac{2}{3}$. Ma che significa questo numero, qual è in concreto il suo rapporto cogli altri due numeri? Questo sembra chiedersi Leonardo, che già in Atl. 279 r-c a proposito di $\frac{8}{9}$, quoto di $\frac{2}{3} : \frac{3}{4}$, aveva osservato « ma qui non s'intende di che ». Egli ben conosce quali siano i rapporti fra numeri interi e che succede moltiplicandoli o dividendoli, ma operando sulle frazioni i risultati sembrano tanto diversi, perchè dividendo la quantità « cresce » e moltiplicando diminuisce. Per verificare se la regola è buona, Leonardo anche qui cerca un parallelismo tra rotti e interi. Comincia a chiedersi: $\frac{3}{8}$ di che cosa sono i $\frac{3}{8}$? E risponde « di 8 », ma considerando i numeri dall'uno all'otto come un'unità composta di 8 parti, per cui $8 = \frac{8}{8}$, $1 = \frac{1}{8} \cdot 8$, $3 = \frac{3}{8} \cdot 8$ e così via. Accertato dunque che $3 = \frac{3}{8} \cdot 8$, Leonardo cerca mediante la regola del tre di trasferire tale certezza all'altro numero in questione, così operando $\frac{3}{8} = \frac{4}{x}$, da cui $x = \frac{32}{3} = 10 \frac{2}{3}$. Ma non è ancora soddisfatto. Vuole una riprova. Perciò ripete la proporzione già usata $\frac{3}{8} = \frac{4}{x}$, rifà le operazioni già fatte $4 \times 8 = 32$; ma qui invece di dividere 32 per 3, lo divide per uno dei due fattori che lo hanno prodotto (4) e naturalmente riottiene l'altro fattore 8. Ma 8 che cosa? Otto « quadrinari », e la serie dei numeri

dall'uno al 32, gli appare suddivisa in otto gruppi di quattro unità ciascuna. Ogni gruppo, ogni « quadrinario » è un ottavo di 32 e tre di questi gruppi (pari a 12 interi ovvero a $\frac{12}{32}$) costituiscono i $\frac{3}{8}$ di 32. « Adunque sì come 3 è li $\frac{3}{8}$ de l'8, così 12 è li $\frac{3}{8}$ del 32 ». Almeno apparentemente la conclusione non convince troppo. Non si voleva dimostrare che $4 = \frac{3}{8} \cdot 10 \frac{2}{3}$? Ma se ripensiamo alle osservazioni esaminate nel f. 220 v, si chiarisce facilmente la ragione di questo 12 e il suo rapporto col 4 da cui siamo partiti. In realtà 12 sta per $\frac{12}{3}$, che rappresenta la trasformazione del dividendo (4) in una frazione avente lo stesso denominatore del quoto ($\frac{32}{3}$), per il solito desiderio di porre il numeratore del dividendo di fronte a quello del quoto e constatare che il rapporto è proprio quello voluto $12 = \frac{3}{8} \cdot 32$. Nel f. 220 v Leonardo avrebbe detto le stesse cose con diverse parole: l'intero qui è 3 (e s'intenda $\frac{3}{3}$) e $4 \times \frac{3}{3} = \frac{12}{3}$ e $\frac{12}{3}$, cioè 4, sono proprio i $\frac{3}{8}$ di $\frac{32}{3}$. Tuttavia abbiamo l'impressione che questa nota sia opera di un Leonardo ancora inesperto. Lo provano le stesse incertezze di linguaggio (« se 3 è *denominatore*... 4 di che sarà *denominatore*? » e voleva dire *numeratore*)⁽²⁶⁾ e quell'insistito fare e rifare gli stessi calcoli, moltiplicare e dividere per gli stessi numeri e soprattutto l'incompletezza del discorso che richiede di essere integrato, come abbiamo fatto, per riuscire intellegibile.

Un aspetto singolare hanno le moltiplicazioni dei rotti nel f. 315 v-a dell'Atlantico. Le operazioni sono sparse disordinatamente nella pagina. Provvediamo a raggrupparle secondo un certo ordine. Si

(26) Leonardo è esatto quando dice che $12 : 3$ dà 3 quadrinari, ma è impreciso quando dice che $32 : 4$ dà 8 « quadrinari ». Sarebbe più preciso dire « 4 ottonari ». Abbiamo già visto il Pacioli usare questi termini: « ternario » per 3, « duodenario » per 12, ecc.

moltiplicano per $\frac{4}{5}$ i numeri interi 20, 15, 3; quindi $\frac{5}{7}$ per 9; $\frac{2}{10}$ per 30. Seguono due moltiplicazioni di rotto per rotto, ossia $\frac{2}{3}$ per $\frac{4}{3}$ e $\frac{7}{12}$ per $\frac{5}{20}$ senza mai effettuare una preventiva riduzione ai minimi termini. La singolarità consiste nel fatto che la moltiplicazione non è mai indicata dalle « linee del via » e che i due rotti sono riuniti da un'unica linea di frazione, eccettuato il caso di $\frac{2}{10} \cdot \frac{30}{1}$. È probabile che questa pagina sia anteriore alla « lezione » del Pacioli, ma va sottolineato il fatto che, a differenza di quanto notammo nelle due pagine dedicate alle radici cube e quadrate, qui le due moltiplicazioni di rotto per rotto sono correttamente eseguite moltiplicando oltre ai numeratori anche i due denominatori fra loro. Ecco le operazioni.

$\frac{4}{5} \frac{20}{1}$ al cui fianco si vede la divisione di 80 (prodotto dei numeratori) per 5 = 16

$\frac{4}{5} \frac{15}{1}$ al cui fianco si legge 60 (prodotto dei numeratori); la divisione per 5 può essere stata eseguita mentalmente

$\frac{4}{5} \frac{3}{1}$ e anche qui la risoluzione può essere stata eseguita mentalmente.

$\frac{5}{7} \frac{9}{1}$ $6 \frac{3}{7}$ (infatti $45 : 7 = 6 \frac{3}{7}$)

$\frac{2}{10} \frac{30}{1}$ 60 6 (ossia $\frac{2}{10} \times 30 = \frac{60}{10} = 6$)

$\frac{2}{3} \frac{4}{3} \frac{8}{9}$

$\frac{7}{12} \frac{5}{20} \frac{35}{240}$ $\frac{3}{240} \frac{7}{35}$ $\frac{35}{7} \frac{77}{245} \frac{35}{35}$

La frazione $\frac{35}{240}$, dividendo i due termini per 5, può essere ridotta a $\frac{7}{48}$. Leonardo cerca il massimo comun divisore dividendo $240 : 35$. Scrive prima 8 al quoto, poi 7 (a questo punto moltiplica $35 \times 7 = 245$) poi 6, quindi interrompe apparentemente l'operazione senza raggiungere il finale 5. Non è chiaro il significato di $\frac{77}{35}$.

Verso il centro della pagina si legge la divisione $63 : 5 = 12 \frac{3}{5}$ che presuppone un'altra moltiplicazione $\frac{7}{5} \frac{9}{1} = \frac{63}{5}$.

Anche nel f. 175 v-b dello stesso codice si leggono, disarticolate in varie fasi e disperse sulla pagina, alcune operazioni sui rotti che vogliamo riunire e presentare ordinatamente. Si tratta di due divisioni di frazioni che praticamente occupano col loro sviluppo la pagina, $\frac{2}{3} : \frac{3}{4}$ e $42 : \frac{7}{2}$, mentre una terza ($\frac{7}{2} : \frac{34}{2}$) è appena impostata ma non risolta. Qui il divisore è scritto davanti al dividendo, proprio come insegnava il Pacioli, pur concedendo la libertà di seguire l'ordine inverso. La prima figura che ci colpisce è:

$$\begin{array}{r} 8 \\ \frac{3}{4} \rangle \frac{2}{3} \quad \frac{8}{9} \\ \phantom{\frac{3}{4} \rangle} \frac{0}{9} \end{array}$$

che corrisponde alla moderna scrittura $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$, operazione che abbiamo già veduto diverse volte e ci fa pensare al solito caso-modello e non a un'applicazione pratica della regola. I due termini del quoto sono prima scritti sopra e sotto il dividendo e poi richiamati e riuniti di fianco. Più in basso, verso destra, ritroviamo l'impostazione della stessa operazione $\frac{3}{4} \setminus \frac{2}{3}$. Più a sinistra e scendendo verso il basso leggiamo $3 \ 42$; più in basso $3 \frac{1}{2}$; più sotto $\frac{7}{2} \setminus \frac{42}{1}$; ancora più sotto $\frac{84}{7}$. Direi che il primo 3 sia incompleto. Infatti

Leonardo riscrive $3 \frac{1}{2}$, equivalente a $\frac{7}{2}$, che troviamo nella sottostante divisione, il cui risultato $\frac{84}{7}$ è scritto immediatamente sotto la divisione impostata. Nella parte inferiore vediamo altre operazioni più o meno completamente eseguite; come $\frac{84}{2}$, che credo sia l'impostazione di una moltiplicazione per raddoppiare (per quali ragioni?) i due termini della frazione. Infatti vediamo lì vicino, la divisione $168 : 14 = 12$. Verso il centro della pagina si legge $\frac{34}{2} \setminus \frac{7}{2}$ che è probabilmente la divisione $\frac{7}{2} : \frac{34}{2}$, impostata ma non eseguita.

Nel f. 20 r-a dell'Atlantico si leggono alcune divisioni di frazioni disposte in colonna nello stesso ordine in cui le riproduciamo.

$$\frac{3}{1} \setminus \frac{9}{3} \quad \frac{3}{9}$$

$$\frac{12}{7} \setminus \frac{11}{1}$$

$$\frac{6}{1} \setminus \frac{3}{5} \quad \frac{3}{30}$$

$$\frac{3}{10} \setminus \frac{3}{9} \quad \frac{3}{27}$$

$$\frac{3}{1} \setminus \frac{3}{9} \quad \frac{3}{27}$$

$$\frac{3}{1} \quad \frac{7}{9} \quad \frac{7}{27}$$

$$\frac{3}{1} - \frac{7}{27}$$

21

27

Anche qui il divisore precede il dividendo e il risultato è posto a destra delle due frazioni. Nella prima riga dovremmo avere $\frac{9}{3} : 3 = \frac{9}{9} = 1$; ma

Leonardo per svista scrive al quoto $\frac{3}{9}$. La divisione $11 : \frac{12}{7} = \frac{77}{12}$ è solo impostata, mancando il quoto.

$\frac{3}{5} : 6 = \frac{3}{30}$ è completa con la riduzione del

quoto a $\frac{1}{10}$.

In $\frac{3}{9} : 3 = \frac{3}{27}$ manca la riduzione a $\frac{1}{9}$. Segue

$\frac{7}{9} : 3 = \frac{7}{27}$. Il quoto viene poi moltiplicato per

il divisore $\frac{7}{27} \times 3 = \frac{21}{27}$, che è scritto più in

basso ed equivale a $\frac{7}{9}$, dividendo della precedente divisione.

Ricorderemo ancora il f. 154 v-b dell'Atlantico che contiene questa

figura: $\frac{56}{1} \times \frac{3}{8} = \frac{448}{3}$ e il f. 154 v-c dello stesso codice che con-

tiene le seguenti figure: $\frac{3}{8} \times \frac{4}{1} = \frac{3}{32}$ $\frac{3}{32} \times \frac{8}{1} = \frac{3}{256}$ segui-

to da $32 \times 8 = 256$. Si tratta delle divisioni $56 : \frac{3}{8} = \frac{448}{3}$; $\frac{3}{8} : 4 =$
 $= \frac{3}{32}$; $\frac{3}{32} : 8 = \frac{3}{256}$, il cui denominatore è stato determinato me-

dante la moltiplicazione scritta di fianco. La caratteristica di queste figure è costituita dalla doppia croce di S. Andrea o doppio « moltiplica in croce »; ma solo la prima croce di ogni figura rappresenta le « linee del via ». Infatti quando il dividendo è posto prima del divisore, Leonardo solitamente procede da destra verso sinistra e colloca il quoto a sinistra della figura per le ragioni chiarite a pag. 179. Volendo invece, come qui, scrivere il quoto a destra, procedendo da sinistra verso destra, Leonardo ripete le due diagonali una seconda volta solo per riaccompagnare in alto il numeratore ottenuto seguendo la diagonale discendente, e in basso il denominatore ottenuto seguendo la diagonale ascendente.

* * *

Non intendiamo raccogliere tutti i frammenti vinciani, che contengono numeri frazionari. Abbiamo già detto che, tolte le normali divisioni con resto diverso da zero, tolte certe pagine sulle proporzioni della prospettiva o dei pesi e simili, colme di intere progressioni di « rotti », che tuttavia non comportano delle vere operazioni, possiamo affermare che il calcolo sui numeri frazionari è veramente esiguo nei manoscritti vinciani. Mancano somme e sottrazioni, scarse le moltiplicazioni, appena più rimarchevole la presenza di divisioni e di triadi di rotti sottoposti alla regola del tre. Ma anche in questo caso più che di applicazioni pratiche si tratta di esercizi e discussioni per apprendere o accertare la validità delle regole che disciplinano tali operazioni. Ora che abbiamo riunito ed illustrato tali esercizi e regole possiamo concludere che esse costituirono per Leonardo in un certo periodo della sua attività un vero e proprio problema con-

cettuale. Si trattava certamente di un problema comune a molti « senza lettere », dal momento che il Pacioli vi dedicava alcune pagine della sua *Summa* (da c. 53 r a 54 v).

« Meravegliansi molti dell'acto pratico aritmetico detto multiplicare con ciò sia che nelli sani altrimenti riesca che nelli rotti; cioè che in quelli cresca e in questi sminuisca... altro nome al suo effetto corrispondente dovrebbe havere in quelli che in questi » (segue la dimostrazione eseguita anche coll'aiuto della geometria). « Finita la dechiaratione del dubio de multiplicare dei rotti resta a chiarire quello del partire. Di che se domanda che voli dire che partendo li sani uno per l'altro ne ven manco che non sonno quelli che si parte... e nel partire de' rotti l'uno per l'altro sempre ne ven più che la quantità partita; di che per certo *par stranio a ciascuno la parte quale è l'avenimento essere maggiore del tutto* » e ammette che trattandosi di rotti « veramente non si deve dire partire, anzi se deve dire intrare ». Del resto quando si dice « parti 12 per 3, vol dire interrogative: Quante volte el 3 entra in 12? Che diremo che entra 4 volte, che ne vene 4 partendo 12 per 3 et cet. Quale da tutti phylosophanti è chiamato numero quoziente non per altro se non che dinota le veci over volte che el ternario entra over è contenuto dal numero duodenario ». E conclude che si usa il nome *partire* « per certa similitudine over corruptela » e anche nel caso di $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$ si tratta di divisione « abusive dicta ».

Nel f. 279 r-c dell'Atlantico e nel f. 10 v del Ms. L, non tanto quando espone un dubbio così largamente diffuso, quanto nella sua pretesa di sostituire l'ordinaria e buona regola con altre palesemente assurde, Leonardo dimostra di non appartenere alla schiera dei filosofanti, ma alla massa degli indotti, che si meravigliano dello strano e diverso comportamento dei rotti rispetto a quello dei sani nel sottoporsi alle operazioni del moltiplicare e del dividere.

I ff. 69 dell'Atlantico contengono invece la lezione del Pacioli: un riassunto estremamente conciso, scheletrico delle norme per sommare, sottrarre, moltiplicare, dividere e « infilzare » i rotti; norme che talora si riducono ai soli esempi e quando si esplicano in un discorso, non sempre riescono chiare a chi non conosca il testo della *Summa* da cui derivano: indizio sicuro dell'intento autodidattico del loro compilatore.

Anche in L, 23 v si trascrive un paio di frammenti della *Summa*; ma si considerino le non poche pagine in cui il Pacioli espone con abbondanza di esempi, con complicate « figure » e con sottile ragionamento la regola di Helcataym nella posizione semplice e quindi

nella doppia e poi si confrontino le poche righe in cui Leonardo si limita a cavare dalla *Summa* due semplicissimi problemi: « Uno spende $\frac{1}{3}$ de' sua danari e li rimase 18; domando quanto avea » e « Truovami uno numero che 5 ne sia li $\frac{2}{3}$ ». Nel primo la regola dimostra una certa utilità, ma nel secondo, isolato com'è da una seria e necessaria impostazione teorica, si riduce a una complicazione inutile, essendo molto più « semplice » risolvere il quesito con $\frac{5 \times 3}{2} = 7 \frac{1}{2}$. Infatti tutti gli altri problemini che si leggono nella stessa pagina e nelle adiacenti sono risolti in questa semplice maniera e in W 12686 la « regola della falsa posizione semplice » viene accantonata perchè è « molto più lungo modo ».

Altrove Leonardo stesso applica metodi « più lunghi » per risolvere la divisione di rotto per rotto. Appreso il modo di dividere sano per rotto, moltiplicando il primo per l'inverso del secondo, egli segue lo stesso procedimento anche se il dividendo è un rotto, ignorandone il denominatore fin quando non ne ha moltiplicato il numeratore per l'inverso del rotto divisore. A questo punto divide il risultato per il denominatore tenuto in disparte. Metodo prolisso, che però sembra concepire la divisione di rotto per rotto come un logico sviluppo della divisione di sano per rotto. Anche la proposta di risolvere la divisione di sano per rotto con la regola del tre ($5 : \frac{2}{3}$ equivale a $\frac{5}{x} = \frac{2}{3}$) esprime la volontà di non abbandonare una regola sperimentata estendendola a nuovi problemi. Ma soprattutto l'espedito di trasformare il rotto dividendo in una frazione di denominatore eguale a quello del rotto quoziente con la possibilità di non considerare oltre il denominatore comune (l'equivalenza di $\frac{3}{4} : \frac{4}{5} = \frac{15}{16}$ con $\frac{12}{16} : \frac{4}{5} = \frac{15}{16}$ consente di far toccare con mano, quasi ritrasformando la divisione di rotto per rotto in divisione di sano per rotto, come effettivamente $12 : \frac{4}{5} = 15$ ovvero $12 = \frac{4}{5} \cdot 15$)

esprime la volontà di trasformare i rotti in sani di valore proporzionalmente uguale per accertare la verità delle norme operative adottate e ritrovare l'analogia tra numeri interi e numeri rotti che i dubbi esposti da Leonardo in Atl. 279 r-c, L 10 v e confutati dal Pacioli nella *Summa* avevano posto in forse. Al centro e all'origine di queste prove e riprove di Leonardo è appunto il bisogno di superare una difficoltà che i « filosofanti » riconoscevano negli uomini volgari. E se da un lato la resistenza da lui opposta all'ordinaria regola e i suoi tentativi di chiarirne le ragioni confermano la sua strenua volontà di conquistare personalmente ogni verità scientifica, dall'altro denunciano i limiti indubbiamente angusti delle sue conoscenze matematiche. Non solo le cose dette, ma le frequenti improprietà di linguaggio, l'incertezza e variabilità della scrittura ci assicurano che l'inesperto è lui, scalzando l'ipotesi ch'egli voglia solo raddrizzare le contorte e ingenuie opinioni di un eventuale discepolo.

Assai importante ma delicato è il problema di stabilire la cronologia degli appunti qui studiati. Il Ms. L da cui prendemmo le mosse fu scritto in parte a Milano (f. 94 r « la cappa di Salaì a di 2 d'aprile 1497 ») ma in gran parte nel 1502 in Romagna. Tra questi appunti romagnoli non pochi trattano problemi che si riferiscono all'escavazione e trasporto di terra per la costruzione di fossati. Ad essi e allo stesso problema si possono collegare diverse pagine del codice Atlantico tra cui il f. 69 v-a, che contiene nella parte inferiore sinistra uno schizzo e una nota di quel tipo ⁽²⁷⁾. È facile dedurre che le trascrizioni vinciane dalla *Summa* del Pacioli contenute nei ff. 69 dell'Atlantico e 23 r del Ms. L risalgano all'anno 1502. Che allora Leonardo avesse già acquistato per « soldi 119 l'Aritmetica di maestro Luca » non complica le cose. La *Summa* è un così massiccio volume che non basta acquistarlo per trasferirlo nella mente. Leonardo ne studiò solo alcune parti proprio trasformandole in estratti e riassunti. Ciò per altro non significa che egli ignorasse prima del 1502 le frazioni e le norme per operare con esse. Anche quando in Atl.

⁽²⁷⁾ Parecchie pagine del Ms. L recano date dei mesi estivi del 1502 e indicano località della Romagna (come Cesena, Cesenatico, Rimini), delle Marche (come Pesaro, Urbino). Diversi ff. dell'Atlantico si riferiscono pure a quegli studi per scavare fossati. Cfr. G. Calvi, *I manoscritti di Leonardo da Vinci*, Bologna, 1925, p. 218, n. 1.

279 r-c critica assurdamente la « ordinaria regola » per cui $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$, egli dimostra di conoscerla pur non vedendone con chiarezza

il fondamento razionale. Diciamo solo che nel 1502 egli decise di superare quella difficoltà e di sistemare in un quadro sintetico di tre pagine tutte le regole per moltiplicare, sommare, sottrarre, dividere e infilzare i rotti, anche se non sappiamo in che misura egli in seguito utilizzò quelle norme e che reale progresso subirono le sue conoscenze matematiche. La mancanza di prove, direi, ha un valore piuttosto negativo.

Quanto ai ff. L 10 v, Atl. 279 r-c, che propongono di sostituire l'ordinaria regola per dividere i rotti con altre grossolanamente assurde, la logica vorrebbe stabilire una loro anteriorità (non importa se di giorni o di anni) rispetto ai ff. 69 dell'Atlantico. Non sembra concepibile che dopo aver scritto a proposito di $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$ « La cosa pare strana... ma sappi che s'intende quel terzo entrare una volta e mezzo in quel mezzo », Leonardo possa ancora insistere in quel dubbio volgare e formulare errori così grossi. Il Pedretti⁽²⁸⁾ ha suggerito per Atl. 279 r-c una data tra il 1505 e il 1508, ma non avendo indicato i fondamenti della sua proposta, occorre considerare le difficoltà qui esposte. È invece molto probabile che il f. 315 v-a dell'Atl. — assegnato dal Pedretti al 1497 — con quel modo singolare di moltiplicare i rotti senza usare le « linee del via » sia anteriore alla lezione del Pacioli. La gran parte delle altre pagine può essere circoscritta nel giro degli anni o dei mesi in cui Leonardo approfondì il problema della divisione dei rotti.

Altre perplessità sorgono per il f. 245 r-b dell'Atlantico che elenca le spropositate radici quadrate (analogo e probabilmente coevo col f. 200 r dell'Arundel con le sue spropositate radici cubiche) ed è attribuito dal Pedretti agli anni 1510-1515. È bensì vero che le radici poterono costituire un problema a sè, che Leonardo stesso confessò di non conoscere chiaramente quando scrisse (nel 1500, secondo il Pedretti): « Impara la moltiplicazione delle radici da maestro

(28) C. Pedretti, *Studi Vinciani*, Genève, 1957, p. 279.

Luca » (Atl. f. 120 r-d); ma è possibile che dieci o quindici anni dopo Leonardo pensasse ancora che $\frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{2}$? Non indugiamo su questi quesiti e diamo altre prove di come Leonardo cercò di approfondire il problema delle radici con l'aiuto della *Summa* del Pacioli.

Ar. f. 27 r

Modo di trovare tutte le radice de' numeri geometricamente; e per isperientia daren la radice di 9.

Poni il tuo 9 sopra la linia *bc* e ag[i]ugni un più pe' regola, che sarà poi tutta la linia *de*. Di poi piglia il mezzo d'essa linia, che fia in *c*, e ponvi la punta del sesto e fa il semicirculo *dfe*. Di poi poni la perpendicolare che cagg[i]a sopra il punto *b*, e dov'essa perpendicolare si taglia nel cerchio in punto *a*, quivi fia infra *ab* terminata la radice di 9. Pruovasi per l'ortogonio *abc*, che ha i sua 3 lati composti di 3, 4 e 5, e esso 3 resta radice di 9, perché, com'è mostro in geometria, la multiplicazion di ciascun de' 2 lati dell'ortogonio, li quali contengan l'angolo retto, sono equali alla multiplicazion fatta del 3° lato, il quale è posto 5, che, multiplicato in sé, fa 25, el 2° lato *bc*, che è 4, multiplicato in sé, fa 16; andare in 25 vi resta 9, del quale la radice è il 3 del lato *ab*.

Pacioli, c. 45 v

De inventione radicum per viam geometricam. — ...Passi in più modi, di quali uno è questo: e metiamo che vogli trovare la radice de 9. Giogni sempre uno a lo numero che voi trovare la radice; farà 10, e sia la linia *db*; de la qual linia prendi el mezzo in ponto *e*, che de sirà 5, e la linia *ae* sirà 4, perché pongo che da quel canto lo uno che giognesti, sia stato agionto, e sia *ad*. Poi secondo la quantità de la linia *ed*, quale è 5, descrivi un cerchio, commo vedi, il cui diametro totale fia 10, cioè la linia *db*. Facto questo nel punto *a* sopra la linia *db* tira la perpendicolare e sirà *ca*, qual sia indefinite quantitatis, in modo che la seghi el cerchio facto nel ponto *f*. Dico che la quantità *af* ene la radice di 9 adimandata; che così lo provo. Tira la linia dal centro *e*, recta fin al ponto *f* della intersecatione del cerchio, la qual forma un triangolo ortogonio *ae f*, del quale li doi lati a noi sonno noti, cioè *ae*, che è 4, e'l lato *fe*, che è semidiametro del cerchio, che è 5, ed è quello che è opposto a lo angolo recto; e per la penultima del primo de Euclide el quadrato del lato *fe* s'aguaglia a li doi quadrati delli altri doi lati *af* et *ae*, che contingono l'angolo recto. Donca se del quadrato *fe* se ne cava el quadrato del lato *ae*, cioè se de 25 si cava 16, restarà 9 per lo quadrato del lato *af*. Donca la sua radice sirà el quesito, cioè la radice de 9, ch'è 3: facta. E se tu voli sapere perché da principio sopra el numero del quale

De extracione. \sqrt{x} . fractoz. ar.

4°



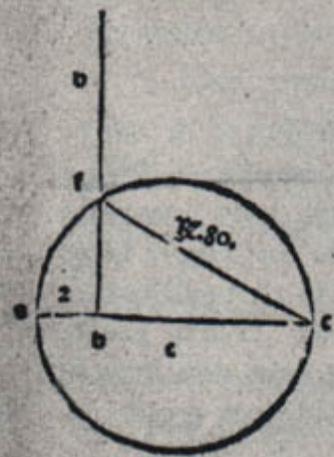
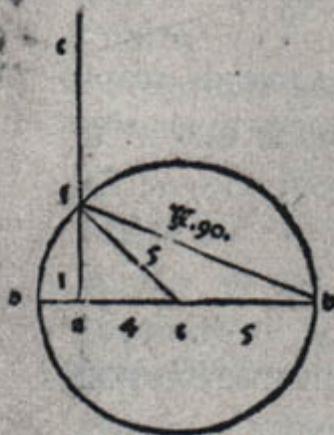
Questo nota che anche p la via che si trouano le \sqrt{x} . de numeri integri si commo e detto: per quella quasi si trouano le \sqrt{x} . de li rotto: o sieno soli: o sieno con sani congiunti. Di qli rotto a volere trouare le sue \sqrt{x} . bisogna trouare le radici di doi numeri: cioe di quello di sopra la riga e di quello de sotto la riga. Pero che con mo di rotto se tira a suo luogo alozo creatione dei numeri sempre vi concorrono: cioe el denominato el denominatoze. Elun sta sopra la riga: cioe el denominato. Elaltro di sotto: cioe el denominatoze. Edi lu e di laltro di questi bisogna trouare sua \sqrt{x} . amodo che di sani se detto. E se luno auesse \sqrt{x} . di questi doi numeri daltro non lauesse non si potrebbe per regola pratica darla: se non a taffoni. E se ne luno e ne laltro lauesse molto pegioamente si darai: verbi gratia del rotto senza sano. Voglio trouare la \sqrt{x} . de $\frac{9}{16}$. dico che comenca da qual vo li o dal denominato o dal denominatoze: cioe da .9. da .16. Et comenca da quel di sopra la riga che e .9. lacii. \sqrt{x} . e .3. Laquale ancoza meterai sopra vna riga: si comino prima era el suo numero col .1. epoi troua la \sqrt{x} . de quello de sotto: cioe de .16. che e .4. Qualmetti sotto la virgula del .3. stara col .4. che vici tre quarti d'oca virai che la \sqrt{x} . d. $\frac{3}{4}$. sia .4. per che .4. via .4. fa .16. aponto commo nelli rotto prouacemo. E coli quando el rotto auesse gran numeri el medesimo sequirai ma se tu volesse la \sqrt{x} . de $\frac{1}{16}$. non si poper regola pratica dare in numero auè ga che luno di sopra la riga: cioe .9. abia. \sqrt{x} . e quello di sotto non: cioe .16. E coli sti nolesse la \sqrt{x} . de $\frac{1}{16}$. macho si po per di mii ane. \sqrt{x} . ne quello di sopra la riga ne quello di sotto commo vedi. E coli virai de gli altri simili. D'haldo rotto fosse a compagno con lo sano: commo adire .12. allora te bisogna fare tutto vno rotto: cioe ridurre .12. a quarti egiognardi quello .8. che sta sopra la riga. Donca virai .4. via .12. 48. e .1. 49. Diche .12. sonno .7. Da farai commo de sopra auemo ditto de li rotto soli cioe prendi la \sqrt{x} . di ciascuno de li numeri. Unde de .49. la \sqrt{x} . e .7. Qualmetti sopra d la riga col .7. E poi la \sqrt{x} . di quello di sotto ene .2. Qualmetti foto la riga del .7. stara col .7. che vol dire sette mecci: cioe .3. E questo sia la radice de .12. E coli la \sqrt{x} . de .20. e .4. Ela \sqrt{x} . de .30. ene .5. 7. E di corendo in infinium. Di che ancoza nota commo di rotto soli dicemo che se li numeri coli reduci tutti a vno rotto luno daltro non auesse. \sqrt{x} . ancoza non si potrebbero dare. E quando luno lauesse daltro non el simili: se non a taffoni per aponerse si potra alquanto approsimarse. E questo sia baltante de sani erotti: quadze: e sorde con li approsimamenti. Quando dalbitrio auesse trouato vna radice di profimana d'qualche rotto sorda: etu volesse pure acostare piu: farai commo di sopra di si. Partirai la differenza per lo dopio de la \sqrt{x} . che lada: clauamento d'aua de ditto. \sqrt{x} . coli a taffon trouata e lo rimanente sira. \sqrt{x} . piu profima. E questo a verita in ogni quantita che noi vogliamo per multiplicamento acostare di che ancoza nota quando nel canare tal radice sorda te auançasse rotto che partito per lo dopio de le. \sqrt{x} . trouate (pero ch el rotto d la galea della radice: sempre si deue mettere sopra de vna riga e lo duplato de li digiti trouati mettere di sotto) vnde se lo rotto como commençai adire fosse tale ch partito per lo dopio de li digiti trouati facesse .1. sano. Commo se tu volesse la radice de .8. che e .2. e auanç .4. quale partito nel dopio de la \sqrt{x} . trouata: cioe di .2. che e .4. ne venne .1. che giunto al .2. fa .3. si che per prima radice sorda ordinaria: auemo .3. qual multiplica in se fa .9. parti la differenza che e .1. per lo dopio de .3. cioe per .6. neuen .4. chaulo de .3. resta .2. per la seconda radice profumana 7. Si che ala prima in simili non si deue rispondere ma ala seconda. Commo anche la radice de .24. che e .4. e auanç .8. A partire nello duplato .vi. 4. neuen .1. sano: che giunto a .4. fa .5. per prima radice. E per la seconda sia .4. 7. E coli farai in trez respon di per seconde tercie. 7. 2.

De inuentione. \sqrt{x} . per viam geometricaz. ar.

5°



Esta ora mostrare commo dite radici se abino a trouare per via de linea i geometria. Per lo qual modo sempre si possono dare a ponto e precise si sorde como quadze: ma non se possono nominare per numero: salvo quando sonno di scote. E fassè in piu modi di quali vno e questo. Emetiamo che vogli trouare la radice de .9. Biogni sempre vno alo numero che vol trouare la radice fara .10. e sia la linea .ob. De la qual linea prendi el meço in ponto .e. che .de. sira .5. e la linea .ac. sira .4. per che po go che da quel canto lo vno che giognesti sia stato agionto: e sia .ad. Poi secondo la quantita de la linea .ed. quale e .5. descriui vn cerchio commo vedi: il cui diametro totale sia .10. cioe la linea .db. Facto questo nel punto .a. sopra la linea .ob. tira la perpendiculare .c. sira ca. qual sia indifinite quantitate: in modo che la segga el cerchio facto



intendi trovare la radice se agiogni 1, si fa per quello che la nona conclusione del 6° de Euclide dici, perché se imagina uno quadrangolo parte altera longiore che la sua longhezza sia 9, cioè quanto el numero del qual cerchi la radice; e la larghezza sia 1, si commo vedi qui designato nel quadrangolo *adb* del quale il lato *ad* multiplicato in lo lato *ab*, produci la superficie *db*, che è 9. E quella non mostra trovare una linea media proporcionale fra *da* e *ab*, cioè che possi tanto quanto *da* in *ab*, cioè che'l suo quadrato sia 9; e però si giogni 1, perché di queste doi linee fassine una in continuo e directo e nel mezzo di tutta si fa centro al semicirculo fin al cui arco nel ponto di la congiunctione, cioè *a*, si mena la perpendicolare; e la quantità da l'arco al ditto ponto è la linea dimandata: commo se deduci evidentier.

La *Summa* continua ad esporre l'altro modo di cui Leonardo si disinteressò, ma il brano qui trascritto dimostra fin dove giunse l'interesse suo e come egli seppe stringere in brevi ed essenziali parole l'ampio discorso del maestro.

Analogo tentativo egli fece per la radice cubica, ma di fronte all'ancor più ampio discorso del Pacioli, Leonardo, dopo aver riassunto poche righe, rinunciò a tutto il resto.

L. 73 v

Io vo la radice cuba di 8.

Fa adunque uno \square ⁽²⁹⁾ el quale sia lungo tutto quel numero del quale volli la radice, e lar[gi]o sempre una unità per regula.

Pacioli c. 47 r

De inventione radicum cubicarum per instrumenta geometrica.

A voler trovare la radice cuba d'ogni numero per instrumenta farai così. Prima farai un quadrilatero parte altera longiore, che sia per lo longo tanto quanto è lo numero del quale voli trovare la radice; e per lo largo farai che sia sempre largo 1 per regula e non più. Fatto questo, tirarai una linea indefinita perpendicolare in sun uno de li anguli del ditto quadrilatero per lo deritto ...Verbi gratia voglio trovare la radice cuba de 8. Noi sapemo che la ene 2. Dico che debi fare el tuo quadrilatero longo 8 e largo 1, el quale 1 sempre si ten saldo per regula...

In questo caso l'appunto ricavato dalla lunga e complessa pagina della *Summa* è assolutamente insufficiente.

⁽²⁹⁾ Spesso Leonardo per brevità in luogo delle parole « triangolo », « quadrangolo », « quadrato », « cubo » ecc. scrive la corrispondente figurina. Qui si legga « quadrangolo », come dice il Pacioli.

Concludiamo trascrivendo da Atl. 207 r-b una dimostrazione geometrica della regola per trovare il massimo comun divisore di due numeri mediante successive divisioni. Non trovando nella *Summa* la fonte di questa pagina, ritengo possa essere originale. Il brano è accompagnato dal disegno di una linea verticale segnata — dall'alto in basso — con le lettere *a d f o e b c*. Tratti curvilinei di penna congiungono le lettere *ab, bd, ef, fo*. Il brano si compone di tre parti, l'ultima delle quali chiarisce lo scopo del discorso. Dati i numeri 29 e 18 (che potrebbero essere i termini di una frazione che si vorrebbe ridurre ai termini minimi) si divide il primo pel secondo: quoto 1 (resto 11); $18 : 11 = 1$, (resto 7); $11 : 7 = 1$ (resto 4); $7 : 4 = 1$ (resto 3); $4 : 3 = 1$ (resto 1); $1 : 1 = 1$ (resto zero). I due numeri, essendo primi fra loro, hanno come divisore comune solo l'unità.

Portata sul piano di una dimostrazione geometrica l'operazione si fa con un compasso che sovrappone il segmento *bc* (= 11) sopra *ab* (= 18) facendo centro in *b* e arrivando in *d*. Resta scoperto il tratto *ad* (= 7). Facendo ora centro in *d* e girando il compasso misurato su *ad*, copriremo *de*, lasciando scoperto *eb* (= 4). Il corrispondente *ef* lascerà scoperto *fd* (= 3), e *fo*, corrispondente a *df*, lascerà come ultimo resto *oe* (= 1), il quale entra con assoluta precisione 3 volte in *fd* (e *fo*), 4 volte in *eb* (e *ef*), 7 volte in *ad* (e *dc*), 11 volte in *bc* (e *bd*), 18 volte in *ab* e 29 nel tutto *ac*.

I due primi brani pressappoco si ripetono. Il primo pone subito a confronto *bc* con *ab*, il secondo per prendere le mosse fa un passo indietro e confronta *ab* con la somma dei due segmenti *ac*. Il primo brano contiene un errore ripetuto: *oe* non entra 19, ma 18 volte in *ab*, e perciò $bc = \frac{11}{18}$ di *ab* e non $\frac{11}{19}$. Il secondo brano ha due lacune che abbiamo integrato con parentesi quadre.

Per l'aspetto linguistico ricordo che « rotto geometrico » significa « segmento » e il verbo « schisare » indica normalmente la divisione che serve a ridurre la frazione ai minimi termini. Qui « schisazione »⁽³⁰⁾ indica l'operazione con cui confrontando i due segmenti *ab, bc* fra

⁽³⁰⁾ Il vocabolo apparve insolito al Piumati che nella sua grande edizione del cod. Atlantico lo trascrisse così: « scissazione ».

loro, si continua a suddividere l'intero ac fino a determinare l'unità oe , per la quale sia ab che bc sono perfettamente divisibili.

Sc[h]isazione de' rotti geometrici.

I' voglio sapere bc che parte ella è di ab , e la regola dice che io la ponga sopra esso ab nello spazio db e m'avanza ad , il quale* entra in db una volta e avanza eb , e esso eb entra in de una volta e avanza df , il quale entra in fe una volta e avanza oe , il qual oe entra in fo 3 volte di punto; la quale oe entra 11 volte in bc e 19 volte in ab . Adunque la linia bc viene a essere li $\frac{11}{19}$ di tutta la linia ab .

La linia ab entra una volta nella linia ac e avanza il rotto incognito bc ; bc entra una volta in ab e avanza da ; da entra una volta in db e avanza eb ; eb entra una volta in ed e avanza df ; df entra una volta in ef e avanza eo ; eo entra di punto 3 volte in of . Adunque abbian trovato il misuratore del tutto e delle parti, il quale entra sempre senza rotti in ciascuna parte, cioè entra 29 volte nel tutto e 18 nel primo rotto e 11 nel secondo e 7 nel terzo e 4 nel quarto e 3 nel quinto. Adunque diren che 'l primo partitore della linia sia li $\frac{18}{29}$ di tutta essa linia.

Faremo l'esempio per numero. Il 18 entra una volta in 29 e avanza 11; 11 in 18 entra 1 e avanza 7; 7 in 11 entra 1 e avanza 4; 4 in 7 entra 1 e avanza 3; 3 in 4 entra 1 e avanza 1; e questo uno è il misuratore di ciascuna parte e il misuratore di tutta la linia senza lasciare in dirieto alcuni rotti.

AUGUSTO MARINONI.

FRAMMENTI VINCIANI XII (*)

REPERTORIO DEI PASSI LEONARDESCHI AI QUALI ATTINSE L'ARCONATI PER LA
COMPILAZIONE DEL « MOTO E MISURA DELLE ACQUE ».

Il presente « Saggio », come i precedenti repertori dei Frammenti Vinciani II e III ⁽¹⁾, non ha la pretesa della completezza nell'indicare le fonti leonardesche cui attinse l'Arconati per la compilazione del notissimo Trattato. Mi auguro che in avvenire, nei successivi Annuari della Raccolta Vinciana, vengano indicate ulteriori aggiunte e correzioni.

Rimando il lettore a quanto ebbi a scrivere trenta anni or sono nei predetti Frammenti ⁽²⁾.

Per ciascun riferimento vinciano viene indicato l'autore che per primo ha dato notizia della derivazione. Sette vinciani hanno in particolare fornito indicazioni delle fonti dell'Arconati.

NANDO DE TONI

(*) Pubblicato in edizione mimeografica di 100 copie nel 1950 (vedi Raccolta Vinciana XVII, p. 355).

⁽¹⁾ *Frammenti Vinciani*, II, Repertorio dei passi Leonardeschi ecc., Brescia, Morcelliana, 1934, VIII, pag. 16.

Frammenti Vinciani III, Selezione dei passi di idraulica contenuti nel manoscritto A dell'Istituto di Francia, con repertorio aggiornato dei passi leonardeschi ecc., Brescia Morcelliana, 1934, VIII, pag. 44.

⁽²⁾ E nei frammenti vinciani IV-IX, Brescia, Morcelliana, 1935.

Le abbreviazioni usate sono:

(RM) = Ravaisson Mollien; (P) = Piumati, Codice Atlantico; (B) = Baratta, *L. d. V. e i problemi della terra*, Torino, Bocca, 903, pag. 318; (FC) = Favaro e Carusi, *L. d. V. - Del Moto e Misura dell'acqua*, Bologna, Zanichelli, 1923, pagine 414; (A) = Arredi Filippo, in *Annali dei Lavori Pubblici*; (dT) = de Toni Nando, *Frammenti Vinciani*, II-IX.

LIBRO I

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	I 72 v r (RM) N 84 v a (A) N 160 v a (B 137) N 160 v a (dT) ⁽¹⁾	26	E 70 v 71 v (RM) L 78 r (FC) ⁽²⁾
2	I 72 r 71 v (RM) ⁽²⁾	27	F 30 v (dT) ⁽³⁾
3	C 26 v (RM)	28	N 354 r e (FC)
4	F 27 r 26 v (FC)	29	F 70 v (RM) ⁽⁴⁾
5	F 82 v (RM) ⁽²⁾	30	N 102 r b (B 255) ⁽²⁾
6	F 82 v (RM) ⁽³⁾	31	N 365 r a (A)
7	F 82 v (RM) ⁽³⁾	32	F 40 v (RM)
8	F 82 v (RM) ⁽³⁾	33	F 37 v (FC) F 52 r (dT)
9	A 58 v (RM)	34	F 37 v (FC) ⁽⁶⁾ I 109 v (dT)
10	A 58 v (RM)	35	C 26 v (RM)
11	F 38 r (FC)	36	N 72 r a (FC)
12	F 68 v r (RM)	37	N 206 r a (dT) ⁽²⁾
13	F 65 v (B 63) ⁽²⁾	38	A 55 v (RM) ⁽²⁾
14	F 62 v (RM) ⁽²⁾	39	A 55 v (RM) ⁽²⁾
15	H 37 r (RM)	40	A 55 v (RM) ⁽²⁾
16	C 23 v (RM)	41	A 56 r (RM)
17	N 219 v a (A) ⁽³⁾	42	F 66 v (RM)
18	F 86 v (RM) ⁽²⁾	43	N 75 v a (dT) ⁽²⁾
19	F 73 r (B 61)	44	N 75 v a (dT)
20	A 58 v (RM) ⁽²⁾	45	F 35 r (RM)
21	F 69 v (RM) ⁽²⁾	46	N 219 v a (dT)
22	F 70 v (FC) ⁽²⁾	47	N 75 v a (dT)
23	F 69 r (FC) ⁽²⁾	48	I 90 r (FC) ⁽²⁾
24	F 28 r (FC) ⁽²⁾	49	N 219 v a (dT) ⁽²⁾
25	F 84 r (B 263)	50	(da ricercare)

LIBRO II

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	(da ricercare)		N 124 r a (FC)
2	(da ricercare)	34	I 89 v (FC)
3	F 16 v (dT) ⁽⁴⁾		I 90 r (dT)
4	G 14 v (A) (finale) F 93 v (dT) ⁽⁴⁾	35	F 78 v (dT) ⁽³⁾
5	(da ricercare)	36	F 49 r (dT)
6	N 77 r b (dT) ⁽²⁾	37	A 24 v (RM) ⁽³⁾
7	G 93 r (FC)	38	C 25 v (RM)
8	F 75 v (dT) ⁽³⁾ ⁽⁸⁾	39	A 25 r (RM) ⁽³⁾
9	F 75 v (dT)	40	(da ricercare)
10	F 54 r (dT) ⁽²⁾	41	(da ricercare)
11	F 54 r (dT) ⁽³⁾	42	A 75 (Venturi) (dT) ⁽⁹⁾
12	G 14 v (A) ⁽³⁾	43	N 266 v a (B 133)
13	G 14 v (A) ⁽³⁾	44	F 65 v (dT)
14	L 42 v (dT) ⁽³⁾	45	A 58 v (RM)
15	L 42 r (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾	46	G 14 v (A) ⁽¹⁰⁾
16	F 71 v (RM) ⁽²⁾	47	F 12 v (dT) ⁽³⁾
17	F 66 v (RM)	48	(da ricercare)
18	G 14 v (FC) ⁽²⁾ F 7 r (A)	49	I 105 v (FC) ⁽³⁾
19	G 14 v (FC) ⁽³⁾	50	N 365 r a (A)
20	G 14 v (RM) ⁽³⁾	51	Manca nel trattato ⁽¹¹⁾
21	I 68 r (FC) ⁽²⁾ C 28 v (A) ⁽²⁾	52	I 105 v (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾
22	C 28 v (A) ⁽²⁾	53	H 54 v (RM) ⁽³⁾
23	C 14 v (A) ⁽²⁾	54	N 361 r b (A) ⁽²⁾
24	I 68 r (dT) ⁽²⁾	55	I 76 v (FC) ⁽²⁾
25	F 91 v (dT) ⁽²⁾	56	A 64 r (dT)
26	I 70 v (dT) ⁽³⁾	57	A 25 r (RM) ⁽²⁾
27	N 84 v a (A) ⁽³⁾	58	A 58 r (RM) ⁽²⁾
28	N 74 v b (dT) ⁽²⁾	59	H 92 v (FC) ⁽²⁾
29	(da ricercare)	60	F 91 v (dT) ⁽⁴⁾
30	N 167 v a (dT) ⁽²⁾	61	I 109 v (FC) ⁽¹⁰⁾
31	(da ricercare)	62	C 25 r (RM) ⁽²⁾
32	I 106 r 105 v (FC)	63	F 88 v (FC) ⁽⁴⁾
33	F 78 v (dT)	64	N 365 r a (A) ⁽²⁾
		65	F 38 r (dT)
		66	N 84 v a (dT) ⁽²⁾
		67	I. 36 v (dT) ⁽³⁾

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
68	H 53 r (dT) ⁽³⁾	77	I 78 v (dT) ⁽⁴⁾
69	I 81 v (FC) ⁽²⁾	78	(da ricercare)
70	N 167 v a (A)	79	(da ricercare)
71	F 19 v (RM) ⁽³⁾	80	(da ricercare)
72	F 20 r (RM) ⁽²⁾	81	I 116 v (FC) ⁽¹⁰⁾
73	F 19 v (RM)	82	N 84 v a (dT) ⁽¹⁰⁾
74	F 20 v (RM)	83	A 23 v (RM) ⁽³⁾
75	F 21 r (RM)	84	(da ricercare)
76	I 114 v (FC)		

LIBRO III

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	F 93 v (RM)	20	N 251 r b (dT) ⁽¹⁰⁾
2	F 93 v (dT) ⁽¹⁰⁾	21	N 251 r b (dT) ⁽³⁾
3	N 84 v a (B 169)	22	N 74 v b (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
4	F 21 v (RM) ⁽³⁾	23	N 251 r b (FC)
5	F 71 r (RM) ⁽³⁾	24	N 84 v a (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
6	F 71 r (RM) ⁽²⁾	25	N 354 r b (dT) ⁽³⁾
7	F 71 r (RM) ⁽²⁾	26	N 354 r b (dT) ⁽³⁾
8	F 87 v (B 169) ⁽²⁾	27	N 354 r b (dT) ⁽³⁾
9	F 48 v (B 169-170)	28	N 354 r b (dT) ⁽²⁾
10	N 354 v a (dT) ⁽²⁾	29	N 354 r b (dT) ⁽³⁾
11	N 354 v a (dT) ⁽²⁾	30	F 25 v (B 168)
12	A 61 r (B 171)	31	E 71 v (FC) ⁽²⁾
	I 86 v (dT)	32	N 84 v a (FC) ⁽³⁾
13	F 19 r (RM)	33	N 84 v a (FC) ⁽³⁾
14	F 19 r (RM)	34	N 84 v a (FC)
15	F 8 v (dT)	35	(da ricercare)
16	C 28 v (RM)	36	A 57 v (RM)
	C 26 v (FC)	37	N 365 r a (dT) ⁽²⁾
17	C 28 v (RM) ⁽³⁾	38	C 25 v (FC) ⁽³⁾
18	C 28 r (RM) ⁽¹⁰⁾	39	I 117 v (FC)
19	N 84 v b (B 169) ⁽⁴⁾	40	(da ricercare)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
41	(da ricercare)	63	F 90 r (RM)
42	I 78 v 79 r (dT) ⁽²⁾	64	F 20 v (FV) ⁽³⁾
43	I 118 r (FC)	65	F 20 v (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾
44	I 116 r 115 v (FC) ⁽³⁾	66	F 20 v (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾
45	F 90 v (RM) ⁽³⁾	67	F 19 r (RM) ⁽³⁾
46	F 90 v (RM) ⁽³⁾	68	F 19 r (RM) ⁽³⁾
47	(da ricercare)	69	F 19 r (RM) ⁽²⁾
48	F 72 r (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾	70	F 89 r (FC) ⁽⁴⁾
49	N 84 v a (dT) ⁽³⁾	71	F 19 r (RM) ⁽²⁾
50	(da ricercare)	72	F 93 v (RM) ⁽³⁾
51	(da ricercare)	73	F 92 v (RM) ⁽³⁾
52	H 31 r (RM) ⁽³⁾	74	F 92 v (RM) ⁽³⁾
53	H 31 v (RM) ⁽³⁾	75	F 92 v (RM) ⁽³⁾
54	N 219 v a (FC) ⁽³⁾	76	F 92 v (RM) ⁽³⁾
55	N 84 v a (FC) ⁽³⁾	77	F 92 r (RM) ⁽²⁾ ⁽³⁾
56	N 84 v a (FC) ⁽⁴⁾	78	F 92 r (RM)
57	N 84 v a (FC)	79	F 92 r (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾
58	N 74 v b (dT) ⁽²⁾	80	F 91 r (dT) ⁽³⁾
59	H 31 v (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾	81	F 91 r (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
60	F 41 r (FC)	82	F 91 r (dT) ⁽³⁾
61	Manca nel trattato	83	F 91 r (dT) ⁽¹⁰⁾
62	F 41 r (FC) ⁽²⁾	84	A 23 v (dT) ⁽³⁾

LIBRO IV

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	(da ricercare)	9	I 77 r (dT)
2	A 60 r (FC) ⁽²⁾		I 77 v 78 r (FC)
3	A 60 v (A)	10	A 60 v (dT) ⁽¹⁰⁾
4	F 66 r (RM) ⁽³⁾	11	N 77 r b (dT) ⁽⁴⁾
5	(da ricercare)	12	N 77 r b (dT) ⁽¹⁰⁾
6	F 66 r (FC) ⁽⁴⁾	13	N 77 r b (dT)
7	N 42 r a (dT) ⁽²⁾	14	N 77 r b (dT)
8	N 42 r a (dT) ⁽²⁾	15	N 77 r b (dT)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
16	(da ricercare)	36	A 60 r (RM) ⁽²⁾
17	(da ricercare)	37	N 80 ₈ v b (dT) ⁽²⁾
18	F 91 v (RM)	38	F 17 v (dT) ⁽¹⁰⁾
19	F 91 v (FC) ⁽²⁾	39	F 21 r (dT) ⁽¹⁰⁾
20	F 91 v (FC) ⁽²⁾	40	F 21 r (dT) ⁽¹⁰⁾
21	F 90 v (FC) ⁽²⁾	41	F 14 v (RM)
22	F 90 v (dT) ⁽¹³⁾	42	F 78 v (RM) ⁽²⁾
23	F 90 v (dT) ⁽¹³⁾	43	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
24	F 89 v (dT) ⁽¹⁰⁾	44	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
25	F 89 v (dT) ⁽¹⁰⁾	45	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
26	I 67 v (FC)	46	F 70 v (RM) ⁽³⁾
27	A 60 r (RM) ⁽²⁾	47	F 70 v (RM) ⁽²⁾
28	F 68 v (RM)	48	F 66 r (RM)
29	F 65 v (FC) ⁽²⁾	49	F 13 v (FC) ⁽¹⁰⁾
30	F 66 r (dT) ⁽²⁾	50	F 13 v (dT) ⁽²⁾
31	F 89 v (dT) ⁽³⁾ ⁽¹⁰⁾	51	F 66 r (RM)
32	(da ricercare)	52	N 296 v b (dT)
33	F 89 v (dT) ⁽³⁾ ⁽¹⁰⁾	53	A 61 r (RM) ⁽³⁾
34	F 18 v (dT)	54	F 12 r (dT)
35	A 59 r (RM)	55	A 60 v (RM)

LIBRO V

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	F 67 r (RM)	11	(vedi 9)
2	F 47 v (dT) ⁽³⁾	12	F 71 v (RM) ⁽³⁾
3	F 71 r (RM)	13	F 71 v (RM) ⁽³⁾
4	H 54 r (RM) ⁽³⁾	14	F 70 r (RM) ⁽³⁾
5	A 24 r (RM) ⁽³⁾	15	F 79 v (RM)
6	F 46 r (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾	16	F 69 v (RM) ⁽²⁾
7	F 46 r (FC) ⁽³⁾	17	A 58 r (RM)
8	F 46 r (FC)	18	A 58 r (RM) ⁽⁴⁾
9	F 45 v (FC)	19	N 109 v a (A) ⁽¹⁴⁾
10	(vedi 9)	20	N 79 r c (dT) ⁽¹⁵⁾

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
21	N 124 r a (FC) ⁽³⁾	41	F 42 v (FC)
22	N 68 r b (dT) ⁽²⁾	42	F 42 v (FC)
23	N 147 v a r a (dT) ⁽²⁾	43	N 79 r a (dT) ⁽³⁾
24	N 151 v a (A)	44	A 59 r (FC)
25	N 147 v a (A) ⁽²⁾	45	N 354 r b (dT) ⁽¹⁰⁾
26	N 151 r a (A)	46	(da ricercare)
27	H 52 r (dT) ⁽³⁾	47	I 127 v (FC)
28	A 24 r (RM) ⁽³⁾	48	I 84 v (FC) ⁽⁴⁾
29	N 147 v a (A)	49	C 26 r (RM)
30	N 151 r a (dT)	50	I 115 r (FC)
31	C 22 v (RM)	51	I 109 r 108 v (FC) ⁽⁴⁾
32	F 72 v (RM) ⁽³⁾	52	I 69 v (FC) ⁽²⁾
33	F 72 v (FC) ⁽²⁾	53	I 68 v (dT) ⁽²⁾
34	F 72 v (FC) ⁽³⁾	54	I 80 v (FC)
	C 22 r (dT)	55	F 72 r (RM)
35	H 54 r (RM) ⁽³⁾	56	I 77 r (FC)
36	H 54 r (RM) ⁽³⁾	57	N 68 r b (dT) ⁽³⁾
37	I 75 r 74 v (dT) ⁽¹⁰⁾	58	N 68 r b (dT)
38	N 80 v b (A)	59	N 68 r b (dT)
39	I 90 v (FC) ⁽³⁾	60	N 68 r b (dT) ⁽³⁾
40	A 25 r (RM) ⁽³⁾		

LIBRO VI

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	(da ricercare)	10	N 365 r a (dT) ⁽³⁾
2	I 117 v (FC) ⁽⁴⁾	11	I 117 v (FC)
3	H 35 v (FC) ⁽³⁾	12	N 365 r a (dT) ^{(2) (3)}
4	F 54 r (FC)	13	C 28 r (dT)
5	H 46 v (FC) ⁽³⁾	14	H 52 v (RM) ⁽³⁾
6	F 65 r (RM) ⁽³⁾	15	N 365 r a (dT) ^{(2) (3)}
7	F 65 r (RM) ⁽³⁾	16	N 160 v a (dT) ⁽³⁾
8	G 14 v (FC) ⁽⁴⁾	17	N 80 v b (dT) ⁽²⁾
9	G 14 v (FC) ⁽³⁾	18	A 59 r (RM)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
19	A 23 v (RM)	42	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
20	A 63 v (RM) ⁽²⁾	43	I 70 r (FC)
21	N 185 r b (FC) ⁽³⁾	44	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
22	N 185 r b (FC) ⁽³⁾	45	F 91 v (dT) ⁽¹⁰⁾
23	N 185 r b (FC)	46	F 91 r (RM) ⁽³⁾
24	N 185 r b (FC) ⁽²⁾	47	F 91 r (RM)
25	N 185 r b (FC) ⁽³⁾	48	(da ricercare)
26	N 185 r b (B 136)	49	(da ricercare)
27	N 185 r b (FC)	50	F 91 r (RM) ⁽¹⁰⁾
28	I 70 r (FC) ⁽²⁾	51	I 62 r (FC) ⁽¹⁰⁾
29	A 59 r v (FC) ⁽²⁾		I 67 v (A)
30	I 117 r (FC) ⁽²⁾	52	F 12 v (dT)
31	I 75 v (FC) ⁽²⁾	53	C 26 r (RM)
32	I 75 r (FC)	54	C 26 r (RM)
33	I 74 v 75 r (FC) ⁽²⁾	55	C 24 v (RM)
34	I 73 v (FC) ⁽²⁾	56	I 60 v (dT)
35	G 50 v (FC) ⁽²⁾	57	I 111 r (FC) ⁽²⁾
36	G 50 v (FC)	58	I 82 v (FC)
37	N 215 v d (dT)	59	L 33 r (FC)
38	F 71 v (FC)	60	N 46 v a (FC)
39	H 49 r (dT) ⁽²⁾	61	L 31 r (dT) ⁽²⁾ ⁽¹⁷⁾
40	N 77 r b (dT) ⁽¹⁶⁾	62	I 83 r (FC) ⁽²⁾
41	F 17 v (FC)	63	F 14 r (B 140)

LIBRO VII

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	(da ricercare)	7	F 17 v (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
2	F 17 v (dT) ⁽³⁾	8	H 30 r (FC) ⁽³⁾
3	(da ricercare)	9	H 30 r (FC) ⁽³⁾
4	H 46 v (RM) ⁽⁴⁾	10	E 66 v (FC) ⁽²⁾
5	H 47 v (RM) ⁽³⁾	11	H 30 r (FC) ⁽³⁾
6	H 46 v (RM) ⁽²⁾	12	H 31 r (RM) (dT)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
13	I 67 v (FC) ⁽³⁾	38	F' 43 r (FC) ⁽³⁾
14	(da ricercare)	39	F' 52 v (FC) ⁽³⁾
15	H 53 r (FC) ⁽³⁾	40	F' 52 v (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾
16	H 50 r (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾	41	F' 52 v (FC) ⁽³⁾
17	F 21 r (dT) ⁽³⁾	42	F' 53 v (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
18	F 77 r (FC) ⁽³⁾	43	F' 53 v (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
19	N 77 v b (FC)	44	F' 3 r (RM)
20	C 24 v (RM)	45	F' 3 r (RM)
21	N 160 v a (B)	46	F' 3 r (RM) ⁽²⁾ ⁽³⁾
22	N 160 v a (FC)	47	(da ricercare)
23	L 32 r (FC)	48	G 50 v (FC) ⁽²⁾
24	H 47 r (RM) ⁽³⁾	49	F' 82 r (dT) ⁽¹⁰⁾
25	H 47 r (RM) ⁽²⁾ ⁽³⁾	50	(da ricercare)
26	H 47 r (RM) ⁽²⁾ ⁽³⁾	51	(da ricercare)
27	G 51 r (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾	52	(da ricercare)
28	F' 78 r (FC) ⁽³⁾	53	(da ricercare)
29	Manca nel trattato	54	F' 48 v (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
30	F' 78 r (RM) ⁽¹⁰⁾	55	F' 48 r (FC) ⁽³⁾
31	F' 7 r (RM) ⁽³⁾	56	(da ricercare)
32	F' 65 r (RM) ⁽³⁾	57	(da ricercare)
33	F' 43 v (FC) ⁽³⁾	58	(da ricercare)
34	F' 43 v (FC)	59	F' 49 r (FC) ⁽¹⁰⁾
35	F' 43 v (FC) ⁽³⁾	60	(da ricercare)
36	I 79 r 78 v (FC)	61	F' 14 v (dT) ⁽³⁾ ⁽¹⁰⁾
37	F' 43 r (FC)	62	A 24 v (dT) ⁽³⁾

LIBRO VIII

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	A 25 v (RM) ⁽³⁾	6	N 81 r a (FC)
2	N 126 r a (FC) ⁽³⁾	7	N 93 v a (FC) ⁽²⁾
3	N 282 r a (dT) ⁽²⁾	8	N 109 v v a (dT)
4	N 81 r a (FC)	9	N 126 v a (FC) ⁽²⁾
5	N 81 r a (dT) ⁽¹⁸⁾	10	N 109 v a (dT)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
11	N 81 r a (FC)	45	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾
12	N 126 v a (FC)	46	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾
13	E 71 v (FC) ⁽¹⁹⁾ F 30 v (dT) ⁽³⁾	47	F 2 r (RM)
14	N 109 v v a (FC)	48	E 12 v (RM) ⁽³⁾
15	N 109 r a (FC)	49	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾
16	F 9 v (RM) ⁽²⁾	50	E 12 v (RM) ⁽³⁾
17	F 53 r (RM)	51	E 12 v (RM) ⁽²⁾
18	F 53 r (RM)	52	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾
19	N 81 r a (A)	53	N 215 v d (dT) ⁽²⁾
20	N 81 r a (A)	54	B 4 v (A)
21	N 81 v a (FC)	55	I 14 v (FC) ⁽²⁾
22	N 81 v a (dT) ⁽³⁾	56	N 147 r a (dT) ⁽²⁾
23	A 57 v (FC)	57	N 147 v a (A) ⁽³⁾
24	N 93 v a (dT) ⁽²⁾	58	H 52 r v (dT) ⁽²⁾
25	N 81 v a (FC)	59	N 206 r a (dT) ⁽²⁾
26	F 16 r (RM) ⁽²⁾	60	N 147 v a (dT) ⁽²⁾ ⁽³⁾
27	N 124 r a (FC) ⁽³⁾	61	F 65 r (RM)
28	N 124 r a (FC) ⁽²⁾	62	E 14 r (RM)
29	F 55 r (FC) ⁽¹⁰⁾	63	E 14 r (RM)
30	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	64	E 14 r (RM) ⁽²⁾
31	F 55 v (FC) ⁽²⁾ ⁽³⁾	65	E 14 r (RM) ⁽²⁾
32	F 54 v (FC) ⁽³⁾	66	E 13 v (RM)
33	F 54 r (FC)	67	E 13 v (RM)
34	N 81 v a (dT)	68	E 13 v (RM)
35	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	69	E 13 v (RM)
36	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	70	E 13 r (RM)
37	N 80 v b (A) ⁽²⁾	71	E 13 r (RM)
38	N 80 v b (A) ⁽²⁾	72	E 13 r (RM)
39	F 68 v (dT) ⁽³⁾	73	N 321 v a (dT)
40	N 365 r a (A) ⁽³⁾	74	N 321 v a (dT)
41	A 57 r (A) ⁽²¹⁾ A 57 v (FC)	75	N 321 v a (dT)
42	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	76	N 321 v a (dT)
43	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	77	N 321 v a (dT) ⁽⁴⁾
44	F 9 v (dT) ⁽²⁰⁾	78	E 74 v (RM) ⁽²⁾
		79	E 74 v (RM) ⁽³⁾
		80	E 76 r (FC)

segue

seguito

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
81	N 147 v a (dT)	84	N 206 r a (FC)
82	N 206 r a (FC) ⁽²⁾	85	N 206 r a (FC)
83	N 206 r a (FC)		

LIBRO IX

<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>	<i>Cap.</i>	<i>Manoscritto</i>
1	H 30 v (RM) ⁽³⁾	16	B 20 r (RM) ⁽²²⁾
2	H 30 v (RM) ⁽²⁾	17	B 20 r (RM) ⁽²²⁾
3	H 30 v (RM) ⁽³⁾	18	F 15 r (RM)
4	H 30 v (RM) ⁽³⁾		F 13 r (RM) ⁽²⁾
5	N 209 r a (FC) ⁽³⁾	19	F 16 r (RM)
6	N 394 v c (FC) ⁽²⁾		F 13 r (RM)
7	B 26 r (RM) ⁽²⁾		F 15 r (dT)
8	N 108 v a (dT) ⁽³⁾	20	N 278 r b (dT) ⁽²⁾
9	E 76 r (RM)	21	N 56 r b (dT) ⁽²²⁾
	E 75 r (RM)		N 60 v b (dT) ⁽²²⁾
	E 72 v r (RM)	22	F 23 r (RM) ⁽¹⁰⁾
10	N 395 v (dT) ⁽²²⁾	23	F 46 v (FC) ⁽²⁾
11	N 1 bis r b (dT) ⁽²²⁾	24	F 49 v (FC) ⁽²⁾
12	N 7 r a (P) ⁽²²⁾	25	B 66 r (FC)
13	B 53 v (FC) ⁽⁴⁾	26	B 81 r (FC) ⁽²⁾
14	B 20 r (FC) ⁽²²⁾	27	B 66 r (FC) ⁽²⁾
15	B 54 r (FC) ⁽²²⁾		

⁽¹⁾ I 72 v (RM) Pelago ... Gorgo ...;

N 84 v a (A) Tutti li laghi ...;

I 72 v 71 r (RM) Fiume ... Torrente ... Cannale ... Fonti ...; ... Lago ...; ... Stagni ...; ... Pozzi ...; ... Barratri ...; ... Argine ... Ripa ...; ... Caverne ...; Grotte ...; ... Procelle ...

N 160 va (B 137) Le giarre... Le giarre...

L'arena ... (da ricercare).

N 160 v a (dT) Li sassi ... Li sassi ...

N 160 v a (B 137). La confregatione ...

⁽²⁾ Con leggere varianti.

- (³) L. non ha la dimostrazione.
 (⁴) Parzialmente in Leonardo.
 (⁵) Vedi anche Libro VIII Cap. 13.
 (⁶) FC ritennero il capitolo « a giudicare dallo stile » dell'Arconati. In realtà il testo è riportato interamente da I 109 verso.
 (⁷) Nel testo vinciano ad un richiamo è da intercalare un passo esplicativo.
 (⁸) Arredi indica N 315 v b.
 (⁹) Vedi i « Complementi » del Manoscritto A.
 (¹⁰) Con notevoli varianti.
 (¹¹) Dal Cap. 51 FC hanno la numerazione dei capitoli aumentata di uno rispetto al Trattato.
 (¹²) Dal Cap. 61 FC hanno la numerazione dei capitoli aumentata di uno rispetto al Trattato.
 (¹³) Dalla figura di Leonardo venne ricavato il capitolo.
 (¹⁴) La nota è al verso del v a (dT).
 (¹⁵) Scritto d'altra mano, con una parola aggiunta da Leonardo.
 (¹⁶) A Leonardo è sfuggito un « non », opportunamente omesso nel Trattato.
 (¹⁷) Anche la figura è tratta da Leonardo.
 (¹⁸) « Conversa » del Cap. precedente.
 (¹⁹) Ritengo il capitolo derivato da F 30 verso.
 (²⁰) Il Capitolo deriva dal titolo elencato nel Cap. 16 dello stesso libro. La dimostrazione è aggiunta dal compilatore.
 (²¹) Arredi propone di consultare anche N 215 r c.
 (²²) La sola figura.

FOGLI DEL CODICE ATLANTICO
 CONSULTATI PER IL TRATTATO

1 bis	r b	(IX-11)
7	r a	(IX-12)
42	r a	(IV-7) (IV-8)
46	v a	(VI-60)
56	r b	(IX-21)
68	r b	(V-22) (V-57) (V-58) (V-59) (V-60)
72	r a	(I-36)
74	v b	(II-28) (III-22) (III-58)
75	v a	(I-43) (I-44) (I-47)
77	r a	(V-43)
77	r b	(II-6) (IV-11) (IV-12) (IV-13) (IV-14) (IV-15) (IV-40)
77	v b	(VII-19)

79	r c	(V-20)
80	v b	(IV-37) (V-38) (VI-17) (VIII-37) (VIII-38)
81	r a	(VIII-4) (VIII-5) (VIII-6) (VIII-11) (VIII-19) (VIII-20)
81	v a	(VIII-21) (VIII-22) (VIII-25) (VIII-34)
84	v a	(I-1) (II-27) (II-65) (II-81) (III-3) (III-19) (III-32) (III-33) (III-34) (III-49) (III-55) (III-56) (III-57)
93	v a	(VIII-7) (VIII-27)
102	r b	(I-30)
108	v a	(VIII-9)
109	r a	(VIII-15)
109	v a	(VIII-10) (VIII-14)
109	v v a	(V-19) (VIII-8)
124	r a	(II-33) (V-21) (VIII-27) (VIII-28)
126	v a	(VIII-3) (VIII-9) (VIII-12)
147	r a	(V-23) (VIII-56)
147	v a	(V-23) (V-29) (VIII-57) (VIII-60) (VIII-61)
151	r a	(V-26) (V-30)
160	v a	(VI-16) (VII-21) (VII-22)
167	v a	(II-30) (II-69)
185	r b	(VI-22) (VI-23) (VI-24) (VI-25) (VI-26) (VI-27)
206	r a	(I-37) (VIII-59) (VIII-82) (VIII-83) (VIII-84) (VIII-85)
209	r a	(IX-5)
215	v d	(VI-37) (VIII-35)
219	v a	(I-17) (I-47) (I-49) (III-54)
251	r b	(III-20) (III-21) (III-23)
266	v a	(II-43)
278	r b	(IX-20)
282	r a	(VIII-3)
296	v b	(IV-52)
321	v a	(VIII-73) (VIII-74) (VIII-75) (VIII-76) (VIII-77)
354	r b	(III-25) (III-26) (III-27) (III-28) (III-29) (V-45)
354	r e	(I-28)
354	v a	(III-10) (III-11)
361	r b	(II-53)
365	r a	(I-31) (II-50) (II-63) (III-37) (VI-10) (VI-12) (VI-15) (VIII-40)
394	v c	(IX-6)
395	v	(IX-10)

THE MISSING FOLIO 3 OF MS B

Through 17th century copies and the copies and descriptions of Giovan Battista Venturi we have a fairly good idea of the contents of the missing folios of the Leonardo manuscripts in the Institut de France ⁽¹⁾. Around 1840 these manuscripts were severely mutilated. Sections stolen from Mss. *A* and *B* came into the possession of Lord Ashburnham in England and Count Manzoni in Italy, but several folios are still missing. The situation can be summarized in the form of an inventory:

- Ms. *A*: folios 81-114 [Ms. Ashburnham 2038]
folios 54, 65-80 [lost]
- Ms. *B*: folios 91-100 [Ms. Ashburnham 2037]
folios 3, 84-87 [lost]
Codex on the Flight of Birds [Turin, Royal Library]
- Ms. *E*: folios 81-96 [lost]

In the Preface to his publication of the Leonardo manuscripts in the Bibliothèque de l'Institut de France, Charles Ravaisson-Mollien reports that a page of a Leonardo manuscript was put up for sale in Paris in 1852 ⁽²⁾, and that the librarian of the Institut, M. Landrasse, whom he had informed of the fact, went to examine the sheet and recognized it immediately as one of the missing folios of Ms. *B*. In fact that sheet had a large stain at the bottom, as every folio of Ms. *B*. The story ends with the curious remark that « this

⁽¹⁾ Cf. G. B. DE TONI, *Giambattista Venturi e la sua opera vinciana*, Roma 1924, pp. 77-85; C. PEDRETTI, *Studi Vinciani*, Geneva 1957, pp. 257-263: « Copie sconosciute del secolo XVII »; ID., « Copies of Leonardo's Lost Writings in the Ms. H 227 Inf. of the Ambrosiana Library, Milan » in *Raccolta Vinciana*, XIX, pp. 61-94.

⁽²⁾ C. RAVAISSON-MOLLIEN, *Les Manuscrits de Léonard de Vinci. Le manuscrit A de la Bibliothèque de l'Institut*, Paris 1881, pp. 17-18.

folio could not be sold ». Our question now is not only: « So were is it today? » but above all: « Which folio of Ms. *B* was it? » At least, we are able to answer the second question. In fact we have the evidence that this was folio 3.

Ravaisson-Mollien reports the description of the missing folio as given by the *Libri Catalogue* of 1845:

« Le seul autographe authentique de Léonard de Vinci qui ait passé dans une vente publique à Paris a figuré sur le Catalogue de la vente fait par M. Libri le 8 décembre 1845 (n. 295) où il est annoncé ainsi: Vinci (Leonardo). Dessin original à la plume, 2 pages in-4° représentant d'un côté un soldat nu, en pied, vu par le dos, une tête, une main et un pied. Au verso sont diverse dessins de machines. Ces deux pages sont remplies d'écriture autographes tracées à rebours (de droit à gauche), comme tout ce qu'écrivait ce grand artiste. Cette pièce, qui avait été adjugée a prix de 200 francs, a paru de nouveau à la première vente du baron de Trémont (1852), n. 1441 ».

The description in the *Libri Catalogue* corresponds to the description that Count Anton Gioseffo della Torre Rezzonico gave of folio 3 of Ms. *B* about 1779⁽³⁾. It is well known that Count Rezzonico gathered a considerable amount of historical data on Leonardo as material for a commentary to an edition of the *Leonardii Vinci Vita* by Paolo Giovio, a manuscript in his possession. It was Rezzonico who commissioned Giovan Battista Dei in Florence to carry out extensive research about Leonardo and his family, research that resulted in the discovery of a number of important documents⁽⁴⁾. Excerpts from the manuscript notes by Rezzonico have been published only in 1914. Count Rezzonico knew even the Diary of Antonio De Beatis, which contains the well known passage on the life of Leonardo in France usually referred to as a discovery of

⁽³⁾ Cf. S. MONTI, « Curiosità Vinciana: 2. I diversi codici di Leonardo da Vinci nella Biblioteca Ambrosiana descritti da Anton Giuseppe della Torre di Rezzonico circa l'anno 1779 ». *Periodico della società storica della Provincia e antica Diocesi di Como*, XXI (1914), pp. 69-79.

⁽⁴⁾ Cf. S. MONTI, « Albergo ossia discendenza della Famiglia da Vinci ». *Periodico della società storica della Provincia e antica Diocesi di Como*, XVIII (1909), pp. 211-240. See in particular pp. 213-215 for the contents of Rezzonico's papers.

L. Pastor ⁽⁵⁾. I am convinced that a complete publication of Rezzonico's papers, which are preserved in the Municipal Library at Como, would be quite profitable to modern scholars.

Rezzonico saw the Leonardo manuscripts in the Ambrosian Library and gave a short description of each. His description of Ms. B is somewhat more detailed than that of the other manuscripts. And, fortunately for us, he describes carefully the missing folio 3:

« . . . Comincia al folio 2 col rappresentare quattro buccie di piselli aperte, alcune ciliegie ed una fragola, il tutto rappresentato colli rispettivi colori, che sembrano fatti col succo d'erbe. Vi si leggono le dichiarazioni del Vinci. Allo stesso foglio nella seconda parte (che secondo si è osservato è numerata) il possessore spagnuolo vi disegnò un braccio e vi scrisse *brazo misura*, e così una gamba con un piede e vi si legge *pié misura*. La rozzezza del travaglio corrisponde alla scrittura, nè dovevano tali additamenti infrascarsi all'originale, bastando le spiegazioni dell'autore che sono poste nella pagina che siegue segnata col numero 3, ove è disegnato un piede, un uomo nudo stante colle spalle rovesciate, ed impugna un'asta, una testa di giovane imperadore coronata d'alloro, una specie di scudo rotondo, ed una mano. È da osservarsi che in capo di questo foglio stà di scrittura di Leonardo *yh̄s* 1482, che significa il santissimo nome di Gesù in latino, e l'anno nel quale ideava valersi di questi fogli, e nel seguente, al numero 4, leggo: *Addi 28 d'aprile ebbi da Marchesino lire 103 e sol. 12*. La scrittura tanto del primo luogo, come del secondo è praticata alla nostra foggia comune. . . ».

The Rezzonico and Libri descriptions of folio 3 are almost identical. Rezzonico describes only the *recto*, but he includes three details omitted by Libri: 1) that the drawings of a foot and of a hand were illustrations of notes on proportions, 2) the presence of a drawing representing some kind of a round shield, 3) as a most important information, that the folio was dated 1482. Libri reports that the *verso* contained drawings of machines, and that the handwriting of Leonardo was on both the *recto* and the *verso*.

⁽⁵⁾ L. PASTOR, *Die Reise des Cardinals Luigi d'Aragona... beschrieben von Antonio de Beatis*, Freiburg 1905. According to Rezzonico, the passage concerning Leonardo in De Beatis's *Diary* was already reproduced by Armstrong in the *Quarterly Review*. (Not listed in Verga's *Bibliografia Vinciana*).

Rezzonico gives a curious criticism of the drawings on folio 2 v. He does not recognize them as Leonardo's but as additions by the Spanish possessor who wrote the words *brazo misura*, *pié misura*. Rezzonico did not realize that the Spanish owner (probably Leoni) simply transcribed Leonardo's words and that the drawings were actually by Leonardo, sketchy and rough as they may have appeared to him. But the roughness of these sketches on folio 2 is a clue to the type of drawings on the facing missing folio 3. Rezzonico states that the Spanish owner of the codex should not have introduced these rough sketches because of the explanations and drawings by Leonardo on the opposite page. Thus, on the opposite page, the drawings (a foot and a hand), illustrating notes on proportion as the sketches on folio 2 v, must have been of a refined execution.

Several of Leonardo's notes and drawings on proportion were copied by the Anonymous author of the Codex Huygens from the folios now at Venice and at Windsor, and even from the manuscript known today as Ms A in the Bibliothèque de l'Institut (6). Professor Panofsky has identified all the existing sources of the copies in the Codex Huygens. But the originals of a number of copies are lost. Among the copies whose originals are unknown are notes and drawings on the proportion of the hand and foot (7). And since the author of the Codex Huygens used Ms. A in his compilation, he could have used Ms. B as well, copying the notes and drawings on proportion which were on the missing folio 3. This is a hypothesis that could be confirmed only by the discovery of the missing original.

Folio 3 contained the drawing of a standing warrior seen from the back. Rezzonico describes it as having a spear in one hand (*impugna un'asta*). Libri describes it as « un soldat nu en pied, vu par le dos ». This drawing must have been of a considerable size since it comes first in Libri's description. In Rezzonico's description it is the second mentioned only because the first, a foot, was related to the contents of the preceding folio 2 v.

The standing warrior seen from the back is a familiar type among

(6) E. PANOFSKY, *The Codex Huygens and Leonardo da Vinci's Art Theory*, London 1940, plate 39.

(7) *IBID.*, plates 29, 30, 31, 32.

Leonardo's figures. It is at first surprising to find at such an early date what seems to be an anticipation of the heroic figure of the « Battle of Anghiari » which became a favorite model for Raphael and Andrea del Sarto⁽⁸⁾. But the drawing in the missing folio 3 was perhaps a still fresh memory of a type of figure that Leonardo could have seen in Florence in the Battle relief of Bertoldo, or even in some of the figures in Ghiberti's Gates of Paradise⁽⁹⁾. It must have been, at any rate, a classical posture derived, if not from Bertoldo or Ghiberti, from a source of the kind indicated by Dr. Middeldorf for certain figures of Signorelli⁽¹⁰⁾. The impression of a classical source seems to be underlined by the presence on the same page of the « head of young emperor with a laurel wreath ». Drawings of heads of wreathed emperors are found on Codex Atlanticus 324 *recto*, which contains Leonardo's list of his own works carried with

(8) The Turin drawing 15,577 (Popham 197) must have been a study for a warrior of the « Battle of Anghiari ». Cf. C. GOULD, « Leonardo's Great Battle-Piece: A Conjectural Reconstruction », *Art Bulletin*, XXXVI (1947), pp. 117-129. Raphael used the posture of this warrior in his « Judgment of Solomon », in the Stanza della Segnatura, and Andrea del Sarto in his « Decollation of the Baptist », in the Chiostro dello Scalzo.

(9) Cf. J. POPE-HENNESSY, *Italian Renaissance Sculpture*: II. London 1958, fig. 139. See also R. KRAUTHEIMER, *Lorenzo Ghiberti*, Princeton, 1956, plate 112. Leonardo was indeed well familiar with Ghiberti's doors. Cf. Codex Atlanticus 323 r-b, the draft of a letter to the Building Commissioners of Piacenza, concerning the project of bronze doors for that cathedral: « ... other cities and especially the city of the Florentines were almost at this very same time enriched with such beautiful and great works of bronze, amongst these being the gates of their baptistry... many visitors congregate, and these when they see its beautiful and stately works of art form the impression that the city must have worthy inhabitants, seeing that these works serve as evidence of this ». According to Krautheimer, who neglects this passage, Goethe, passing through Florence in 1786, did not even glance at the Baptistry doors!

(10) U. MIDDELDORF, « Su alcuni bronzetti all'antica del Quattrocento », *Il Mondo Antico nel Rinascimento. Atti del V Convegno Internazionale di Studi sul Rinascimento*. Florence 1958, pp. 167-177. The Turin drawing of Hercules reproduced in plate X-1 is not by « Ignoto dei primi del sec. XVI » but by Leonardo. See my note « L'Ercole di Leonardo », *L'Arte*, LVII (1958), pp. 163-170. In a letter of September 22, 1958, Mr A. E. Popham wrote me as follows: « When I saw the Hercules in the exhibition of 1950 at Turin, I was also convinced that it really was by Leonardo and sorry that I had not known it in time to include it ».

himself to Milan ⁽¹¹⁾. This folio is usually dated ca. 1482, the year of Leonardo's arrival in Milan. We come now to consider the same date, 1482, which Rezzonico saw on the missing folio 3 of Ms. B.

Ms. B dates from about 1487 to 1490, and perhaps a few pages were written even later, in 1492 ⁽¹²⁾. Interior and exterior evidence presented by Gerolamo Calvi leave no doubt that these dates are correct. How can we explain then the much earlier date on folio 3? Only one explanation is possible: the notebook was physically prepared at such an early date, and used in a few pages by someone else before Leonardo had undertaken the compilation of his notes on architecture. Since it is not possible to know the style of the drawings on the missing folio 3 we cannot establish whether Leonardo had already begun to use Ms. B as early as 1482.

We know from Rezzonico's description that the date 1482 was written from left to right and was preceded by the sigla YHS; both elements would favour the hypothesis that this date was not written by Leonardo ⁽¹³⁾, although Rezzonico suggests that the handwriting is the same as that of the note on folio 4 r (the note dated 28 April, but with no indication of the year) which, although from left to right, is undoubtedly by Leonardo. The figures of wreathed emperors on the folio 324 of the Codex Atlanticus, mentioned above, can hardly be attributed to Leonardo. Was perhaps the similar figure on the missing folio 3 by the same hand? Someone was accompanying Leonardo in his trip to Milan, someone who added two lines to the Leonardo inventory on folio 324 ⁽¹⁴⁾. If this was the author of the date and of the head of an emperor on folio 3 he could also be the author of the figure of a standing warrior. We would not be surprised

⁽¹¹⁾ Cf. G. CALVI, *I manoscritti di Leonardo da Vinci dal punto di vista cronologico, storico e biografico*, Bologna 1925, pp. 54-57, and fig. 26.

⁽¹²⁾ *IBID.*, p. 79 ff. See also A. CHASTEL, *Art et Humanism à Florence au temps de Laurent le Magnifique*, Paris 1961, p. 142, for the suggestion that Leonardo might have copied the plan of Santo Spirito (Ms. B 11 v) from Giuliano da Sangallo's *Libro*, in 1492.

⁽¹³⁾ In fact, a note *Yhs maria 1493* in Ms. H (3) 94[46] v is not by Leonardo, but Rezzonico refers to it as Leonardo's. Cf. MONTI, *op. cit.* (1914), p. 77: *ma evvi di mano di Leonardo il nome santissimo di Gesù e Maria, e l'anno scritto alla foggia comune in questa guisa Yhs Maria 1493*.

⁽¹⁴⁾ See reproduction in my *Studi Vinciani, cit.*, fig. 28.

Cart. 2.

Alla forma si si dipingere tutta la persona piena di lingue in
scambiosi; pounce, e forma di uccello.

Cart. 3.

Se farai d'una torcia accesa molti lumi, non sarà il medesimo
luminoso, come da lume unito.

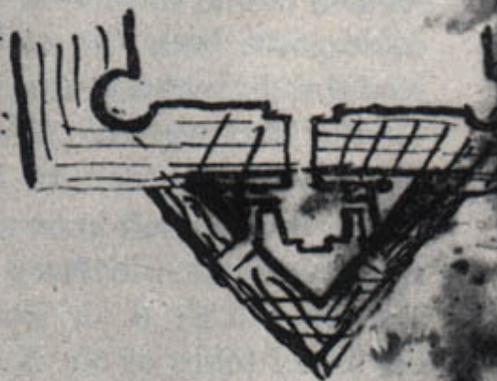
Come si mostra in molte stelle, che benchè siano di spaci chiarosca
della luna e maggiore quantità, nientedimeno la luna fia più
poco sa, che tutta le stelle insieme.

Sugo di limone e aceto forte lava l'avorio
Acquavite trae l'odore e colore d'ogni fiore.

Cart. 5.

Modo di Rivellino a una forterza:

Fondamento di gata
murale, e questo
non sarà alto né
di sopra né da canto



Cart. 6.

Se fermerai la ~~testa~~ testa d'una carbottana nell'acqua, e l'altra
stremità ti metterai all'orecchio, sentirai navigli lontani assai
da te. — E quel medesimo farai ponendo la detta testa di carbotta
na in terra, e sentirai che passa lontano da te.

Se torrai una parte di vetriolo, una di salnitro, e destilla a lambico
e mettilvi dentro la limatura del ferro a poco a poco, e poi destilla
e la residua sarà fia bel crocus martis ferri.

Cart. 11.

Due bastioni che l'uno
gissa colla frontiera sua
artiglieria difendere l'al-
tro, e sia il diametro di
ciascuno B.^a 40. — Fa-
rai il fosso profondo B.^a 3, il meno, acciò i fanti che escono
del bastione per scaramucciare, avendo la caccia possono sal-
varsi col saltare in detto fosso.



(Nella Carta precedenti v'è la descrizione di varie armi e ma-
chine da guerra degli Antichi (Venturi)

G. B. Venturi

Fig. 1 - G. B. Venturi, Transcriptions from Ms. B, including the missing folio 3.
Reggio Emilia, Biblioteca Municipale.

to find in the original folio 3 a figure not by Leonardo, but a rather clumsy drawing such as the one (again of a standing warrior, but in front view and with a sword instead of a spear) in Ms. Ashburnham 2037 folio 7 v, i.e., Ms B 98 v. The author of this drawing is probably a pupil of Leonardo, and it was he who drew the draped figure and seated child on folio 4 r of Ms B.

The drawing mentioned by Rezzonico and not by Libri as representing some kind of a round shield (*una specie di scudo rotondo*) could have been the architectural plan of a pavillion. As we shall see, this hypothesis can be linked to the date 1482.

But first we have to consider another scrap of information concerning the contents of folio 3. This scrap of information is to be found in the well-known Apografo Venturi at Reggio Emilia. Curiously enough, Venturi's excerpts of the missing folio 3 escaped the attention of G. B. de Toni⁽¹⁵⁾. And yet De Toni includes folio 3 in his list of folios of Ms. B excerpted by Venturi, probably overlooking that the folio 3 seen by Venturi was not the folio 3 as reproduced by Ravaisson-Mollien⁽¹⁶⁾. A transcription of Venturi's copies of notes from the missing folio 3 follows:

Se farai d'una torcia accesa molti lumi, non sarà il medesimo sito luminoso, come da lume unito.

Come si mostra in molte stelle che benchè sieno di pari chiarezza della Luna e maggiore quantità, nientedimeno la Luna fia più per se, che tutte le stelle insieme.

Sugo di limone e aceto forte lava l'avorio.

Acquavite trae l'odore e colore d'ogni fiore.

⁽¹⁵⁾ G. B. DE TONI, *op. e loc. cit.*

⁽¹⁶⁾ *Ibid.*, p. 75; see also p. 156, in which the indication B 3 is preceded by an asterisk. De Toni does not explain the meaning of the asterisk, but it is likely that he used it to single out the references that he was not able to locate in the originals. See, in fact, in the same page the item *A 24* with the note: *NB. Questo passo non si trova a carte 24 del Ms. A* (The passage is in Ms. A 23 v); and on p. 157 the item *B 1* which is not a reference to passages in a lost folio 1 of Ms. B but to passages on the first folio of the *Codex on the Flight of Birds*, which was an appendix to Ms. B, and as such also referred to as Ms. B by Giambattista Venturi.

I am indebted to Dr. Bruno Fava, Director of the Biblioteca Municipale di Reggio nell'Emilia, for the photograph of the page of Venturi's Apograph containing the transcription from Ms. B 3.

The last sentence repeats an observation which is on folio 2 v: « Ricordo come l'acquavite raccoglie in sè tutti i colori e odori de' fiori; e se voi fare azuro, mettivi fioralisi e per rosso rosolaci »⁽¹⁷⁾. We may assume therefore that the notes transcribed by Venturi were on the *recto* of folio 3 facing the *verso* of folio 2. Receipts for the preparation of colors and sents are characteristic subjects in the folios of the Codex Atlanticus dating from about 1480-1482, such as folio 71 v-a⁽¹⁸⁾, and their presence in the first folios of Ms. B indicates that Leonardo might have actually begun that manuscript in 1482, as Rezzonico inferred. The observation on the light effect of subdividing a light source into many lights, as compared to the light of the stars and moon, is developed in Ms. A 3 v, in a passage that was marked for transcription by the compiler of the Codex Urbinas 1270 but that was not copied in the *Trattato della Pittura*⁽¹⁹⁾.

* * *

The Leonardo scholars at the end of the eighteenth and beginning of the nineteenth century, Baldassare Oltrocchi and Carlo Amo-

⁽¹⁷⁾ Rezzonico must have had in mind these passages when describing the drawings in Ms. B 2 r: « ... colli rispettivi colori, che sembrano fatti col succo d'erbe ». Of course, he could have had in mind also Vasari's story of a painting that Leonardo undertook for Pope Leo X: « he straightway began to distil oil and herbs to make the varnish... ».

⁽¹⁸⁾ Cf. CALVI, *op. cit.*, pp. 50 and 53. See also A. M. BRIZIO ed., *Scritti scelti di Leonardo da Vinci*, Turin 1952, pp. 48-50.

⁽¹⁹⁾ The mark is a small circle, not slashed. The compiler usually slashed such circles after having copied the passages in the Codex Urbinas. See my work: *Leonardo da Vinci, On Painting. A Lost Book (Libro A)*... University of California Press. The passage in Ms. A 3 v reads as follows:

° De lumi.

Molti piccoli corpi luminosi giunti insieme saranno di maggiore potenza ciascuno per sè che non era a essere disunito; la pruova vedrai, se porai molti lumi su una diritta linia e starai accierta distanza a riscontro al mezo d'essa linia, e noterai la qualità del lume fatto da essi lumi, e poi li unisci insieme: vederai il loco dove stavi, essere più luminoso che prima; ancora si conoscie che lle stelle sono di pari lume a quello della luna, esse ffussi possibile agiugnerle insieme, che comporebbono uno corpo molto magiore che cquello della luna, e niente di meno, benchè sia sereno e che tutte luchino .se la luna non v'è nel nostro emisperio, la nostra parte del mondo rimane oscura.

retti, were particularly concerned with establishing the date of Leonardo's arrival in Milan. Amoretti was able to suggest that in 1483 Leonardo was already in Milan, because Sabba da Castiglione refers that the model of the statue of Francesco Sforza was destroyed in 1499 after Leonardo had spent sixteen years working on it ⁽²⁰⁾.

In Guglielmo della Valle's commentary to the 1792 edition of Vasari's *Lives* ⁽²¹⁾ the question of Leonardo's arrival at Milan is mentioned with a reference to an information obtained from Venanzio De Pagave. De Pagave is known to us not only as the owner of the Leonardo drawings reproduced by Gerli, which are now in Venice after having been in the possession of Giuseppe Bossi ⁽²²⁾, but also as a collector of scraps of information about Leonardo. His papers were used by Guglielmo della Valle in compiling a supplement to Vasari's Life of Leonardo, and, as far as I know, they are now lost. De Pagave must have examined the Leonardo manuscripts in the Ambrosiana. Della Valle reports what De Pagave had seen on the second folio of the Codex Atlanticus:

« Il Codice Ambrosiano di sopra rammentato [i.e., 'Codice grande di Lionardo che si conserva all'Ambrosiana'] dimostra che Lionardo si fermò non poco tempo in Milano, essendo esso ripieno d'infinite cose o meditate o eseguite da lui in questa città, e alla seconda pagina egli scrisse queste parole (indicanti probabilmente il tempo del suo arrivo): Settembre 1482; e sotto il disegno a penna d'un padiglione vi è ripetuta questa data ».

Della Valle adds that Leonardo must have been in Milan already in 1482 because he designed the Villa Melzi at Vaprio d'Adda, which was in fact built in that year ⁽²³⁾.

⁽²⁰⁾ C. AMORETTI, *Memorie storiche su la vita, gli studj, e le opere di Leonardo da Vinci*, Milan 1804, chapter VI, p. 24. The *Memorie* by Baldassarre Oltrocchi were published in 1925 by S. Ritter.

⁽²¹⁾ GIORGIO VASARI, *Vite...*, Ed. G. Della Valle, Siena, 1791-1794; vol. V (1792), p. 65.

⁽²²⁾ Cf. G. UZIELLI, *Ricerche intorno a Leonardo da Vinci*, Serie II, Rome, 1884, pp. 296-298. See also the first series of Uzielli's *Ricerche*, Turin, 1896, pp. 9-11.

⁽²³⁾ This date is given by an inscription in the tablet placed at the head of the staircase in the Villa:

Amoretti, in his *Memorie* published in 1804⁽²⁴⁾, reports the information given by Della Valle concerning the drawing of a pavillion with the date 1482, and concludes that such drawing and date are not found in the Codex Atlanticus, and that Oltrocchi was not able to find them either.

Again the date 1482, this time reported as being on what would be a missing folio 2 of the Codex Atlanticus. We cannot reject the hypothesis that such a folio 2 existed and that it was actually seen by De Pagave. We have the evidence of folios that have disappeared from the Codex Atlanticus not long before its publication⁽²⁵⁾. The present folio 2 contains two Leonardo drawings, *recto* and *verso*, and apparently the page of Leoni's album does not have space for the allegedly missing folio. But the bulk of the folios numbered by Leoni is preceded by one folio without number. A note on the right corner reads: « precedente il corpo del Ms. ». This folio contains on the *recto* a Leonardo sheet glued down along its upper edge. This sheet escaped the publication of the codex and was reproduced only in 1939 by Monsignor Galbiati⁽²⁶⁾.

If there is a page not numbered at the beginning of the codex could it not be that after this page there was another not numbered page? If De Pagave was mistaken and his memory failed to indicate

QUAE JAM PRIDEM
QUORUNDAM IMPIETATE FUNDITUS EVERSA FUERUNT
ANTIQUA PALATIA
JOANNES MELTIUS COMES PALATINUS
DUCALIS CONSILIARIUS
AERE SUO PIETATEQUE EREXIT ET INSTAURAVIT
ANNO M.C.C.C.C.LXXX II.

Leonardo might have planned modifications and enlargements of the Villa, but at a later date, ca. 1513. Cf. my book *A Chronology of Leonardo da Vinci's Architectural Studies after 1500...*, Geneva, 1962, pp. 66-76; and L. FIRPO, *Leonardo architetto e urbanista*, Turin, 1962, pp. 115-116. See also my article « Leonardo da Vinci e la Villa Melzi a Vaprio » just published in *L'Arte*, LXII, 1963, pp. 229-239.

⁽²⁴⁾ AMORETTI, *op. cit.*, p. 20.

⁽²⁵⁾ Cf. *Raccolta Vinciana*, XIX, p. 277.

⁽²⁶⁾ G. GALBIATI, *Dizionario leonardesco...*, Milan, 1939, plates on pages 151 and 153.

the exact location of the folio dated 1482, where else could he have found that date? As we have seen, this was the date of the missing folio 3 of Ms. *B*. Ms. *B* was also in the Ambrosian Library at the time of De Pagave. It might be objected that it is hard to believe that one could mistake one manuscript for the other, considering their difference in size. Still De Pagave's mistake could be justified as an overlapping of recollections. In fact, on the second folio of the Codex Atlanticus there are drawings of round platforms for guns which resemble the plans of pavillions, and the missing folio 3 of Ms. *B*, which was dated 1482, contained the drawing of « some kind of a round shield » that could have been the plan of a pavillion.

If we accept the hypothesis that it was the missing folio 3 of Ms. *B* that De Pagave had in mind, we come to face another problem: in fact, not only was the date 1482 reported by De Pagave as repeated next to the drawing of a pavillion, but the name of the month, September, was reported only by De Pagave and not by Rezzonico. Of course, we might consider the name « September » as a mistaken reading of the abbreviation YHS mentioned by Rezzonico. The abbreviation of September, in fact can look very much like the abbreviation of Jesus. A *Y* can be easily mistaken for a 7, a *H* with a cut for a *B* with a cut, and an *S*, probably followed by a dot or a comma, for an *E*. The annotation « Yhs maria 1493 » in Ms. *H* 94 [46] v, written by a hand that is not Leonardo's⁽²⁷⁾, contains the sigla YHS that must have been similar to that on the missing folio 3 of Ms. *B*. It is easy to see that De Pagave could have mistaken it for the abbreviation 7be (Settembre).

Jesus

September

Moreover, Ms. *B* 12 r contains the plan and elevation of a pavillion which according to the annotation of Leonardo himself, was « the

(27) See above, note 13.

pavillion in the garden of the Duchess of Milan » (28). Could it be that a similar plan, on the missing folio 3 of the same Ms. B was mistaken by Rezzonico for « some kind of a round shield? ».

A curious confusion in Amoretti's *Memorie*, chapter X, in relation to this note and to the date 1482 was pointed out by Richter in the second edition of his anthology (29). Amoretti writes that « nessuna data è presso il padiglione, disegnato nella pagina 12, ma poco sopra fra molti circoli intrecciati vedisi: 10 luglio 1492 — e nella pagine 2 presso ad alcuni disegni di legumi qualcheduno ha letto Settembre 1482 invece di 1492, come doveva scrivervi, e probabilmente scrisse Lionardo ».

Amoretti attributes to Ms. B a date, 10 July 1492, which is found

(28) « Padiglione del zardino della duchessa di Milano ». FIRPO, *op. cit.*, p. 95. It is likely that drawings of the « bagno della duchessa » were on missing folios of still extant manuscripts. A. HOUSSAYE, in his *Léonard de Vinci* published in 1869, p. 84, speaks of this pavillion and specifies that Leonardo « décide la couleur des marbres, parois roses, baignoire blanche, mosaïques avec la figure de Diane; on a dans ses manuscrits le dessin des clefs, têtes d'anguilles qui donneront l'eau chaude et l'eau froide ». Of course, Houssaye is not to be taken as a trustworthy writer, as he may have invented many of the details included in his book. And yet he must have been well acquainted with the Leonardo manuscripts in the Bibliothèque de l'Institut de France, as he worked on those manuscripts with the assistance of an Italian, Raphaël Podestat, in order to prepare a revised edition of Leonardo's *Treatise on painting*. In fact, on pp. 477-478 of his book he announces that « Nous avons ainsi pu retrouver des pensées perdues du grand maître pour son *Traité de la peinture* (could he have seen Ms. A when it was still intact?). Nous avons dû plus de lumière refondre les anciennes éditions en les simplifiant par plus de précision et plus de méthode, et en les complétant par un grand nombre de maximes inédites; par exemple, le livre sur les *Jours et les Ombres* (i.e., the present Ms. C) ». In a foot-note Houssaye announces that « La nouvelle traduction du *Traité de la peinture* sera publiée en un seul numéro de *l'Artiste* ». Unfortunately this project was not carried out. Another foot-note refers to a fact that seems to have escaped the attention of the scholars who have been searching for the apograph containing Poussin's original drawings for Leonardo's *Treatise on painting*: « M. Gatteaux, de l'Académie des beaux-arts, m'a communiqué le manuscrit des *Préceptes de la peinture* enrichi de dessins originaux du Poussin. Ce manuscrit est une merveille parmi les merveilles de ce cabinet, où le sculpteur-graveur étudie toujours ».

(29) J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci...*, Oxford, 1939, vol. II, p. 26. See also AMORETTI, *op. cit.*, p. 40.

in Ms. *A*, and says that somebody (i.e., De Pagave) deciphered the date September 1482 on folio 2 r (sic!) of Ms. *B*.

Of course, Amoretti could not have checked these dates in the original manuscripts because those manuscripts were no longer in the Ambrosiana. But at least the Ambrosiana had copy of the 1637 deeds of the Arconati donation, in which the two elements described by Amoretti (*disegni di legumi* and *molti circoli intrecciati*) as belonging to one single manuscript are clearly referred to two manuscripts: Ms. *B* and Ms. *A* ⁽³⁰⁾. And so, if a librarian of the Ambrosiana was capable of such a confusion, it is not so hard to believe that De Pagave could have mistaken the Codex Atlanticus for the Ms. *B* when referring to a folio dated 1482.

CARLO PEDRETTI

⁽³⁰⁾ See reproduction of Arconati's deeds of donation in UZIELLI, *op. cit.* (1884), pp. 235 ff. Cf. p. 239: « Il terzo [Ms. *B*] è un libro in quarto ... di fogli cento in punto, ma vi manca il primo, nel secondo vi sono alcune foglie e frutti di marene colorate ». « Il quarto [Ms. *A*] è un libro dell'istessa grandezza e qualità ... di fogli cento quattordesi ... e l'ultima contiene una figura di diuersi circoli legati insieme ».

AN « ARCUS QUADRIFRONS » FOR LEO X

James S. Ackerman, speaking of Michelangelo's architectural plan for the Capitoline Hill, says: « The average citizen would come to the hill only to witness some ritual that demanded an awesome and spectacular setting. Perhaps the project was visualized as a translation into permanent materials of those arches, gates, and façades of wood and canvas erected in the sixteenth century for the triumphal entries and processions of great princes »⁽¹⁾.

The Capitoline Hill itself was the scene of one of the most spectacular settings, that is the apparatus erected in 1513 in front of the Palazzo dei Senatori when Giuliano and Lorenzo de' Medici, the brother and the nephew of the new Pope Leo X, received Roman citizenship. The temporary building decorated with trophies, emblems and allegorical scenes is described as a « theater » by Paolo Palliolo Fanese⁽²⁾. This eyewitness gives a detailed account of the entire festival, including such an accurate description of the temporary building as to make its reconstruction possible.

According to Fanese, « the frontage of this theater appeared so magnificent to the people who ascended the Capitoline Hill that it was like seeing the true image of the ancient palaces built by the Emperors and prominent citizens of Rome at a time when the city was more prosperous; and of those palaces built with great art and expense only ruins are left today, wretched relics that we contem-

⁽¹⁾ J. S. ACKERMANN, *The Architecture of Michelangelo*, London, 1901, I, p. 60.

⁽²⁾ *Le Feste pel conferimento del Patriziato Romano a Giuliano e Lorenzo de' Medici narrate da Paolo Palliolo Fanese* (ed. O. Guerrini). Bologna, 1885. See also: *Giuliano de' Medici eletto cittadino romano, ovvero il Natale di Roma nel 1513. Relazione inedita di M. Ant. Altieri* (ed. L. Pasqualucci). Rome, 1881; « Feste in Campidoglio nel Settembre 1513 per l'esaltazione di Giuliano e Lorenzo de' Medici a patrizi romani », *Il Buonarroti*, III, 1891.

plate with admiration » (3). Then the chronicler compares this temporary construction to the theaters of antiquity and states that the new theater is no less worthy nor marvellous than the ancient ones. As a proof of this, and this is most illuminating, he reports that modern painters and architects active in Rome not only praised it but set themselves to studying its proportions* and details and to making drawings of it: « I believe that by now there is no part of the cornice that has not been measured and reproduced in model, nor is there any standing part (saying nothing of other figures) that they have not carefully copied » (4).

Constructions that were meant to last only for the period of ceremonies and pageantries have up to now played a small role in the history of architecture. These constructions have been considered along with the stage settings for comedies to pertain more properly to the history of taste and costume. Burckhardt had already pointed out that « the decorative architecture, which served to aid in these festivals, deserves a chapter to itself in the history of art, although our imagination can only form a picture of it from the descriptions which have been left to us » (5). Burckhardt, however,

(3) FANESE, *op. cit.*, pp. 43-44: « Così sta la fronte di questo Theatro, la quale tanto et magnifica a quelli che al Campidoglio ascendono se dimostra, che representa il vero simulacro de gli antiqui palazzi che per gl'imperatori et primati di Roma, quando era più florida, con molta arte et inestimabile spesa, furono edificati; di quali a' nostri tempi a pena le ruine et qualche mutilate reliquie contemplando, stupefatti restamo ».

(4) FANESE, *op. cit.*, p. 63: « Credo che horamai non resti pezzo di cornice della quale non abbiano preso le misure et modello, nè tronco in piedi (che l'altre figure taccio) che non habbiano accuratissimamente ritratto ».

In the *Life* of Baldassare Peruzzi Vasari reports that one of the comedies represented in this theater had a scenery prepared by Peruzzi. Vasari states that Peruzzi also painted the betrayal of Giulia Tarpea in one of the panels on the exterior walls of the theater. It is possible, therefore, that the representation for which Peruzzi prepared the scenery was the one which Palliolo Fanese describes as the legend of Monte Tarpeio. Curiously enough, this representation echoes one of Leonardo's state settings: Monte Tarpeio appears on the stage as a mountain that opens revealing inside itself the Capitoline God. Leonardo's device of a revolving stage is described in Codex Arundel 224 r and 231 v. See note 26.

(5) J. BUCKHARDT, *The Civilization of the Renaissance in Italy*, London, 1960, p. 245 e seg.

was especially concerned with the festival as a higher phase in the life of the people, in which its religious, moral, and poetical ideas took visible shape. « The Italian festivals in their best form », he concludes, « mark the point of transition from real life into the world of art ».

Sceneries for comedies should be considered as pertaining to architecture. Vitruvius regarded them as such, and so they were included in the Renaissance treatises on architecture. The perspective of the Urbino panels relates to sceneries for comedies performed at the courts of Ferrara and Urbino ⁽⁶⁾. As in antiquity, perspective was synonymous with scenography; it was a means of giving the spectator the illusion of being introduced into an architectural setting ⁽⁷⁾. These perspectives are actual examples of make-believe architecture in that they are models of urban settings into which the spectator imagines himself to move. The illusion can be carried a step further. The ideal setting is adapted to an actual site: existing buildings are covered with temporary façades; temples and arches are built according to a pre-established axuality that will direct the movements of the spectator. The architect has invented a means of anticipating the spectator's experience in a permanent setting.

The temporary constructions built in Florence in the last months of 1515 on the occasion of the triumphal entrance of Pope Leo X had more than the element of transitoriness. Jacopo Sansovino and Andrea del Sarto worked together on a wooden façade to be placed against the unfinished frontage of the Cathedral. As Vasari says, « the Pope declared that it could not have been finer had it been

⁽⁶⁾ See R. KRAUTHEIMER, « The Tragic and Comic Scene of the Renaissance. The Baltimore and Urbino Panels », *Gazette des Beaux Arts*, 1948, p. 327 e seg.; P. SAMPAOLESI, « Le prospettive architettoniche di Urbino, Baltimora e Berlino », *Bollettino d'Arte*, 1949, pp. 322-337. See also: E. BATTISTI, *Rinascimento e Barocco*, Turin, 1960, pp. 96-111, and A. PARRONCHI, « La prima rappresentazione della Mandragola. Il modello per l'apparato - L'allegoria », *La Bibliofilia*, LXIV (1962), pp. 37-86.

⁽⁷⁾ According to a well-known passage from Vitruvius, *De Architectura*, I, 2, « scenographia est frontis et laterum absendentium adumbratio, ad circinque centrum omnium linearum responsus ».

made of marble » (8). And the chronicler Luca Landucci writes: « It was said that it had been made as a model for the façade » (9). Thus the make-believe buildings can be considered actual size models, suitable to be translated into permanent material.

The chroniclers who refer to the preparations for those festivities speak of the tremendous waste of money in « things of no duration, when a splendid temple might have been built in honour of God and to the glory of the city » (10). These constructions, however, contributed most effectively to a variety of inventions. For a short period the city of Florence was transformed into an experimental ground for architects, painters and sculptors. It was a unique opportunity to test new concepts of urban arrangements, and to display a rich vocabulary of architectural motives. All the painters, sculptors, and architects active in Florence in 1515 were in some way engaged in the preparation of this festive apparatus. Among them were men of no secondary importance, such as Jacopo Sansovino, Andrea del Sarto, Pontormo, Riccio, Granacci, Baccio da Montelupo, and the Sangallos. It is revealing that out of this display of the inventiveness of Florentine architects came the Pope's decision to have the frontage of San Lorenzo completed with a façade. Mi-

(8) G. VASARI, *Le Vite...*, Florence, 1568, Parte III, p. 157 (Life of Andrea del Sarto): « ... fu giudicato dal Papa che non sarebbe potuto essere quell'edificio più bello quando fusse stato di marmo ». A description of Sansovino's façade is given by T. TEMANZA, *Vite dei più celebri architetti e scultori veneziani...*, Venice, 1778, I, p. 208.

(9) L. LANDUCCI, *Diario fiorentino dal 1450 al 1516*, ed. by Iodoco del Badia, Florence, 1883, p. 356: « ... e dissesi che gli era fatto per modello a fare detta faccia ». (Landucci's *Diary* has been translated in English by Alice De Rosen Jervis, London, 1927).

In 1565 Vincenzo Borghini speaks of a temporary monumental arch-way for the main entrance of the Cathedral as a model for a permanent construction: « Essendo fatta da qualche bello spirito, potria talvolta servire, o almeno ajutar l'invenzione della fabrica, e porta, che col tempo vi si ha a stabilire ». Borghini's letter to the Grand duke, 5 April 1565, is reproduced by G. BOTTARI, *Lettere pittoriche*, Rome, 1754, I, pp. 90-147. The passage quoted is on p. 98.

(10) LANDUCCI, *op. cit.*, p. 359: « ... si ragionava d'una spesa di settanta migliaia di fiorini e più, in queste cose non durabili che passano com'un'ombra, che si sarebbe murato ogni bellissimo tempio a onore di Dio, e gloria della città ».

Michelangelo, Raphael, Sangallo, and others were called in to submit projects.

Evidence has recently shown that Leonardo da Vinci was in Florence in 1515⁽¹¹⁾. A folio of the Codex Atlanticus, 315 r-b (fig. 1), contains plans and sketches for a new Medici palace envisaged as a twin of the old one. These architectural sketches suggested to Geymüller that Leonardo « may have had in mind either some festive decoration, or perhaps a pavillion for some hunting place or park »⁽¹²⁾ but their reference to a permanent construction is indisputable. The ground plan of the projected building indicates a structure that could have been carried out only in brick work. Moreover, this new building is indicated as occupying the entire block next to the Medici-Riccardi palace (fig. 2).

However, in the upper part of the folio there are diagrams that have not yet been interpreted. Some look like schemes of vaults, but one of them appears more clearly as a system of screens, which resembles a frame of hinged panels. The sketches are insignificant in themselves, having no direct relation to the architectural studies in the page. And yet it is possible to refer them to what was going on in Florence in the last months of 1515. In this way they fit into the context of Leonardo's architectural studies. These schemes, in fact, refer to frames of wooden constructions. One of them shows a network which probably indicates a canvas covering. It is our aim to prove that these diagrams refer to the construction of an « arcus quadrifrons » erected by Antonio da Sangallo the Elder on the Piazza dei Signori. This is the construction described by the eyewitness, Luca Landucci, as a quadrangle with four triumphal arches, and mentioned by Vasari as a « temple with eight faces »⁽¹³⁾. These are not conflicting statements as they may appear to be. On the contrary, they may serve to link the architectural principle of this temporary construction to one of Michelangelo's first ideas for the Medici tombs

⁽¹¹⁾ C. PEDRETTI, *A Chronology of Leonardo da Vinci's Architectural Studies after 1500*. Geneva, 1962, p. 112 e seg.

⁽¹²⁾ H. v. Geymüller in the second volume of J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, London, 1939, p. 57.

⁽¹³⁾ VASARI, *Life of Andrea del Sarto*, cit., p. 157: « In piazza de' Signori fece un tempio a otto faccie Antonio, fratello di Giuliano da San Gallo ».

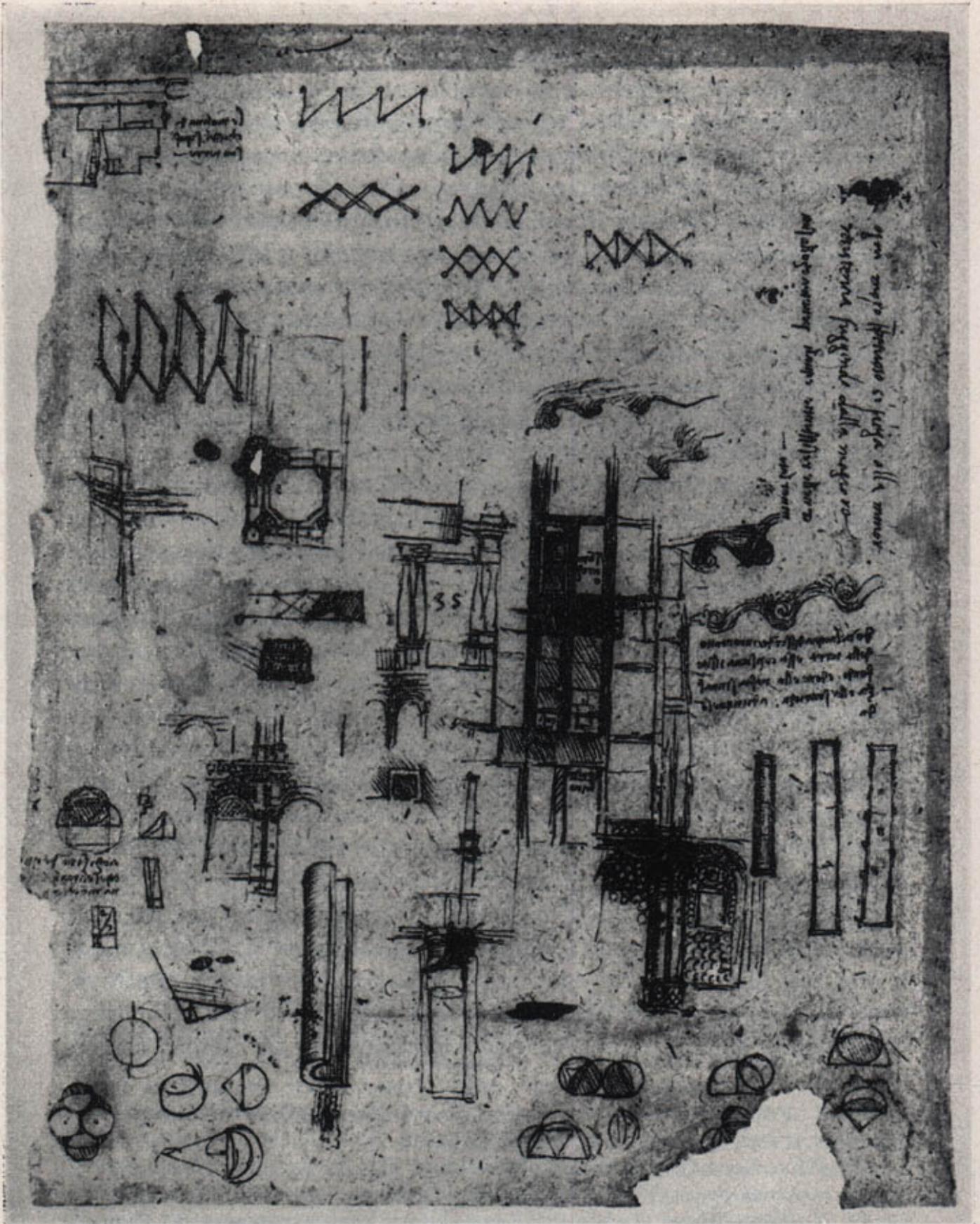


Fig. 1 - Leonardo da Vinci, Project of a new Medici palace in Florence, and studies of temporary architecture. *Codex Atlanticus* 315 r-b, ca. 1515.

* * *

Antonio da Sangallo's « Arcus Quadrifrons » is described by Luca Landucci as follows:

« The fifth [construction] was in the Piazza de' Signori, at the corner by the Lion, where the design was so beautiful that one could not wish to better it. There was a sort of quadrangle, with four triumphal arches, under which one could pass crosswise in two directions, and at each corner there were two high and wide bases, on each of which stood a column, making eight columns, each more than 16 *braccia* high with its architrave, and the requisite cornices. The whole looked like marble, more perfectly arranged than one can imagine. It would be difficult for any city to make even this one edifice; it was so pleasing to the eye, that it was a pity to see it taken down, with all those wonderful figures by good masters » (14).

(14) LANDUCCI, *op. cit.*, p. 355: « La quinta [opera] fu in piazza de' Signori, in sul canto del Leone, el quale fu tanto bello disegno che più non si potrebbe aggiugnere niente. Era un certo quadro ch'avea 4 archi trionfali, che si passava in croce in quà e in là; e ogni canto avea due base alte e grandi, e ogni basa avea una colonna, che furono 8 colonne grandi di più di 16 braccia l'una con suo architrave, e cornicioni come si richiedeva a tali colonne. Ogni cosa pareva marmo, con tanto ordine che mai si potrebbe pensare. Che solo questo dificio sarebbe difficile a città veruna farlo; e tanto contentava l'occhio che doleva vederlo disfare, co' maravigliose figure di buoni maestri ».

Another « arcus quadrifrons » was built by Il Rosso at the *Canto de' Biscari*, i.e., near the spot where the present Via Proconsole and Borgo degli Albizzi meet. Landucci says that it was composed of twenty-seven square pillars, covered with golden ornamentation, and forming a kind of quadrangle. (« The great triumphal arches, in a cross, as the streets run, were as high as the tops of the houses »). Landucci, however, must have made a mistake in counting the pillars, because there is no way of placing an odd number of pillars around a quadrangle structure. Vincenzo Borghini, in his letter to the Grand duke, 5 April 1565, criticizes this arch because it was of such colossal proportions as to hinder the best view of the cupola of S. Maria del Fiore.

An « arcus quadrifrons » was built again in 1565 on the spot of the *Canto alla Paglia* at the entrance to the piazza of the Cathedral, the festival being organized by Borghini and Vasari for the wedding of Francesco de' Medici and Giovanna d'Austria. Vasari describes this arcus as « molto al quadrifronte antico tempio di Iano simigliante ». It was placed at the point of intersection of the streets, each of its sides having the function of a gate to each of the four main centers of the festival. Because of its proximity to the Cathedral, this « arcus quadrifrons » was dedicated to religion, therefore it was decorated

We have here enough information to attempt a reconstruction of the « Arcus Quadrifrons ». We learn that it was placed in the Piazza della Signoria (fig. 3) on the North-West corner of the Palazzo Vecchio, that is at the corner of the Lion, or Marzocco, the emblem of Florence; that it was in the form of a quadrangle, having a triumphal arch on each side and crosswise passages. Since one of the arches was obviously facing the point of the piazza from which

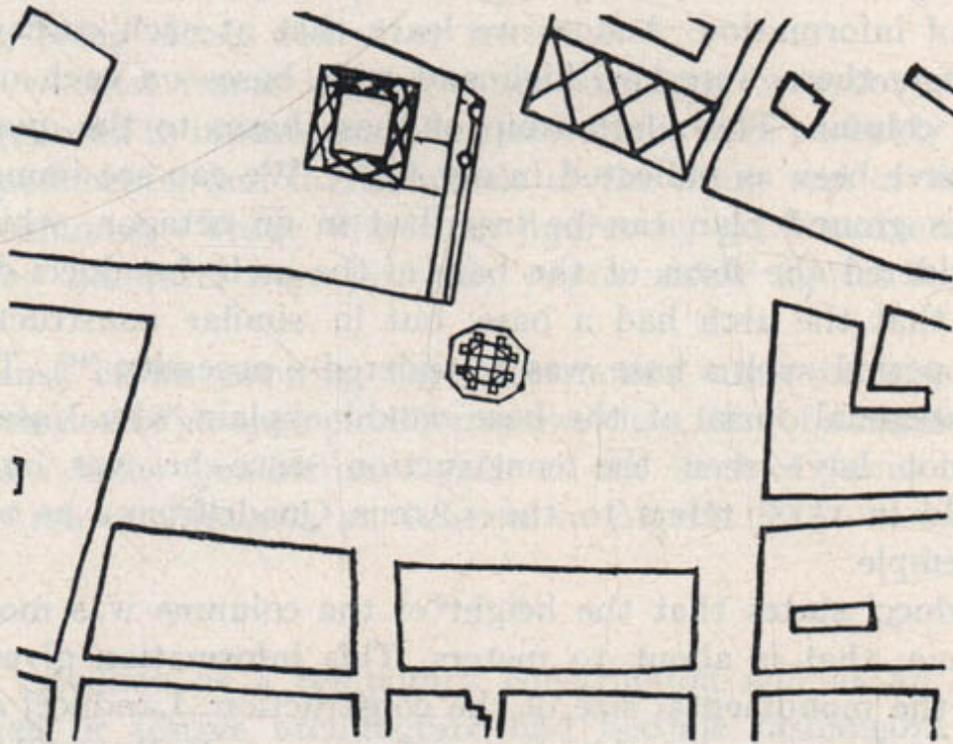


Fig. 3 - The *Piazza della Signoria* in Florence, in 1515, showing the place of Antonio da Sangallo's « Arcus Quadrifrons ».

the procession entered, the orientation of the structure can be easily established. The building was actually placed at the point of intersection of the two axial directions of the piazza. Entering the piazza from one of its main entrances one could see one of the triumphal

with religious allegories and ecclesiastical symbols instead of trophies and insigna. Vasari specifies that this arch was left open instead of having a cupola, thus implying that constructions of the kind were usually meant to have some sort of covering. Cf. G. VASARI, *Descrizione dell'apparato fatto in Firenze per le nozze dell'Illustrissimo ed Eccellentissimo Don Francesco de' Medici...*, Florence, 1564.

arches. Because of its location in the center of the city next to the public palace, this « Arcus Quadrifrons » had probably the function of a station for the papal procession. Probably the Pope had to take his place in the middle of the construction, but no report specifies what actually happened at this phase of the ceremony. The event is represented in a fresco by Vasari in the Palazzo Vecchio, but it is not reconstructed with historical accuracy⁽¹⁵⁾. The « Arcus Quadrifrons » is even omitted. The eyewitnesses report is still our only source of information. And so we learn that at each corner of the quadrangle there were two high and wide bases on each of which stood a column. The relationship of these bases to the quadrangle might have been as indicated in our fig. 3. We can see immediately that this ground plan can be inscribed in an octagon, which may be considered the form of the base of the arch. Landucci does not specify that the arch had a base, but in similar constructions of a later period such a base was considered a necessity⁽¹⁶⁾. The possible octagonal form of the base would explain why Vasari, who could not have seen the construction since he was only four years old in 1515, refers to the « Arcus Quadrifrons » as an octagonal temple.

Landucci states that the height of the columns was more than 16 *braccia*, that is about 10 meters. This information gives us an idea of the monumental size of the construction. Landucci specifies that the columns had architraves and cornices. Each façade, therefore, might have been pedimented as in our fig. 4, or arched according to a traditional pattern (fig. 5), one which was well-known to

⁽¹⁵⁾ G. VASARI, *Ragionamenti...*, Florence, 1588, pp. 113-114.

⁽¹⁶⁾ In his letter to the Grand duke, 5 April 1565. Vincenzo Borghini explains how temporary arches and gates should be built. Cf. BOTTARI, *op. cit.*, p. 137: « Sarei ancora d'animo che questi Archi, e altre cose, che si hanno da fare, si spiccassero da terra tanto che (almeno dove il luogo non fusse di sua natura tanto alto, che non ricercasse questo aiuto) si facesse una base, o zoccolo d'un braccio e mezzo, o due, sopra la quale si cominciasse poi l'arco secondo il suo disegno ordinario; perchè non è cosa, che dià più grazia a simili ornamenti, che l'esser rilevati, e che la veduta non sia impedita dalla calca, che sempre sta loro intorno, ma comincino sopra le spalle delle persone, e si vedano sempre; e che una cosa, che cova, per bella ch'ella sia, non ha vista, e pare sgraziata ».

Florentine architects and represented several times in the drawings of Giuliano da Sangallo ⁽¹⁷⁾.

Landucci does not specify whether the construction had a covering but since Vasari speaks of it as an octagonal temple it is not unlikely that it had one. Such a covering must have been of such a shape as to emphasize the effect of an octagonal structure. In fact, for technical reasons of construction, the most suitable form for a drum to be placed on a quadrangle structure is the octagonal, the covering being either domed or tent-like.

The wooden frame of the entire structure was covered with canvas painted to imitate marble. Decorations were probably painted in the pediments, and in the panels of the drum and of the bases of the columns. « Those wonderful figures by good masters » mentioned by Landucci were probably *papier mâché* figures to imitate statues.

Because of its covering the construction must have conveyed the impression of an open pavillion rather than that of a reconstructed Classical « Arcus Quadrifrons » such as the Arch of Janus in Rome or the Arch of Caracalla at Tebezza in Algeria ⁽¹⁸⁾.

* * *

The pavillion as a temporary construction and as an element of garden or festive architecture had become fashionable in the Renaissance. The canopy that appears so frequently in the Medieval

⁽¹⁷⁾ GIULIANO DA SANGALLO, *Codex Barberinianus*, ed. Huelsen, *passim*.

⁽¹⁸⁾ An engraving by Lafrery of the Arcus of Janus is reproduced by Cf. DE TOLNAV, *Michelangelo*, III. *The Medici Chapel*. Princeton, 1948, pl. 87. A reconstruction of the Arch of Caracalla at Tebezza is given by E. E. ROSENTHAL, *The Cathedral of Granada*, Princeton, 1961, pl. 89. See also the reconstruction of the Mausoleum of Alicarnassus in a drawing by Antonio da Sangallo the Younger (Uffizi, Arch. 894) reproduced by G. GIOVANNONI, *Antonio da Sangallo il Giovane*, Rome, 1959, fig. 7. Palladio's *Villa Rotonda* could be considered a combination of both mausoleum and « arcus quadrifrons ». This idea appears in a drawing attributed to Leonardo by C. AMORETTI, *Memorie storiche su la vita, gli studj, e le opere di Leonardo da Vinci*, Milan, 1804, Tav. II B, fig. 7. The original drawing, which was preserved in the Ambrosian Library, cannot be located; its attribution to Leonardo is therefore questionable.

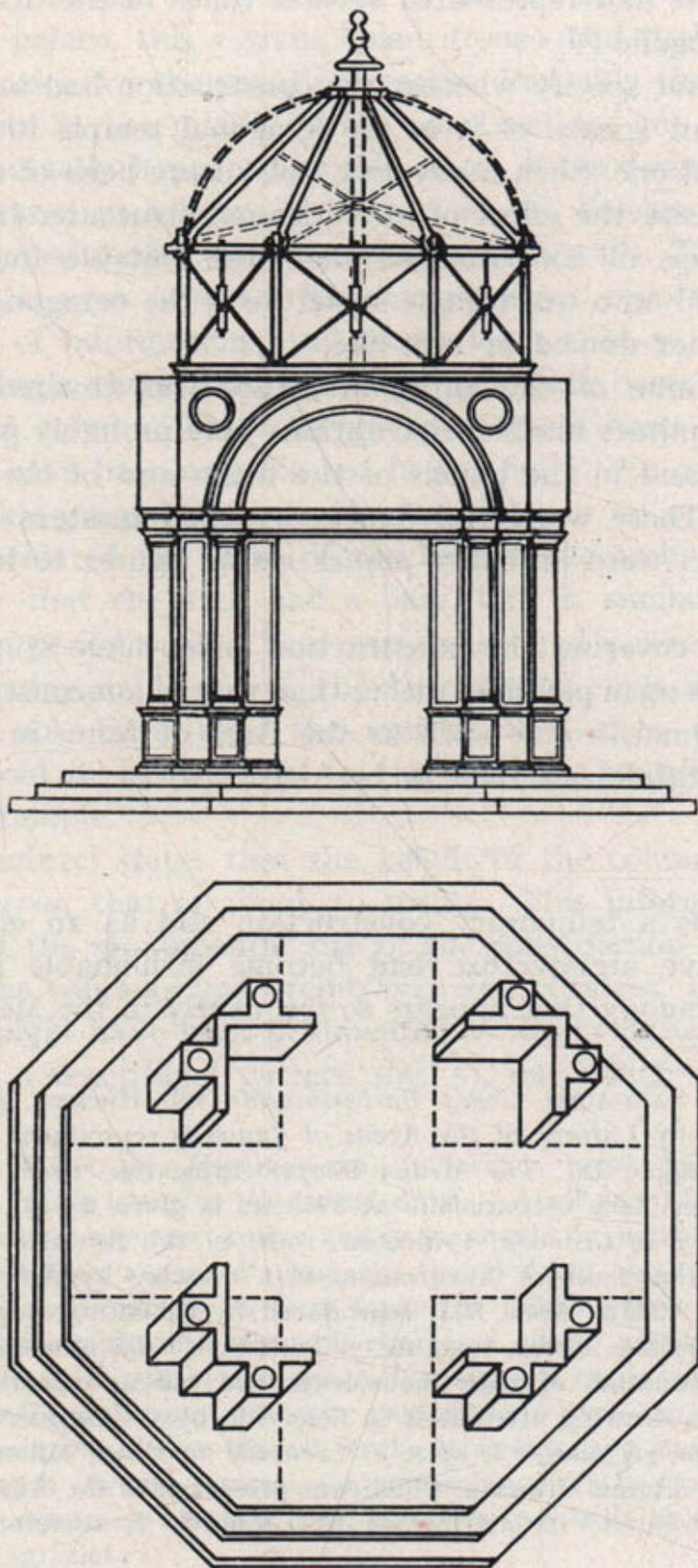


Fig. 4 - Con-
jectural recon-
struction of the
ground plan and
elevation of San-
gallo's « Arcus
Quadrifrons ».

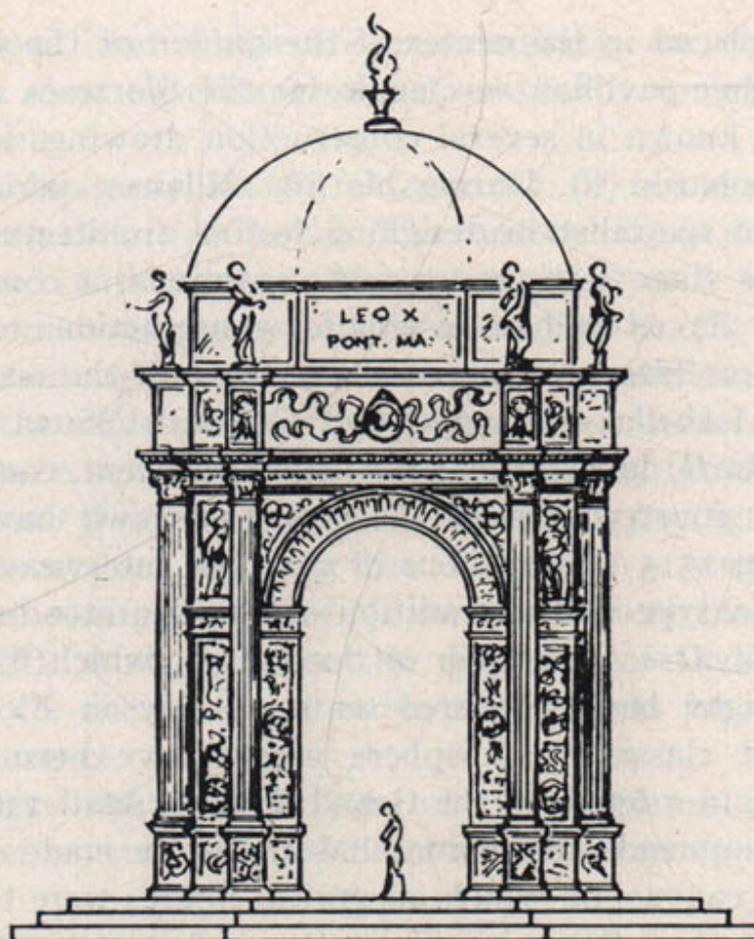


Fig. 5 – Alternative interpretation of the elevation of the « Arcus Quadrifrons ».

representations of the Virgin is actually a pagan pavillion as the canopy for Priapus in the woodcuts of the *Hypnerotomachia Poliphili*. Ariosto's story of the pavillion that Cassandra prepared for Hector is used in the *Orlando Furioso* as an allegory to tell the legend of the origin of the Este family and to prophesy the glorious deeds of Cardinal Ippolito⁽¹⁹⁾. Ariosto might have been inspired by an actual pavillion presented by Duke Ercole to Charles VIII in 1494, which was made of wood and silk and richly decorated with golden embroidery⁽²⁰⁾.

A pavillion, designed by Leonardo for the Duchess Isabella

⁽¹⁹⁾ L. ARIOSTO, *Orlando furioso*, XLVI, 83 e seg.

⁽²⁰⁾ IACOPINO DE' LANCILOTTI, *Cronaca Modenese*, Parma, 1861, p. 127, speaks of this pavillion as being made « in forma di una casa, con sala, camera ed altre dentro ».

Sforza, was placed in the center of the garden of the Castle of Milan⁽²¹⁾. Another pavillion was made for the Sforzesca at Vigevano. The latter is known in several construction drawings in the manuscripts of Leonardo⁽²²⁾. During his first Milanese period Leonardo had become a specialist in designing festive architecture. We have records of his stage settings for representations of comedies in the Sforza Castle⁽²³⁾, as well as designs for constructions related to the make-believe architecture prepared in Milan on the occasion of the marriage of Isabella d'Aragona and Galeazzo Sforza in 1490⁽²⁴⁾. Leonardo's Ms. B, dating from the time of this event, contains designs of temporary constructions of the type that must have been used in Florence in 1515—decorations of verdures, interweaving branches of the pergola type in the tradition of the fleurette tapestry as in the *Sala delle Asse*. This type of decoration, which is northern in character, might have appeared as a novelty in Florence where the dominant classical atmosphere might have been unfavorable to it. In fact, in a letter to the Grand duke, 5 April 1565, Vincenzo Borghini recommends that triumphal arches be made of wood and covered with canvas, on which allegorical figures were to be painted in order to convey the impression of a real permanent arch; then he says that « some have used verdures and tapestries which appear

(21) Leonardo, Ms. B 12 r: « [Fig.] acqua, braci 20. Fondamento del padiglione ch'è nel mezo del laberinto del Duca di Milano ». « [Fig.] Padiglione del zardino della Duchessa di Milano ». Se reproduction in Richter: II Pl. LXXXVIII.

(22) Leonardo's designs for the pavillion at Vigevano are in Ms. H, ii, 1494, fols. 50 v, 78 v, 79 r, and in Ms. H, iii, fol. 124 r. A sketch in Ms. H, ii, fol. 89 r, represents the whole construction (four walls and tent-like covering), and permits us to relate it to the drawings in Codex Atlanticus 34 v-b and 283 r-b, v-c. A description of this pavillion is given by BREVENTANO, *Storia delle antichità, nobiltà, et delle cose notabili della città di Pavia*, Pavia, 1570, p. 10 (quoted by E. SOLMI, *Scritti Vinciani*, Florence, 1924, pp. 35-38). Cf. L. FIRPO, *Leonardo architetto e urbanista*, Turin, 1962, pp. 95-101.

(23) K. T. STEINITZ, « A Reconstruction of Leonardo da Vinci's Revolving Stage », *The Art Quarterly*, XII, 4, 1949, and « Les Décors de théâtre de Léonard de Vinci. Paradis et Enfer », *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, 1958, pp. 257-265.

(24) K. T. STEINITZ, « The Voyage of Isabella d'Aragon from Naples to Milan, January 1489 », *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, 1961 pp. 17-32.

quite ridiculous, and which are more suitable for church decoration, »⁽²⁵⁾—a most significant remark in that it comes from a man of the church.

In Leonardo's early Ms. *B*, fol. 54 v (fig. 6), is a sketch of a « armadura da uno tiburio da festa ». The construction is shown as being partly covered with canvas. The structure is still visible in the central portion showing a system of crossed tie-beams. The function of these crossed tie-beams is specifically explained in a sketch on fol. 78 v of the same manuscript: « Questo è il modo d'armare uno palco da feste, e se non voi che cagia attraverso, ferma il legno *m n* e simile *r s* con *r p m p* in nel pedale del legno *o p* » (fig. 7). Leonardo indicates this system again in the designs of a stage setting for Charles d'Amboise, governor of Milan, in a folio of the Codex Arundel, 1506-7⁽²⁶⁾. And again in the diagrams of Codex Atlanticus 315 r-b (fig. 1)—the folio containing the projects for a new Medici palace in Florence, ca. 1515.

As we have already seen, one of the diagrams of fol. 315 r-b shows a panel covered by cross-hatching. It would appear that Leo-

⁽²⁵⁾ BORGHINI, *op. cit.*, p. 94: « certi n'hann usati con verzure ed arazzerie, che pajono da motteggio, o da chiese ».

⁽²⁶⁾ Codex Arundel 224 r and 231 v. The two pages are actually a single folio. In my *Studi Vinciani*, Geneva, 1957, p. 90 e seg., I accepted the date proposed by K. T. Steinitz, ca. 1490. In my article « Il 'Neron da Sancto Andrea », *Raccolta Vinciana*, XVIII (1960), p. 72, I expressed doubts about this early date because of the type of handwriting. After the examination of the original leaves, in 1961, I became convinced that they should be dated ca. 1506-7 (paper and ink are of a kind used by Leonardo at that time), the occasion for the stage setting being presumably some festival organized for Charles d'Amboise, the French governor of Milan and Leonardo's patron. The greenish ink in these folios of the Codex Arundel is the same as that used by Leonardo in Codex Atlanticus 231 r-b and v-a, the fragments containing projects of a palace for Charles d'Amboise in Milan. The type of sketches and short annotations is identical in both the projects for the palace and those for the theater. Moreover, a sketch on Codex Atlanticus 231 v-a refers to a mechanical bird for a comedy (« ocel della comedia ») somewhat like the automaton in the Sketchbook of Villard de Honnecourt. In Leonardo's notes related to the project of a palace for Charles d'Amboise we find references to the organization of masquerades, and we learn from Giovio that Charles d'Amboise was very fond of comedies. Cf. my *Chronology of Leonardo da Vinci's Architectural Studies after 1500*, *cit.*, p. 42, note 16.

nardo intended to represent a panel already covered with a network of a type which can be seen in some of his drawings of wings for flying machines, e.g. in Ms. B 74 r; this net must have been the preparation for the final cover of the frame with paper or canvas.

Another folio in the Codex Atlanticus, 3 r-b and v-b (figs. 8-9), may serve to link the sketches of fol. 315 r-b to Antonio da Sangallo's « Arcus Quadrifrons ». In a corner of fol. 3 v-b (fig. 9) we find two diagrams similar to those on fol. 315 r-b. This time it appears clear that the crossed tie-beams are actually a single rope passing through the extremities of wooden shafts. The ends of the rope are drawn together, like shoe-laces, in order to tighten the

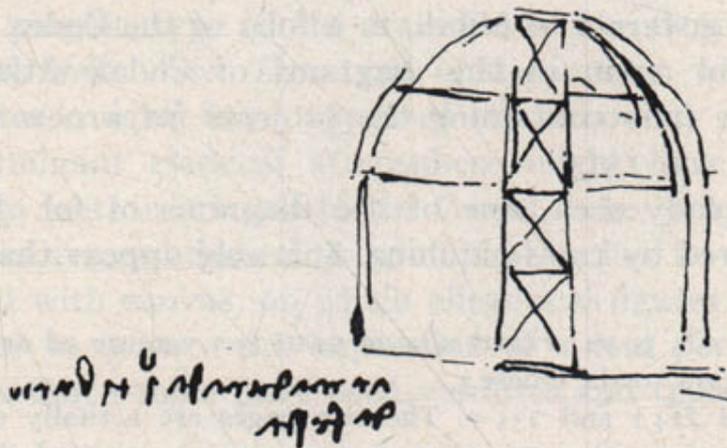


Fig. 6 – Leonardo da Vinci, Study of a temporary dome for festivals.
Ms. B, fol. 54 v, ca. 1490.

structure. Other sketches on fol. 3 v-b clearly show that Leonardo is dealing with the structure of an octagonal drum. These sketches show coverings of both domed and tent-like forms.

The *recto* of the folio (fig. 8) shows this system of shafts and crossed ropes in the context of an architectural structure. In a note Leonardo instructs that the ropes are to be used for tying together the parts of an octagonal structure: « Li quattro cha/pi delle corde a d/c b stanno tirati āmenati [...]no e proibisscano il moto [...]le pariete diritte che sosste[n]ghono ». « menatoio ». Another note, composed of two or three words, has been crossed out by Leonardo himself; therefore, it cannot be transcribed. The editor of the Codex Atlanticus reads in the first note « amenanno e proibiscano ». Since

the first word ends at the margin of the folio, it might be that the first word of the following line, « no », was the end of a word cut out at the margin: « intor/no ». Therefore, our suggested interpretation of the note is as follows: « Li quattro capi delle corde *a d c b*, stando tirati, ammenati intorno, e' proibiscano il moto delle pariete diritte che sostengono ». This rather involved sentence can be translated as follows: « The ropes are stretched because they are twisted at their intersection; therefore, their four extremities *a d c b* keep the walls firmly upright ».

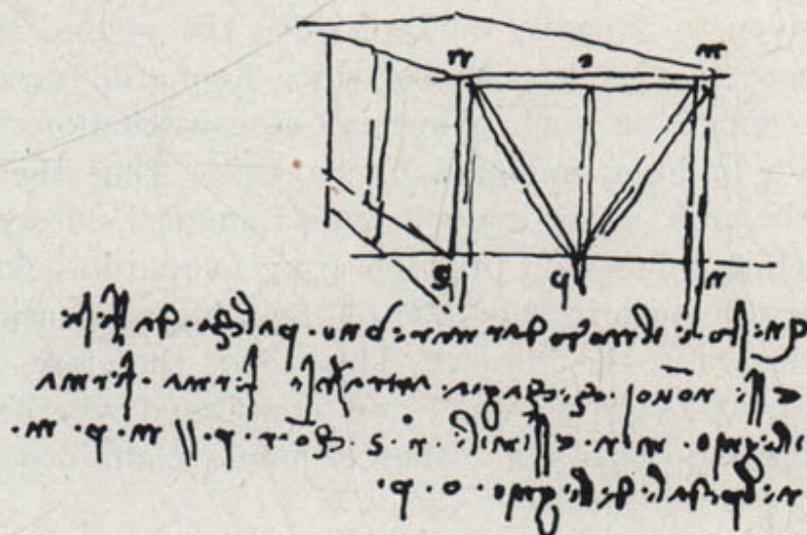


Fig. 7 – Leonardo da Vinci, Study of a platform for festivals.
Ms. B, fol. 78 v, ca. 1490.

Leonardo gives a detail of what he calls a « menatoio », that is a simple device to twist the ropes at their intersection in order to tighten the structure. This device consists of a short tube with a longer staff thrust through it. Once the tube is set in position it is turned around with the help of the staff until the desired stretching of the ropes is obtained, then the staff is pulled up and stopped against the upper horizontal pole of the octagonal structure.

In other sketches on the same page this octagonal structure appears as a building with four projections, and finally an alternative solution indicates a quadrangle having a projection on each side. These transept-like projections, which appear in two elevation drawings, are clearly meant to represent four entrances to the struct-

ure. In one of the drawings they are indicated as doorways; in the other as porticoes similar to the one planned for the front of Bramantino's Mausoleum of Trivulzio in S. Nazaro in Milan⁽²⁷⁾. Leonardo seems to have abandoned this idea since a detail of what seems to be one of the entrances shows two columns with an architrave and a segmented pediment. This structure has a tent-like covering.

In these sketches of what is obviously a temporary structure one recognizes immediately the idea of Sangallo's « Arcus Quadrifrons » built in Florence in 1515. One may safely assume that they reflect an idea given to Sangallo by Leonardo. The system of tying ropes lend support to this hypothesis, since Leonardo would not have insisted so much on such a system of construction had he simply recorded a building invented by Sangallo. That the actual construction of the arch, as we know it from Landucci's description, differs only in details but not in principle from Leonardo's sketches, suggests that the drawings in this folio of the Codex Atlanticus are probably first ideas for the project. This folio, therefore, should be dated from about 1515. We shall now consider whether such a date is in keeping with the other elements contained in the folio.

On *recto-b* (fig. 8) there is a sketch of what seems to be a halberd on two wheels. Immediately one would associate it with Leonardo's early drawing of a chariot armed with scythes (Popham 308), which dates from about 1485-8, and which represents a machine described by Leonardo himself in Ms. B 10 r as absolutely impractical. Next to the sketch of a halberd is a diagram of a bomb similar to one on another early folio of Leonardo (Popham 301). However, even accepting these rough sketches as Leonardo's, they are certainly no more than scribbles that might have come to his pen in a mood of doodling, and one knows how many times in such a mood early motives recur in Leonardo's folios of his late period. Moreover, the

(27) See P. MEZZANOTTE, « Il Bramantino Architetto », *Atti del 1° Congresso Nazionale di Storia dell'Architettura*, 24-31 Ottobre 1936, Florence, 1938, pp. 211-236, Pl. XXXVI a. L. FIRPO, *op. cit.*, p. 49, describes the sketches in Codex Atlanticus 3 r-b as representing a « chiesetta ottagonale o quadra, con absidi a croce greca ».

motive of a chariot and of a bomb may be transferred easily to the context of festive representations. Landucci reports that on the occasion of the festivities for the patron Saint of Florence, 25 June 1514, a performance of a hunt took place in the Piazza dei Signori with the participation of lions, leopards, bulls, buffaloes and other animals. « They had a tortoise and a porcupine », Landucci says, « inside of which were men who made them move along on wheels all over the piazza, and kept thrusting at the animals with their lances » (28). This « tortoise » might well have been an adaptation of Leonardo's tank represented in the drawing of the British Museum already mentioned (Popham 308). Also the principle of Leonardo's bomb may fit the context of festive performances. This is in fact the principle of the Catherine-wheel, the « Girandola », used in festivities together with fireworks (29). In the *Life of Tribolo* Vasari gives a lengthy description of the « girandole », explaining how they should be made and used.

All the other elements in the folio of the Codex Atlanticus indicate a date in Leonardo's later period after 1510. The handwriting is of the type found in Leonardo's manuscripts dating from 1510 to 1515. A diagram on the mechanics of weights can be associated to a passage in Ms. G 79 v, ca. 1515, in which Leonardo explains how « every parallelepiped which weighs equally in all its parts, when placed in an oblique position has two directions of gravitation, of which one is toward the center of the world and the other transversal. But one is a simple-natural and the other accidental-composed » (30).

The *verso* of the folio (fig. 9) gives further evidence of its late

(28) LANDUCCI, *op. cit.*, p. 345: « Avevano fatto una testuggine e uno istrice dove stavano dentro uomini che lo facevano andare in su le ruote, e frugavano colle lancie le fiere per tutta la piazza ».

(29) LANDUCCI, *op. cit.*, p. 344 (1514, June 24): « The usual festa took place: the running of the palio, and then the *girandoles* ».

(30) See LEONARDO DA VINCI, *I libri di meccanica*, ed. A. Uccelli, Milan, 1940, p. 112: « ... ogni corpo parallelo d'uniforme gravezza e peso, posto per obliquo, ha in sè due gravità divise delle quali l'una attende al centro del mondo e l'altra è trasversale. Ma l'una è naturale semplice e l'altra è accidentale composta ».

date. On the upper-right corner is a note, « Illustrissimo Sig.re Mag.co », which can be attributed to Melzi's hand. Francesco Melzi entered Leonardo's studio about 1508⁽³¹⁾. His handwriting is also found on the folio containing Leonardo's projects for a new Medici palace in Florence (fig. 1). The remainder of the page is occupied by sketches and a note pertaining to a machine called by Leonardo a « trafilà », that is a metal-stave making device. Final drawings of this device are found in Codex Atlanticus 2 r-a and r-b (Popham 319). I already suggested to date these drawings ca. 1510 because they are close in style and handwriting to the Windsor anatomical drawings of 1510⁽³²⁾. And yet a later date is possible. We know that during his Roman period, 1513-1515, Leonardo was involved with the project of improving the Papal mint, designing a machine that could produce coins perfectly equal in weight and size. In describing such a device in a folio of his Ms. G he refers to a system of cutting coins out of metal staves produced with the « trafilà »⁽³³⁾. Another fragment in the Codex Atlanticus, folio 39 r-b, v-b, contains other sketches related to the mechanism represented on folios 2 and 3. In a short expense account on folio 39 r-b Leonardo referred to money (« giuli » and « ducati ») in use in Rome and in Florence⁽³⁴⁾.

⁽³¹⁾ See G. CALVI, *I manoscritti di Leonardo da Vinci dal punto di vista cronologico, storico, e biografico*, Bologna, 1925, pp. 254-262.

⁽³²⁾ See my note « La Trafila » in « Spigolature nel Codice Atlantico », *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, 1960, pp. 539-540.

⁽³³⁾ Ms. G 43 r: « Mint at Rome ... have several plates of metal made of the same size and thickness, all drawn through the same gauge so as to come out in strips. And out of these strips you will stamp the coins, quite round... ».

⁽³⁴⁾ « givli 20 sala[i] / giuli 12 per ca [...] / março ducati 19 egi[...] / d ». It is possible that the fragment 39 r-b was originally a single sheet with the fragments 11 v-b, c, d, e. All these fragments, which contain notes and sketches on the same gauge device, must be dated after 1513 because during his second Milanese period (1506-13) Leonardo received French money, i.e., « scudi » and « franchi ». Cf. Codex Atlanticus 192 r (L. BELTRAMI, *Documenti su la vita e le opere di Leonardo da Vinci*, Milan, 1919, n. 200). Mr. Popham dates the drawing in Codex Atlanticus 2 r-a ca. 1500. The date 1490-5 suggested by Heydenreich cannot be accepted because Leonardo refers to the damages to the harbor of Genoa, 1498, as an event far back in time.

* * *

No treatise on architecture ever included a discussion on how to construct temporary buildings⁽³⁵⁾. So far only the drawings of Leonardo provide us with technical information about Renaissance practice of temporary architecture. Leonardo must have acquired skill in this field not only because of his stage settings but also because of his concern with the construction of temporary bridges. Careful studies of trestles made of timber and ropes are in Codex Atlanticus 17 r-c, r-d, v-d, v-c (fig. 10), four fragments that originally formed a single folio. On their *versos* is a figure, which is not by Leonardo, of a standing youth, probably a masquerader (visible only when the fragments are held against a light because they are laid down). Trestles of this type were widely used as tools for carpenters and as scaffolds for painters. These studies date from the second Milanese period of Leonardo's activity, ca. 1506-8. Only a few years before Leonardo had devised a more elaborate system of scaffolds. It was in order to work at ease on his *Battle of Anghiari* that he had made « an ingenious scaffolding which rose higher when pressed together, and broadened out when lowered »⁽³⁶⁾. Evidently, this device was based on the principle of the « Nuremberg scissors ».

⁽³⁵⁾ In his Introduction to the *Vite*, chapter XI, Vasari speaks of « painting on the wall in monochrome », including instructions for the preparation of « canvas to adorn arches erected on the occasion of the entrance of princes into the city ». In the Index of the fifth book of his *Discorso intorno alle Immagini* G. Paleotti included a chapter to be written « Degli ornamenti di pitture intorno agli archi, trofei et altri apparati per onorare principi, per trionfi et allegrezze pubbliche ». Cf. *Trattati d'Arte del Cinquecento fra Manierismo e Controriforma*, ed by P. Barocchi. Bari, 1961, Vol. 2, p. 508. Borghini's letter to the Grand duke, 1565, is actually a short treatise of festive architecture, but unfortunately the drawings which were attached to it are lost. An English translation of Borghini's letter will be included in my projected work on « The Architecture of Renaissance Festivals ». Material pertaining to temporary architecture might be identified in the collections of architectural drawings in the Uffizi and elsewhere.

⁽³⁶⁾ VASARI, *Life of Leonardo*, cit.: « Dicesi che per disegnare il detto cartone fece uno edificio artificiosissimo che stringendolo s'alzava; e allargandolo, s'abbassava ».

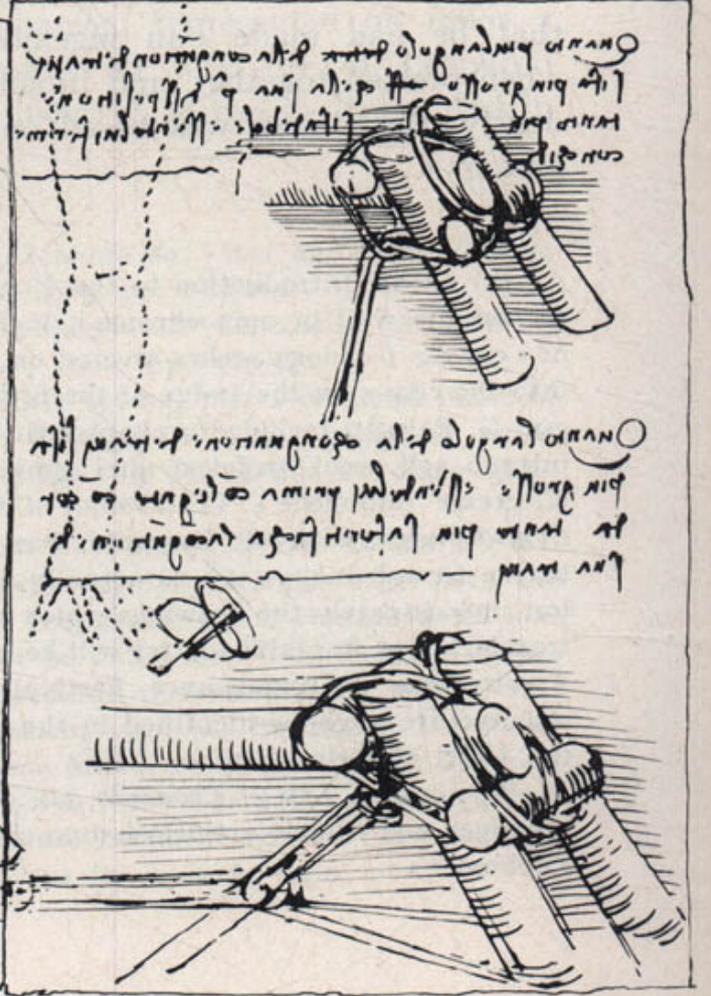
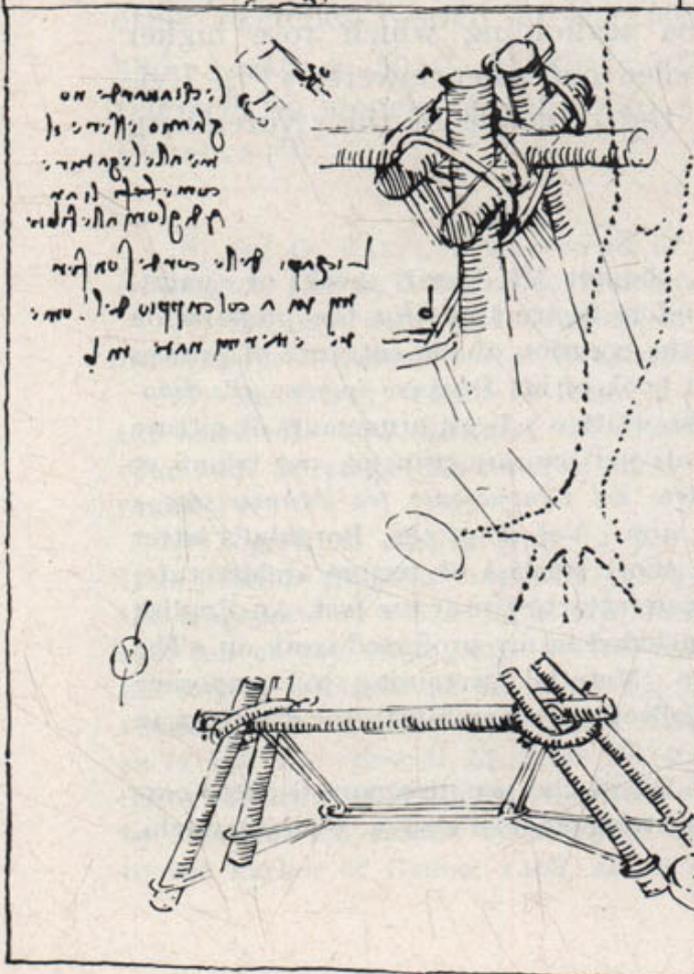
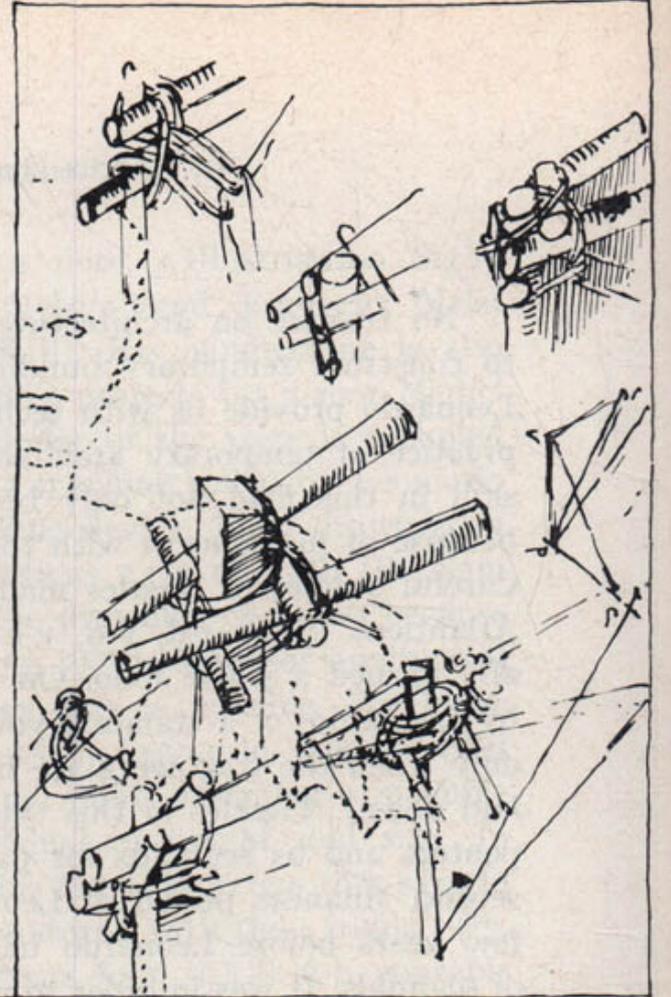
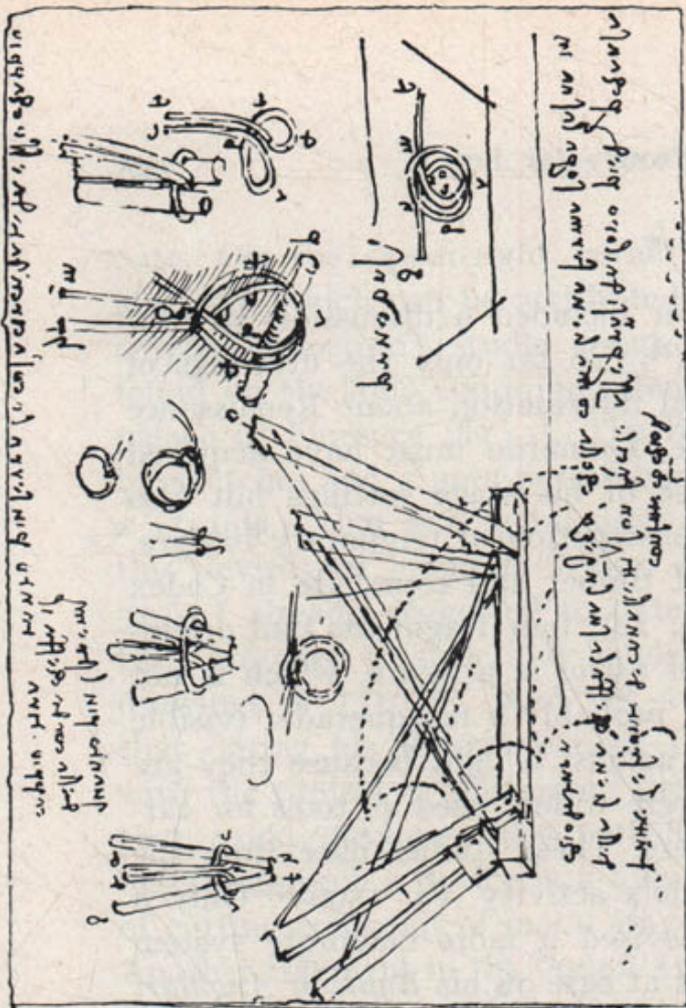


Fig. 10 – Leonardo da Vinci, Studies of trestles. Page recomposed with four fragments in the *Codex Atlanticus*: fols. 17 r-c, r-d, 17 v-d, v-c, ca. 1506-8. (Author's diagram).

In Codex Atlanticus 328 v-a, ca. 1508-10, Leonardo devised temporary coverings which were to be constructed flat and then raised into the form of a dome. The structure, which had to be covered with linen, was made up of wooden shafts of equal length and thickness arranged according to geometrical patterns either square or hexagonal (figs. 11-12). A note referred to the square-pattern design specifies that « this is to cover a 45 *braccia* area, without any support in the middle ». The diameter of the structure itself is 50 *braccia*, but it diminishes 5 *braccia* when set in its domed position. Also the hexagonal-pattern design forms a structure 50 *braccia* in diameter, presumably to be reduced to 45 *braccia* by doming it up⁽³⁷⁾. Leonardo does not specify the purpose of these temporary coverings. However, since the *recto* of the folio contains notes on the military operation of diverting rivers, it seems likely that also the covering of vast areas of ground had some military purpose. The principle of such coverings is surprisingly similar to that employed by Buckminster Fuller in his well-known geodetic domes.

The drawings in Codex Atlanticus 293 v-b (fig. 13) may reflect the activity of Leonardo as an *arrangeur de fêtes* in Florence in 1515. This folio, which is of the characteristic type of rough paper used by Leonardo in his late period, contains details of a device for raising the structure of a pavillion; a portion of the linen-covering is also indicated. That the construction was meant to be octagonal can be inferred from the sketch of a corner post of the pavillion, in which a detail of the covering system is indicated with an angle having the degree of that of an octagon. This sketch shows a pole, which is beforcated at one end, hinged by the ends of its pronges at the

(37) Leonardo calculates how many shafts are needed: « Multiply the sides of each of the 6 hexagons, that is of the hexagons *abcdef*, and say 6 times 6 makes 36, and that many are in number the wooden shafts needed for this structure, each one being 20 *braccia* long. And you do not take into account the hexagon in the center because it is made up of the same shafts as those that go to form the hexagons around it. The diameter of the entire structure is 50 *braccia* ». Leonardo makes a mistake: in reality the shafts needed are 30, since each hexagon around the central one has a shaft that makes up one side of the next hexagon.

top of the corner post of the pavillion. Leonardo explains the function of this device: « This is the way of placing the fork of the supporting pole before lowering the pavillion; that is, removed from the corner post on which it rests »⁽³⁸⁾. Therefore, this pole serves as one of the ribs of the dome. Similar fork device appears in the sketches for the « Arcus Quadrifrons » in Codex Atlanticus 3 r-b (fig. 8).

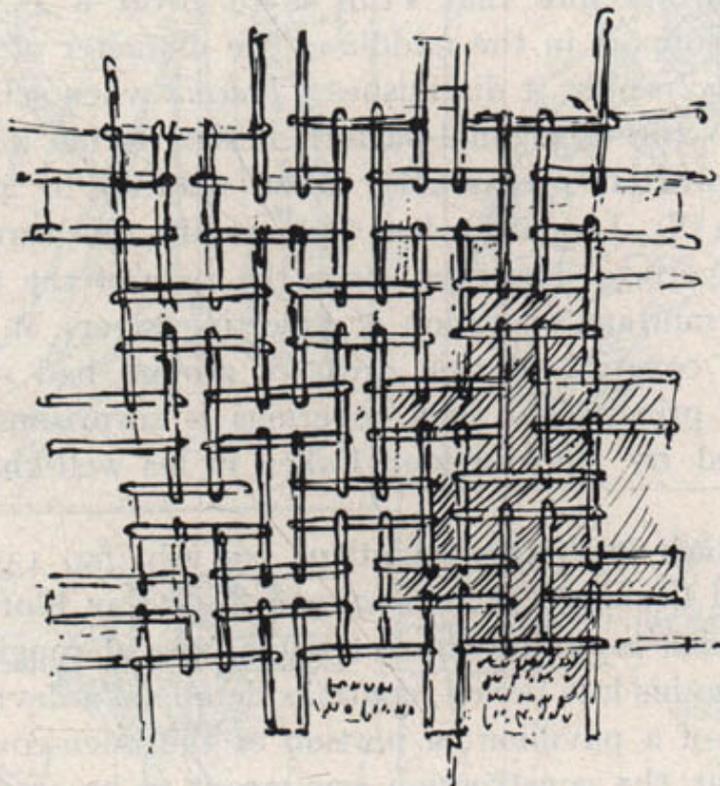


Fig. 11 – Leonardo da Vinci, Temporary wooden covering for a vast area of ground. *Codex Atlanticus* 328 v-a, ca. 1508-10. (Author's tracing).

Another note in the folio under examination explains the system of raising one of the corner posts of the pavillion: « *a* is the lever that turns the screw in the ground before raising the post *a b* »⁽³⁹⁾. Finally an isolated note refers to the quantity of linen necessary for the construction: « What would be the length of the material »⁽⁴⁰⁾.

⁽³⁸⁾ « Le forcelle delle asste cōcorrēte si metā cosi prima chel padigliō disciēda — cioè disscoste alli poli lor sostētacholi ».

⁽³⁹⁾ « *a* ellalleva chefficha le uite in terra p^a chella intenna *a b* si levi in diritta ».

⁽⁴⁰⁾ « Quanto sarebbe la lungheça della materia ».

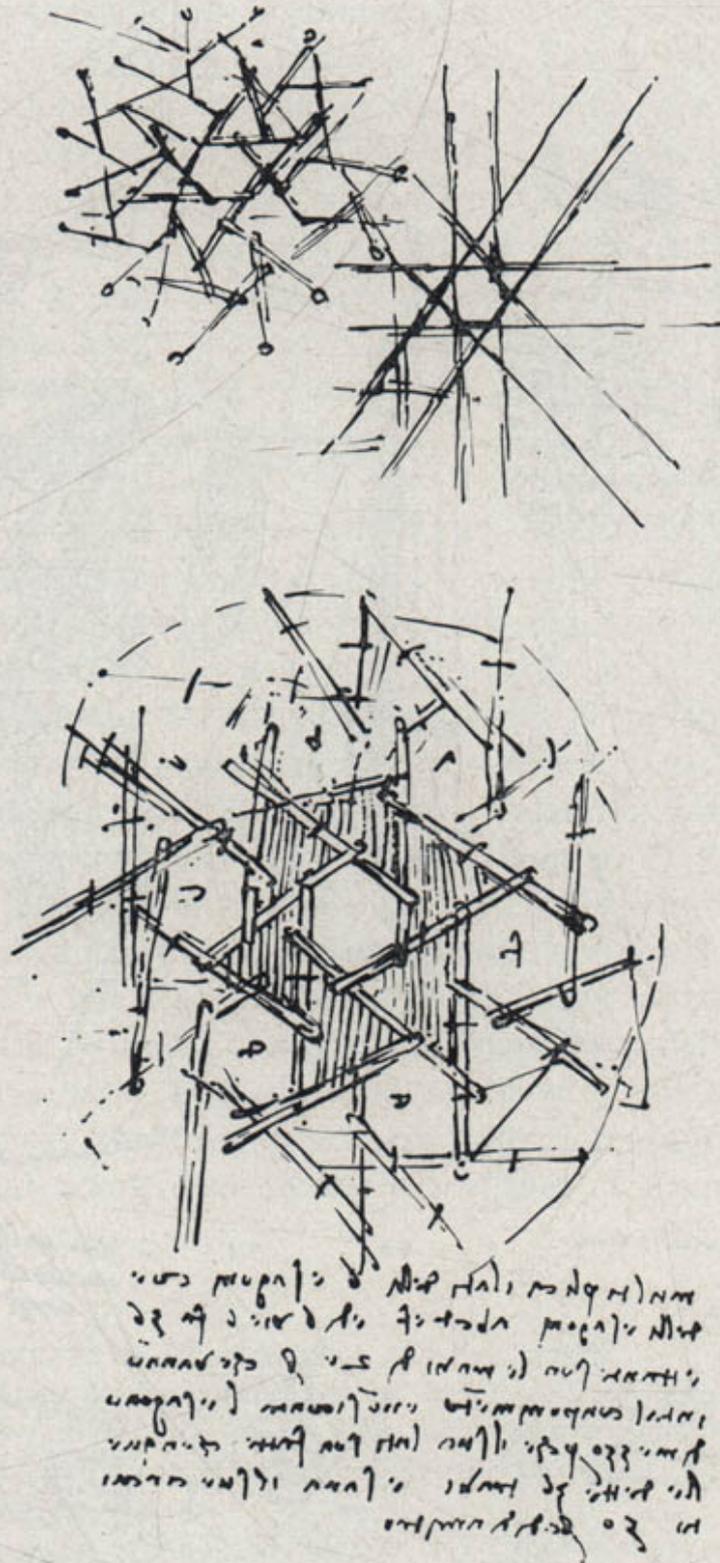


Fig. 12 – Leonardo da Vinci, Temporary wooden covering for a vast area of ground. *Codex Atlanticus* 328 v-a, ca. 1508-10. (Author's tracing).

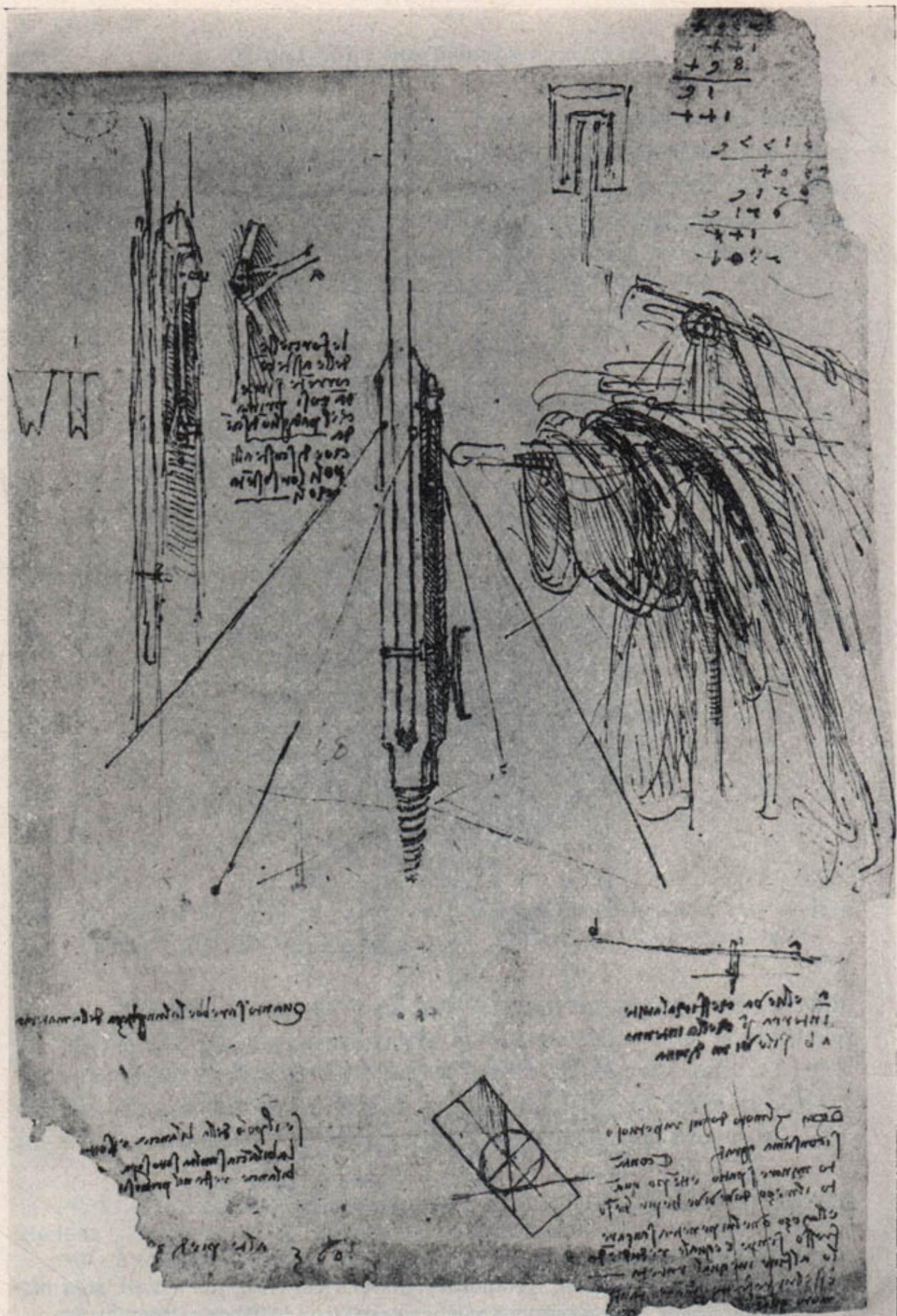


Fig. 13 – Leonardo da Vinci, Studies of a pavillion. *Codex Atlanticus* 293 v-b, ca. 1515.

This folio can be safely dated ca. 1515. A diagram on the top of the sheet represents the hydraulic device described by Leonardo in Ms. G 40 v as a « cicognola ». On folio 79 v of this manuscript Leonardo develops a discussion on the mechanics of weights. Drafts of notes and diagrams for this discussion are found in the folios of Leonardo's archaeological studies at Civitavecchia dating ca. 1514⁽⁴¹⁾, as well as on folio 315 r-a of the Codex Atlanticus, which dates ca. 1515 because it contains a sketch for the new Medici palace in Florence. As we have seen, a diagram related to this problem is on the folio containing sketches for the « Arcus Quadrifrons » (fig. 8), and it is again a similar diagram that illustrates the note at the bottom of the folio that we have been considering.

At least two other folios in the Codex Atlanticus can be related to the Florence festivities of 1515. Folio 335 v-e (fig. 14) contains designs of what seems to be a temporary structure surmounted by a *fleur de lis*. These drawings are probably by Francesco Melzi, since a note, undoubtedly his, explains one of them⁽⁴²⁾. Folio 317 r-a (fig. 15) contains five drawings in pen and ink touched with wash and one in black chalk. They represent fluttering drapery attached to a staff, somewhat like a ceremonial banner⁽⁴³⁾. The folio also contains the plan and elevation of a tent. This folio is obviously a fragment. The remainder of a pen and ink sketch of a study for a deluge is on the left margin. For style and type of paper, this folio is related to the Windsor series of drawings for a deluge. And so it can be dated around 1515, in accordance with the date of Codex Atlanticus 79 r-c, the folio which contains notes and drawings on the deluge and a reference to the expedition of Francis I to Italy in 1515⁽⁴⁴⁾.

⁽⁴¹⁾ Cf. PEDRETTI, *A Chronology...*, cit., figs. 47-48.

⁽⁴²⁾ Melzi's note does not refer to the sketches of temporary constructions but to a « camino all'antica »: « *a b* sono nichi che nel principio dessi sedevano gli homini. In *a* circulo era la situazione del focho e questi nichi erano situati nel spatio de due muri ».

⁽⁴³⁾ I have been unable to locate any information on this type of banner.

⁽⁴⁴⁾ See my note « Leonardo at Lyon », *Raccolta Vinciana*, XIX, pp. 267-272.

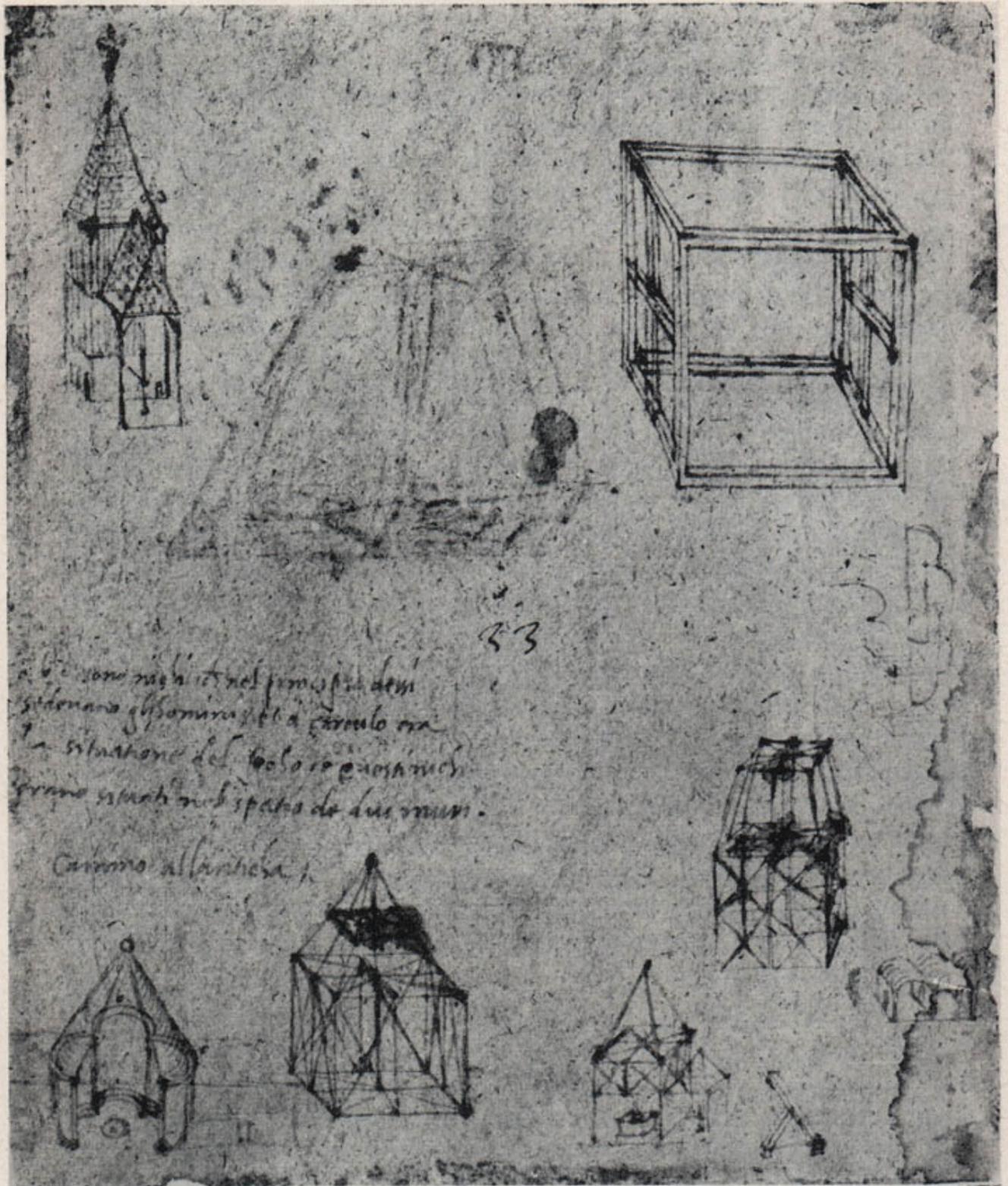


Fig. 14 – Francesco Melzi, Studies of temporary constructions and a note and drawing on a « chamino all'antica ». *Codex Atlanticus* 335 v-e, ca. 1515.

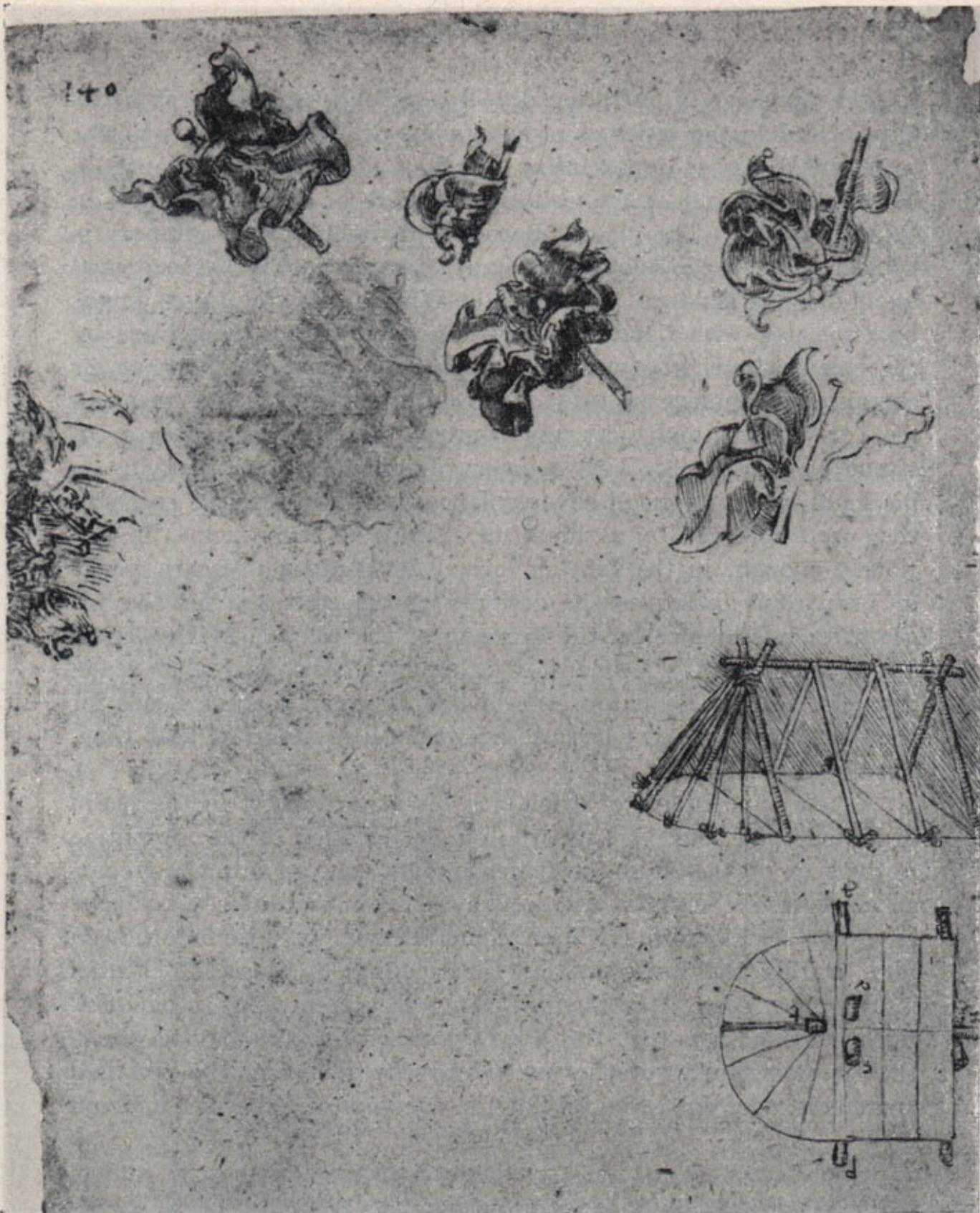


Fig. 15 - Leonardo da Vinci, Drawings of ceremonial banners (?), fragment of a sketch of a Deluge, and plan and elevation of a tent. *Codex Atlanticus* 317 r-a, ca. 1515.

The drawings of fluttering drapery on folio 317 r-a are stylistically related to the series of masqueraders at Windsor, in particular to Windsor 12,575 representing a young man holding a lance in his right hand and to the well-known figure of a pointing lady on Windsor 12,581. The almost Baroque treatment of the drapery is typical of Leonardo's late style and reappears in the Venice drawing of dancing maidens. Moreover, the Windsor drawing 12,575 might be associated with Landucci's description of the costumes worn by the chief citizens who went in procession to meet the Pope at his entrance in Florence in 1515: « Among others fifty young men, on foot, the richest and most important in the city, dressed in a costume of purple silk, with a collar of minniver, each carrying in his hand a sort of small silvered lance, very beautiful to see; and they were followed by a throng of citizens on horseback »⁽⁴⁵⁾. Curiously enough, in the *Life of Jacopo da Pontormo* Vasari speaks of Leonardo's father as the designer of the costumes for the pageantries in Florence on the occasion of the election of Leo X, in 1513. Since in 1513 Leonardo's father had been dead nine years, it might be that Leonardo himself had designed costumes, not for the pageantries of 1513 because he was still in Milan at that time, but for those of 1515.

A new opportunity of displaying his inventiveness in the realm of fantasy had come to Leonardo on the occasion of the Florentine festivals of 1515. Besides the evidence of his concern with the preparation of festive architecture we have the indisputable proof that in 1515 the Florentine Nation commissioned an automaton from him. During the festivities for the wedding of Maria de' Medici in Florence, 1600, a mechanical lion was presented at a banquet. Michelangelo Buonarroti the Younger, describing this device, states that it was similar to the one which the Florentine Nation had commissioned from Leonardo for the entrance of Francis I in Lyon

⁽⁴⁵⁾ LANDUCCI, *op. cit.*, p. 352: « Andandogli incontro tutta la città di cittadini principali e in fra l'altre, circa 50 giovani, pure de' più ricchi e principali, tutti vestiti a una livrea di veste di drappi pagonazze, con vai al collo, a piede, con certe asticciole in mano darientate, molto bella cosa; e poi grandissima cavalleria di cittadini ». Cf. Windsor 12,574, a young man on horseback, in profile to right.

in 1515⁽⁴⁶⁾. Vasari and Lomazzo speak of Leonardo's automaton without specifying its political symbolism: the lion was certainly meant to represent the devotion of the Florentine Nation to the King of France by displaying a *fleur de lis* in the place of its heart⁽⁴⁷⁾.

In 1515 Lorenzo di Piero de' Medici, nephew of Leo X, was elected head of the Florentine Nation. Leonardo was already in his pay, as we know from the document of the stipends issued to Lorenzo's *familiari* by the Banco dei Bini at Rome⁽⁴⁸⁾. Once in Florence on the occasion of the entrance of Leo X, Leonardo envisaged the great project of a new Medici palace for Lorenzo to be built next to the old one (figs. 1-2). For the decoration of the façade of the new Medici palace Leonardo thinks of a motif that Alberti had relegated to garden architecture, that is the tree-trunk columns⁽⁴⁹⁾.

⁽⁴⁶⁾ MICHELANGELO BUONARROTI IL GIOVANE, *Descrizione delle felicissime nozze della Cristianissima Maestà di Maria Medici Regina di Francia e di Navarra*, Florence, 1600, p. 10: « Nella testa della tauola di mezzo di quelle, per colmare la merauiglia, in aspetto fiero vn Leone ebbe, che posando su quattro piedi, allora, che a tauola elle si misero, prendendo moto, e solleuandosi in due aprirsi il seno si vide, e pieno di gigli mostrarlo, conuertendosi appresso in aquila da due fronti: concetto simile a quello, il quale Lionardo da Vinci nella Città di Lione nella venuta del Rè Francesco, mise in opera per la nazione fiorentina ».

⁽⁴⁷⁾ It is well-known that the lion, or Marzocco, symbolizes the city of Florence. This way of expressing devotion to the King of France is analogous to that which Leonardo employed in his emblem for Cesare Borgia in the Windsor drawing 12,701: the needle of a compass is constantly directed toward a star in which are inscribed three *fleur de lis*. See L. RETI, « 'Non si volta chi a stella è fisso' — Le 'imprese' di Leonardo da Vinci », *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, XXI, 1959, pp. 7-54.

⁽⁴⁸⁾ *Le Carte Stroziane del R. Archivio di Stato di Firenze*. Inventario. Serie Prima, Vol. I, Florence, 1884, p. 48, n. 28: « Nota delle provisioni che il banco dei Bini pagava in Roma mensilmente per conto del duca Lorenzo de' Medici ».

⁽⁴⁹⁾ A. BLUNT, *Philibert de l'Orme*, London, 1960, p. 118, points out that in De l'Orme's *Treatise* (1567) the tree-trunk like column is introduced for the first time as an architectural order. Blunt surmises that De l'Orme may have seen an actual example of such columns in Bramante's portico della Canonica in S. Ambrogio, Milan. Leonardo used this type of column not only in his projects for the new Medici palace, but also in architectural studies for Charles d'Amboise (Windsor 12,592), ca. 1506-7, and in a sketch of a garden screen in Codex Atlanticus 357 v-a, ca. 1490. I had already suggested the *Treatise* of

He charges this motif with the symbolism of the « broncone », that is the cut trunk of a tree which still springs branches to symbolize the revival of the Medici power. This was the emblem adopted by Lorenzo, the new governor of Florence. It appeared first on the theater built on the Capitol in 1513 and again on several of the temporary buildings constructed in Florence in 1515. Leonardo had the idea of using this organic motif to articulate the exterior walls of a palace. To the massiveness of a typical High Renaissance structure he applies a rich decorative overlay that anticipates the tension of late sixteenth century architecture. Leonardo's activity in Florence in 1515 and his association with the younger generation of Florentine artists might account for some of the bizarre of Mannerist art. It is not surprising, for example, to find that his plans of a fantastic garden for the Milanese palace of Charles d'Amboise, 1506-7, were known in Florence. In his description of the garden for a princely villa, Anton Francesco Doni includes the shower-bath device suggested by Leonardo as well as the net over the garden to shut in beneath it many different kinds of birds⁽⁵⁰⁾.

At the time of the competition for the façade of S. Lorenzo, ca. 1515, Michelangelo left Florence in order to get away from Leo-

Francesco di Giorgio (Ms. Saluzzo, Turin, fol. 15 r) as the source of this type of column, but I see now that Alberti refers to columns in the shape of a trunk of tree as customary in garden architecture. See ALBERTI, *De re aedificatoria*, IX, i, Leoni's translation (1755), p. 188: « We may observe with what a beautiful effect some of the more lively architects used ... to make columns, especially in the porticoes of their gardens, with knots in the shafts, in imitation of trees that had their branches cut off, or girded round with a cinture of boughs ».

⁽⁵⁰⁾ See *Le Ville del Doni*. In Bologna, 1566, reprinted by V. LAZZARI, *Attavanta*, Villa di M. Anton Francesco Doni. Florence, 1857, p. 28: « Sotto la grotta mi piacerebbe che ci fossero acque nascoste che al battere d'un piede in terra le saltassino due e tre braccia in alto per i zampilli minuti non visti; e da due parte, così de' muricciuoli come de gli altri luoghi, sieno immollate le brigate che in un sì fatto luogo si ritrovassino ». And again, pp. 30-31: « Quivi farò vedervi l'ordine da immolare le genti non se ne accorgendo, il modello de' laberinti diversi, la nuova chiusura degli uccelli talmente grande che sotto il cielo d'una rete vi crescano le alte piante fruttifere, la macchie selvatice, caverne bizzarre, cespugli dilettevoli e monticelli fioriti ». Cf. Leonardo's description of a garden in Codex Atlanticus 271 v-a (*A Chronology*, cit., p.38).

nardo. In referring this fact Vasari implies that Leonardo was then in Florence ⁽⁵¹⁾. We have now the evidence of Leonardo's architectural projects in the area of S. Lorenzo dating from about 1515, and it would not be unreasonable to assume that the Medici had commissioned both Leonardo and Michelangelo to study a systematization of the entire Medici quarter, the only result of such plan being probably the windows that Michelangelo put on the corner of the Medici palace in 1517.

We have seen that along with the project for a new Medici palace Leonardo studied a system of temporary constructions. This system can be associated with the construction of Sangallo's « Arcus Quadrifrons » built in Florence on the occasion of the entrance of Leo X in 1515.

* * *

The « Arcus Quadrifrons », as it appeared with its domed covering, must have conveyed the idea of a mausoleum, especially when the festivity was over and the piazza deserted. It seems significant, in this connection, that one of the personages present at the ceremonies of 1515, Cardinal Giulio de' Medici, the future Pope Clement VII, was the one who, a few years later, suggested to Michelangelo the motif of the « Arcus Quadrifrons » for the Medici tombs. In the letter of December 28, 1520, the secretary of the Cardinal de' Medici wrote to Michelangelo concerning the project of a free standing monument and expressed the Cardinal's worries about the narrow space that would be left to walk around the monument in the new Sacristy of San Lorenzo ⁽⁵²⁾. « And that is why he [the Cardinal] suggested that in the whole structure of the tomb an arch could be hollowed out in the center. Each side of the tomb should

⁽⁵¹⁾ *A Chronology, cit.*, pp. 129-130. The memory of Leonardo's latest sojourn in Florence before his departure for France must have been still alive in 1565. In his description of the festive apparatus for the wedding of the Grand duke and Giovanna d'Austria, 1565, Vasari refers to an allegorical scene in which were represented several of the Florentine artists who had been active in Florence in 1515, including Leonardo and Michelangelo.

⁽⁵²⁾ Cf. CH. DE TOLNAV, *The Medici Chapel, op. cit.*, Pls. 84, 86, 88 and pp. 33-37.

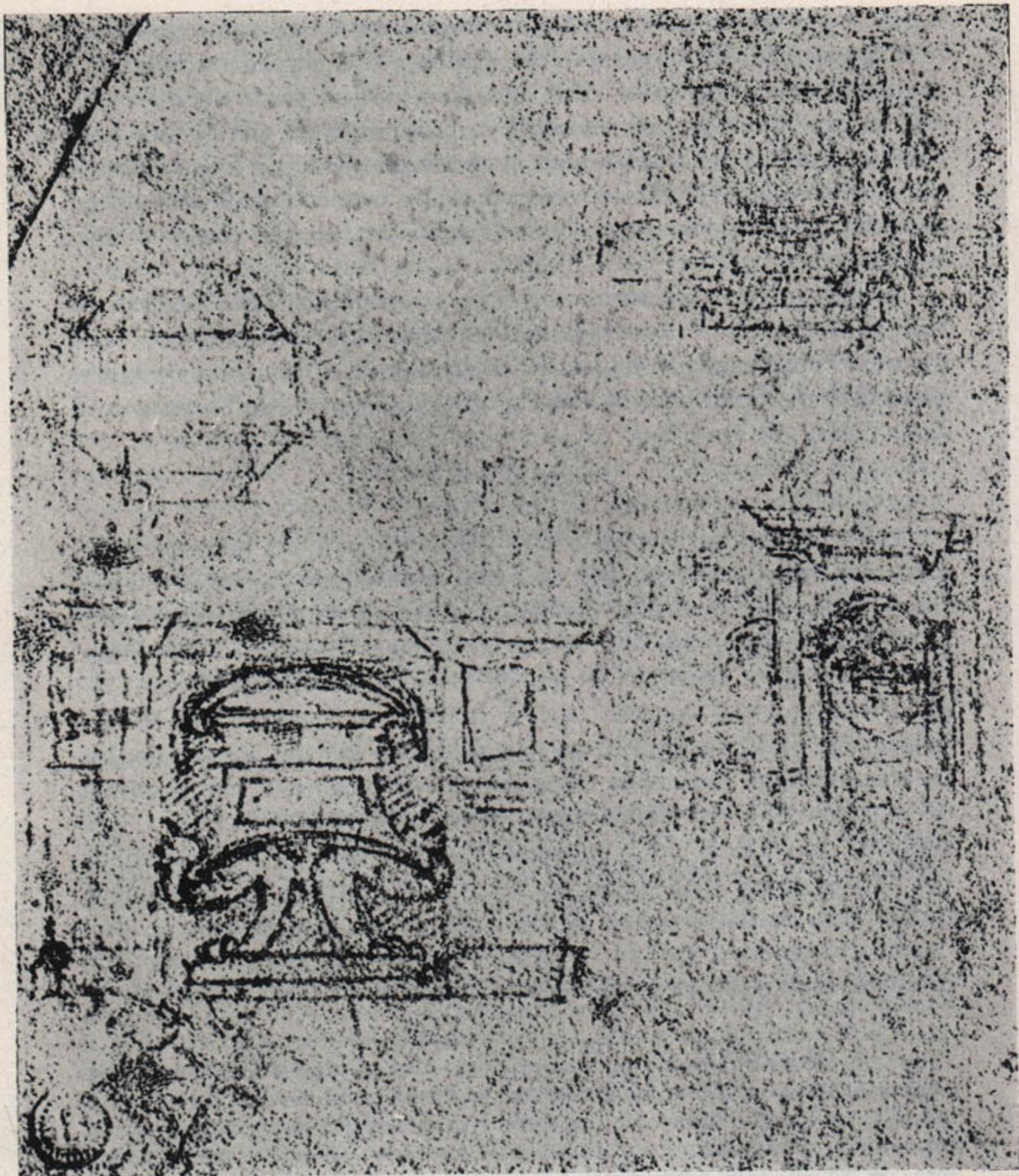


Fig. 16 - Michelangelo, Project for the Medici Tombs.

have an arch, the passages of which would intersect in the center, so that one could walk under the archways. And the Cardinal planned to have his own grave on the floor in the center; and the other tombs, it seems to him, should be located above the mentioned arches » (53).

A few of Michelangelo's drawings which carry out this suggestion show that the arch motif echoes Sangallo's « Arcus Quadrifrons ». One of these sketches (fig. 16) even indicates the ground plan of the structure. We see here the arches projecting from each side of a square, two columns being used to support each arch. The area occupied by this structure is inscribed in an octagon, so that it is possible that Michelangelo had envisaged the mausoleum as having an octagonal base. The structure, therefore, would take the form of an « octagonal temple » as in Sangallo's « Arcus Quadrifrons ». The last phase of Renaissance interpretations of this classical motif has been reached. The festive architecture, which was built for one day, now serves the purpose of glorifying the memory of the dead. A temporary construction has become permanent.

CARLO PEDRETTI

(53) DE TOLNAY, *op. cit.*, p. 226: « 1520. December 28. Domenico Buoninsegni in Rome to Michelangelo in Florence. Per la vostra delli xxj di questo intendo el seguito, e con essa ò avuto el disegno della faccia della sepoltura, el quale disegno subito portai al Cardinale, e li detti la vostra lettera e la lesse tutta, e tutto li piace. Ma dubita che quello spazio dintorno non resti meschino. E per questo aveva pensato se in tutta la macchina della sepoltura fussi da fare in el mezzo uno arco che traforassi, che verrebbe a essere in ogni faccia uno arco, e intersecherebboni li anditi di questi archi in el mezzo e passerebbesi sotto; e in detto mezzo disegnava che in terra fussi la sepoltura sua, e le altre sepulture li pare deverebbono stare alte sopra li detti archi ».

LA «CAPPELLA DEL PERDONO»

Non si sa con esattezza quando Leonardo iniziasse la sua attività al servizio di Cesare Borgia. La lettera con la quale il Duca Valentino lo nominava ufficialmente suo architetto e ingegnere generale è datata da Pavia il 18 agosto 1502⁽¹⁾. Ma Leonardo doveva essere al suo servizio almeno fin dal 30 luglio 1502. In quel giorno egli era a Urbino. Cesare Borgia era entrato in Urbino il 21 luglio 1502, e Leonardo, molto probabilmente, era con lui. La sua nota nel Ms. *L* 6 r, che è datata 30 luglio 1502, si riferisce alla «Colombaia da Urbino», rappresentata dal disegno di una attrezzatura per colombi⁽²⁾. La stessa attrezzatura riappare nello stesso manoscritto, al fol. 8 r, con una sola parola di commento: «colombaia».

Il Ms. *L* contiene altri riferimenti a Urbino:

ai fogli 19 v-20 r, «scale d'Urbino», con un disegno, e una nota sulle proporzioni del plinto⁽³⁾;

al fol. 40 r, «scale del conte d'Urbino salvatiche», con un diagramma⁽⁴⁾;

al fol. 78 v, «fortezza d'Urbino», nota scritta in una pianta

⁽¹⁾ Archivio Melzi, Vaprio d'Adda. Cf. L. BELTRAMI, *Documenti e memorie riguardanti Leonardo da Vinci...*, Milano, 1919, n. 120.

⁽²⁾ Cf. J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci...*, Oxford, 1939, n. 1034. Questo curioso interesse di Leonardo per una colombaia sembra riflesso nello schizzo in Ms. *L* 30 v: «tramoggia da colombi» (*colombi* è la parola che al Ravaisson-Mollien non fu possibile decifrare). Una simile «tramoggia» è disegnata nel Codice Arundel 126 r, pure databile al 1502.

⁽³⁾ RICHTER, *op. cit.*, Tav. CX, e n. 1038. Si veda pure il n. 765 (Ms. *L* 20 r): «Il latastro deve essere lungo quanto la grossezza di qualunque muro dove tale latastro si appoggia».

⁽⁴⁾ RICHTER, *op. cit.*, n. 1041.

di struttura architettonica ⁽⁵⁾; un particolare della stessa struttura è sul vicino fol. 79 r.

Non si può dire che questo fosse tutto quello che Leonardo aveva considerato meritevole di essere osservato a Urbino, la città che gli era certamente nota come uno dei più importanti centri architettonici d'Italia. Egli visitò il Palazzo Ducale. Lo schizzo nel Ms. L 19 v («Scale d'Urbino») ne rappresenta lo scalone d'onore ⁽⁶⁾. Il punto di vista scelto da Leonardo è al piano delle sopra-logge, guardando in basso verso la prima svolta delle scale e in alto verso la terza svolta. Il muro divisorio ha in testa due lesene binate. Leonardo indica pure quelle d'angolo a destra e a sinistra. Quella di destra, però, dovrebbe essere inserita nella parete nella quale s'apre una finestra, ma Leonardo omette questo particolare, ed inoltre dà alle lesene una forma più slanciata e leggermente affusolata, quasi di colonnette. L'effetto imponente di queste poderose strutture è, così, attenuato, e quasi vi subentra un senso di gracile eleganza.

Con la nota «scale del Conte d'Urbino salvatiche» nel Ms. L 40 r Leonardo intendeva riferirsi non alle scale nel Palazzo Ducale ma molto probabilmente a quelle nel Palazzo del Conte Antonio (†1404), la vecchia residenza dei Montefeltro che era prevista di essere incorporata nel nuovo complesso architettonico fatto costruire dal Federico nella seconda metà del Quattrocento ⁽⁷⁾. Questo palazzo è ora la sede della Università di Urbino. La nota di Leonardo è accompagnata da un diagramma il cui significato non è chiaro. Richter traduce «salvatiche» con la parola «rough» ⁽⁸⁾, ma è possibile che Leonardo intendesse riferirsi a qualche scalinata che conducesse al palazzo, o a scale di emergenza ⁽⁹⁾.

⁽⁵⁾ RICHTER, *op. cit.*, n. 1049. I fogli 78 v e 79 r sono riprodotti da I. CALVI, *L'Architettura militare di Leonardo da Vinci*, Milano, 1943, figg. 50, 51.

⁽⁶⁾ Cf. P. ROTONDI, *Il Palazzo Ducale di Urbino*, Urbino, 1950, Vol. I, pp. 279 e seg., e Vol. II, tavv. 235-238. La fotografia riprodotta dal Rotondi alla Tav. 238 è presa approssimativamente dallo stesso punto scelto da Leonardo.

⁽⁷⁾ Cf. ROTONDI, *op. cit.*, pp. 30-31.

⁽⁸⁾ RICHTER, *op. e l. cit.*

⁽⁹⁾ «Salvatico» da «salvare» — si veda il gioco di parole «salvatico è quel che si salva» nel Codice Trivulziano 1 v.

Lo schizzo del Ms. *L* 78 v, con la nota « fortezza d'Urbino », non si riferisce al Palazzo Ducale, ma probabilmente alla fortezza che il Cardinale Albornoz aveva fatto costruire intorno al 1367 sulla collina opposta ⁽¹⁰⁾.

Un riferimento indiretto al Palazzo Ducale di Urbino si ha in una nota di Leonardo nel Codice Atlantico, fol. 349 r-f, a proposito di un manoscritto di Archimede che era nella biblioteca del Duca di Urbino e che fu « tolto al tempo del Duca Valentino » ⁽¹¹⁾.

* * *

Sembrirebbe che Leonardo avesse in mente di disegnare una pianta di Urbino, sul tipo di quella di Imola. Infatti nel Ms. *L* si trovano rilievi e misure della cinta di Urbino. Questi rilievi furono identificati dal Dr. Ing. Nando de Toni, che ci ha già dato una precisa ricostruzione della pianta di Cesena in base a simili rilievi e misure contenuti nel Ms. *L* ⁽¹²⁾. Le note topografiche riguardanti Urbino si trovano sui fogli 74 v e 75 r. Le due pagine precedenti, 73 v e 74 r, sono occupate da schizzi architettonici, riprodotti recentemente da Luigi Firpo come « appunti architettonici romagnoli » ⁽¹³⁾. Essi rappresentano una delle più importanti strutture nel Palazzo Ducale di Urbino, la « Cappella del Perdono ».

Leonardo rappresenta l'interno della cappella in uno schizzo d'insieme in prospettiva, e annota alcuni particolari dei pannelli di marmo e delle cornici. Un altro schizzo rappresenta l'elegantissima porta di ingresso con particolari della lesena di destra e del

⁽¹⁰⁾ Cf. ROTONDI, *op. cit.*, p. 405, nota 7; vedi anche SERRA, *Catalogo delle cose d'arte e d'antichità d'Italia: Urbino*, Roma, 1932, pp. 90-91.

⁽¹¹⁾ Cf. LEONARDO DA VINCI, *Scritti scelti*, a cura di A. M. Brizio, Torino, 1952, p. 675 (senza indicazione del foglio del Codice Altantico): « Archimenide è intero appresso al fratel di monsignore di Santa Gusta (?) in Roma; disse averlo dato al fratello che sta in Sardinia; era prima nella libreria del duca d'Urbino; fu tolto al tempo del duca Valentino ». Nel mio *Saggio di una cronologia dei fogli del Codice Atlantico in Studi Vinciani*, Ginevra, 1957, il folio 349 v-f è datato troppo presto: ca. 1500. Si corregga: ca. 1515.

⁽¹²⁾ N. DE TONI, « Leonardo da Vinci e i rilievi topografici di Cesena », *Studi Romagnoli*, VIII (1957), pp. 413-424. Si veda la nota 4 a pag. 414.

⁽¹³⁾ L. FIRPO, *Leonardo architetto e urbanista*, Torino, 1962, p. 16.

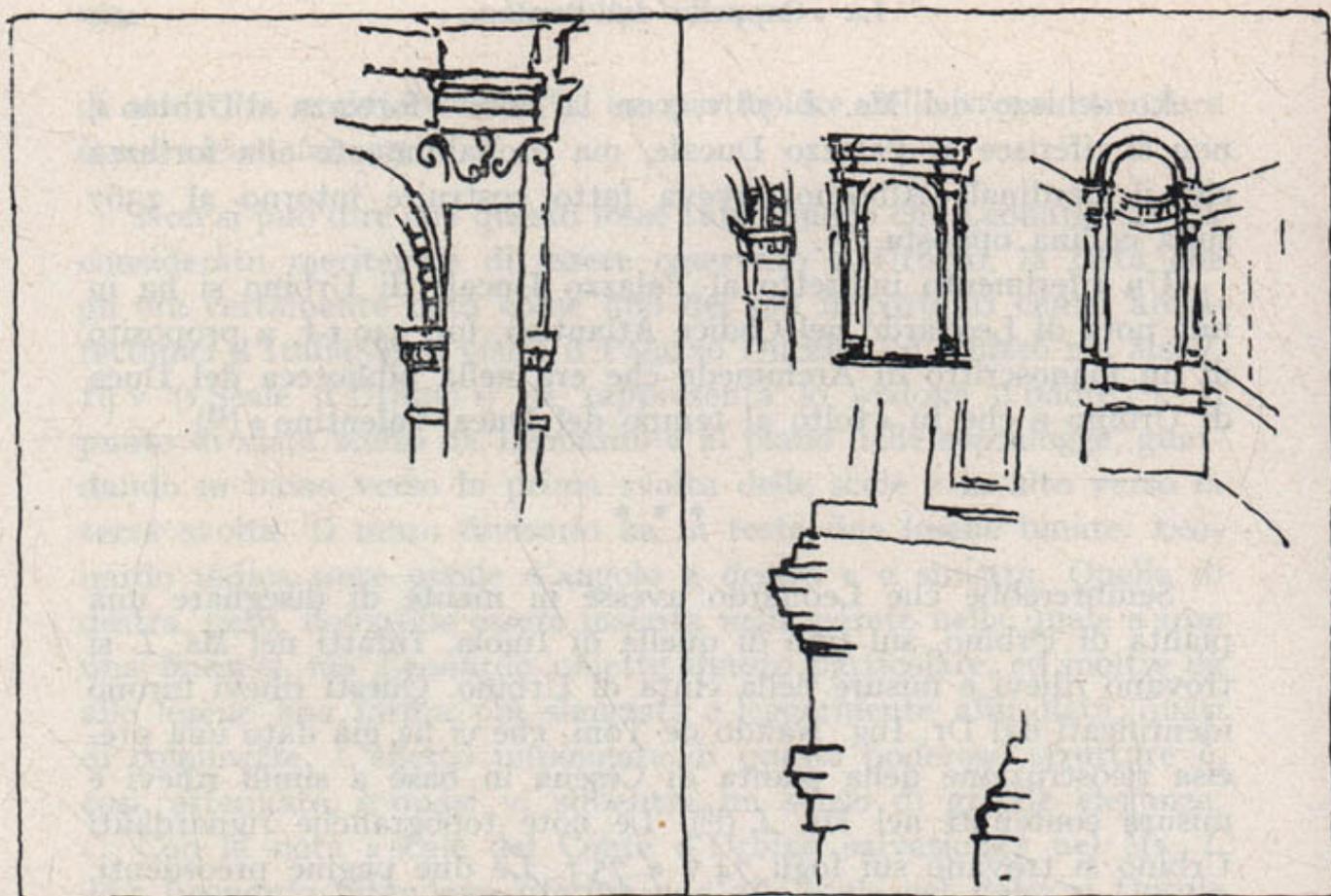


Fig. 1 - Dal Ms. L, fol. 74 r e 73 v.

relativo capitello. Il piccolo schizzo della porta è quasi in scala, in quanto è fedele alle proporzioni attuali, mentre la cappella appare un po' più slanciata del vero, con un effetto simile a quello dato dallo schizzo dello scalone d'onore al fol. 19 v. In questi schizzi Leonardo coglie le linee essenziali delle strutture architettoniche, con pochissimo interesse per gli elementi decorativi. È interessante infatti notare come l'elaboratissimo capitello è ridotto quasi a un diagramma. Con alcuni segni verticali in mezzo alle due linee che rappresentano la fascia orizzontale che corre in alto tutto attorno alle pareti e dentro la tribuna, Leonardo intendeva certamente indicare le lettere della iscrizione latina ⁽¹⁴⁾.

⁽¹⁴⁾ ACCIPITE SPIRITUM SANCTUM ET QUORUM REMISERITIS PECCATA REMITTUNTUR EIS. Cf. ROTONDI, *op. cit.*, p. 359. Mi è doveroso ringraziare qui l'amico prof. Alessandro Parronchi per le fotografie che illustrano questa nota.

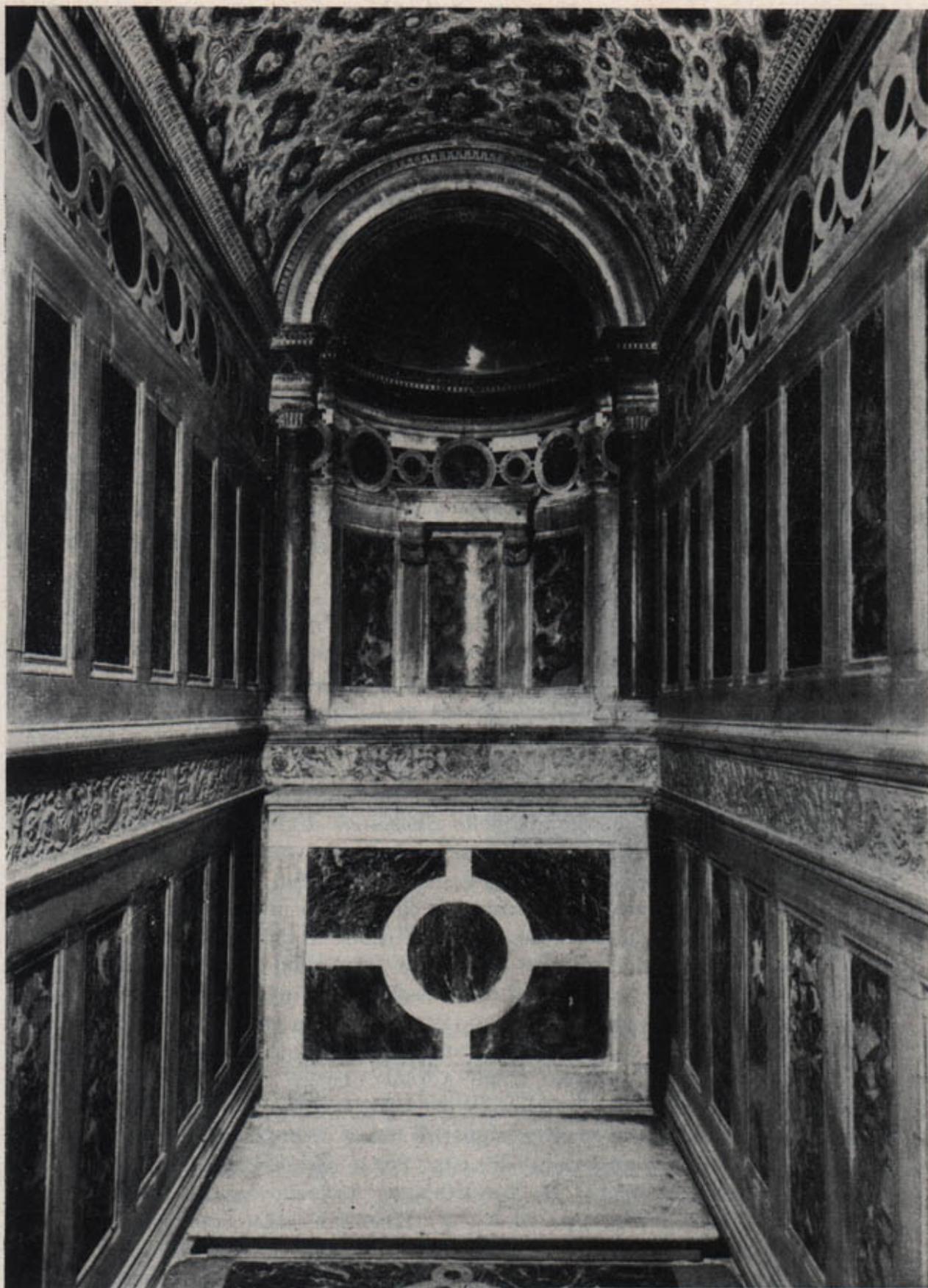


Fig. 2 - La « Cappella del Perdono » nel Palazzo Ducale a Urbino.

* * *

Perchè Leonardo prese nota di questa piccola cappella? Anzi, perchè proprio questa cappella e lo scalone, e niente altro di tutto il Palazzo Ducale? Fu perchè egli intendeva raccogliere certi specifici modelli ai quali prevedeva di dover ricorrere nel futuro⁽¹⁵⁾, o fu solo perchè egli era ben informato di questi particolari esempi nel Palazzo Ducale, e volle perciò ricordarne l'impressione ricevuta

⁽¹⁵⁾ Negli studi architettonici di Leonardo, databili a dopo il 1500, non si trova alcuna indicazione di palazzo con cappella, ma si trovano invece dettagliati studi di scale. Si vedano specialmente quelli per il palazzo di Carlo d'Amboise nel Codice Altantico 271 v-a, riprodotti nel mio libro *A Chronology of Leonardo da Vinci's Architectural Studies after 1500*, Ginevra, 1962, pp. 38-39 e 46-47. Schizzi decorativi di colonne e cornici nel Codice Atlantico, fogli 45 r-b e 212 r-b (fogli di architettura militare, ca. 1502) potrebbero riferirsi al Palazzo Ducale di Urbino.

È poi assai probabile che Leonardo avesse visto, durante la sua visita a quel palazzo, il modello del tempio rotondo o mausoleo progettato come centro del Cortile del Pasquino. Il modello di legno esisteva ancora nel 1587. BERNARDINO BALDI, *Descrizione del Palazzo Ducale di Urbino*, Venezia, 1590 (la dedica al Cardinal d'Aragona è datata 10 Giugno 1587), pp. 62-63, lo dice custodito nel guardaroba del Duca. Al tempo di Leonardo doveva essere ben noto perchè Giovanni Santi, il padre di Raffaello, lo descrive nella sua *Cronaca Rimata*, 47-48 (Cf. ROTONDI, *op. cit.*, pp. 445-446). Geymüller sospettò perfino che il tempio nello sfondo dello *Sposalizio* di Raffaello potesse essere ispirato al mausoleo di Urbino. Non si sa nulla del modello menzionato dal Baldi, ma è probabile che il mausoleo immaginato dal Duca Federico fosse simile al tempio rotondo rappresentato nella nota «prospettiva» di Urbino attribuita a Luciano Laurana. Leonardo potrebbe avere conosciuto quel progetto di mausoleo anche tramite disegni di Francesco di Giorgio o di Bramante. Il noto disegno leonardesco di mausoleo nel Foglio Vallardi al Louvre, è in uno stile che indica una data a dopo il 1500 (e sono naturalmente d'accordo con l'Heydenreich nel considerare questo un autentico disegno di Leonardo, e non di Francesco di Giorgio come Adolfo Venturi aveva sostenuto). C'è poi il disegno di chiesa o «tempio» nel Codice Altantico 205 v-a, pure databile a dopo il 1500, che sembra suggerire l'idea di un modello di legno rappresentato da due differenti punti di vista. Per le osservazioni qui sopra riportate vedi le seguenti opere: H. GEYMÜLLER, *Raffaello Sanzio studiato come architetto...*, Milano, 1884, pp. 78-80; F. KIMBALL, «Luciano Laurana and the 'High Renaissance'», *Art Bulletin*, X (1927), pp. 125-150, e fig. 2; L. H. HEYDENREICH, «Leonardo Architetto», *II Lettura Vinciana*. Firenze, 1963, p. 15, e figg. 28-31. Si veda inoltre la mia citata Cronologia degli studi architettonici di Leonardo, fig. 18-19.

vedendoli? Ed infine, quale importanza doveva egli ascrivere loro quali opere d'arte? Temo che si possa difficilmente rispondere ad alcuna di queste domande. Ma si sa almeno che dodici anni prima Leonardo aveva incontrato Francesco di Giorgio a Milano, e che con lui si era recato a Pavia⁽¹⁶⁾. E poichè più tardi egli entrò in possesso di un manoscritto di Francesco di Giorgio⁽¹⁷⁾, è possibile che fossero intercorsi rapporti di amicizia fra i due. Francesco di Giorgio era stato per un certo tempo soprintendente ai lavori nel Palazzo Ducale, e avrà avuto occasione di parlare con Leonardo dei problemi architettonici dei quali si era occupato. Inoltre, un altro amico di Leonardo era venuto da Urbino: Bramante. E fra le opere attribuite alla prima fase dell'attività architettonica di Bramante è proprio la « Cappella del Perdono » nel Palazzo Ducale di Urbino⁽¹⁸⁾.

Pasquale Rotondi ha analizzato con grande acume lo stile di questa cappella, discutendone le fonti e le derivazioni, esempi come lo sfondo architettonico nella pala di Piero della Francesca a Brera, Santa Maria dei Miracoli a Venezia, e, infine, Santa Maria delle Grazie a Milano⁽¹⁹⁾. È possibile pensare che Leonardo avesse preso nota di un'opera che già conosceva attraverso le descrizioni di chi l'aveva costruita? Leonardo ricorda

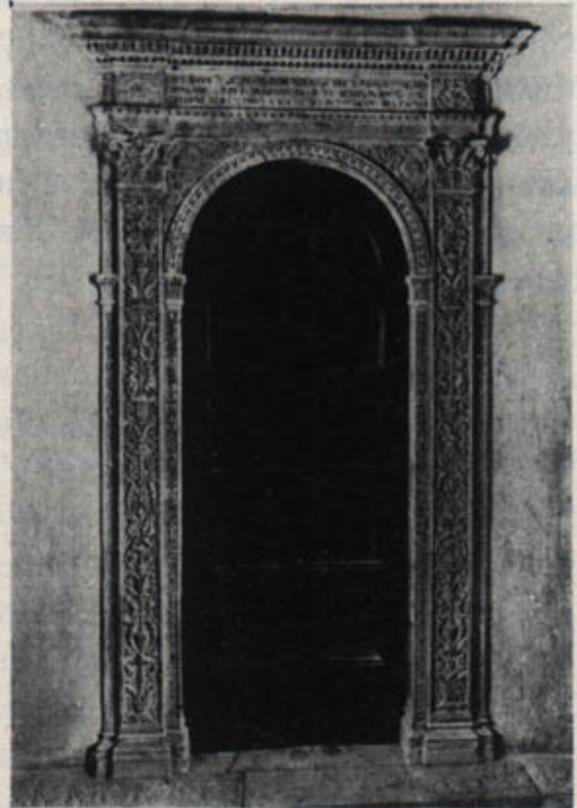


Fig. 3 - La porta di ingresso.

(16) Cf. BELTRAMI, *op. cit.*, n. 50.

(17) Cf. PEDRETTI, *op. cit.*, p. 23, nota 1.

(18) Cf. O. H. FÖRSTER, *Bramante*, Vienna, 1956, pp. 70-72.

(19) ROTONDI, *op. e l. cit.*

Bramante proprio sulla coperta del Ms. L: « Edifici di Bramante », quelli che l'architetto urbinato non aveva potuto portare a compimento a Milano.

Benchè Leonardo sembra interessarsi solo della struttura architettonica della « Cappella del Perdono » (come abbiamo visto egli ne riproduce accuratamente perfino i profili delle cornici del basamento), non è improbabile che egli fosse al corrente del programma iconografico di cui questa cappella e l'adiacente « Tempio delle Muse » facevano parte ⁽²⁰⁾. Come simbolo di un sincretismo pagano-cristiano la « Cappella del Perdono » e il « Tempio delle Muse », che sono entrambi situati sotto al famoso studiolo del Duca Federico, anticipano il programma neo-Platonico della « Stanza della Segnatura » di Raffaello.

CARLO PEDRETTI

⁽²⁰⁾ ROTONDI, *op. cit.*, pp. 332-337. Si veda anche A. CHASTEL, *Art et Humanism a Florence au temps de Laurent le Magnifique*, Parigi, 1961, pp. 359-372.

UN DISEGNO PER LA FUSIONE DEL CAVALLO PER IL MONUMENTO SFORZA

Il problema della fusione in bronzo deve avere occupato Leonardo intensamente intorno al 1494, quando il modello della statua equestre dello Sforza doveva essere già terminato. Alcuni fogli nella raccolta di Windsor contengono studi di fornaci e di forme per la fusione del cavallo, per esempio i disegni 12,346 r, '348, 349 r-v, '350, '351 v, '352 r. Nel suo Catalogo della raccolta di Windsor Sir Kenneth Clark li data tutti al 1494, considerandoli perciò come studi per la fusione della statua dello Sforza. Il 12,347 r, che contiene pure schizzi e note riferentesi alla fusione di una statua equestre, è più tardo, del 1508 circa, e appartiene perciò ai progetti per il monumento al Trivulzio. Un recente studio di Maria Vittoria Brugnoli, « Documenti, Notizie e Ipotesi sulla Scultura di Leonardo » nel volume miscelaneo di *Saggi e Ricerche*, Roma, 1954, pp. 361-389, ha dimostrato che Leonardo può essere considerato l'inventore del sistema di fusione descritto dal Vasari nella Introduzione alle *Vite*: « ... Ma quello, che veramente è cosa marauigliosa, è venuto a tempi nostri questo modo di gettar le figure, così grandi, come piccole, in tanta eccellenza, che molti maestri le fanno venire nel getto in modo pulite, che non si hanno a rinettare con ferri, e tanto sottili quanto è vna costola di coltello » (ed. 1568, vol. I, p. 40).

Il Codice Altantico contiene alcuni riferimenti a problemi di fusione di statue equestri. Il fol. 175 r-a, che ebbi già a considerare nel mio catalogo dei frammenti di Windsor, p. 36, contiene la nota: « per la meça forma che diacera / te neciessario aprouare el richocere adjacere ». Questa si riferisce alla statua dello Sforza, poichè il folio, per ragioni interne, è databile al 1494. Vi sono inoltre due schizzi di una apparecchiatura che sostiene una superficie curva, simile a uno specchio, ma che potrebbe ben essere la sezione di una forma indicata schematicamente.



Fig. 1 - Cod. Atl. fol. 395 v-c - Un disegno per la fusione del cavallo del Monumento Sforza.

Altri riferimenti a fusioni sono sul fol. 83 r-b, contenente note e schizzi sulla fusione della statua del Trivulzio. Questo è il folio dal quale ebbe origine il frammento 12,353 di Windsor, che è appunto uno schizzo della statua equestre del Trivulzio. Perciò questo folio del Codice Atlantico non è solo l'unico altro studio per la fusione della statua del Trivulzio che si conosca (l'altro è il Windsor 12,347, già menzionato), ma è soprattutto un prezioso documento dal punto di vista cronologico; il contenuto del foglio, infatti, è databile al 1508 in confronto con fogli di quel tempo nel Ms. *F* e altrove, e questa

è senza dubbio la data alla quale si può ascrivere la serie di studi a Windsor sul monumento equestre al Trivulzio. (Un esame particolareggiato di questi materiali è nel mio libro *A Chronology of Leonardo da Vinci's Architectural Studies after 1500*, Ginevra, 1962, pp. 60-61).

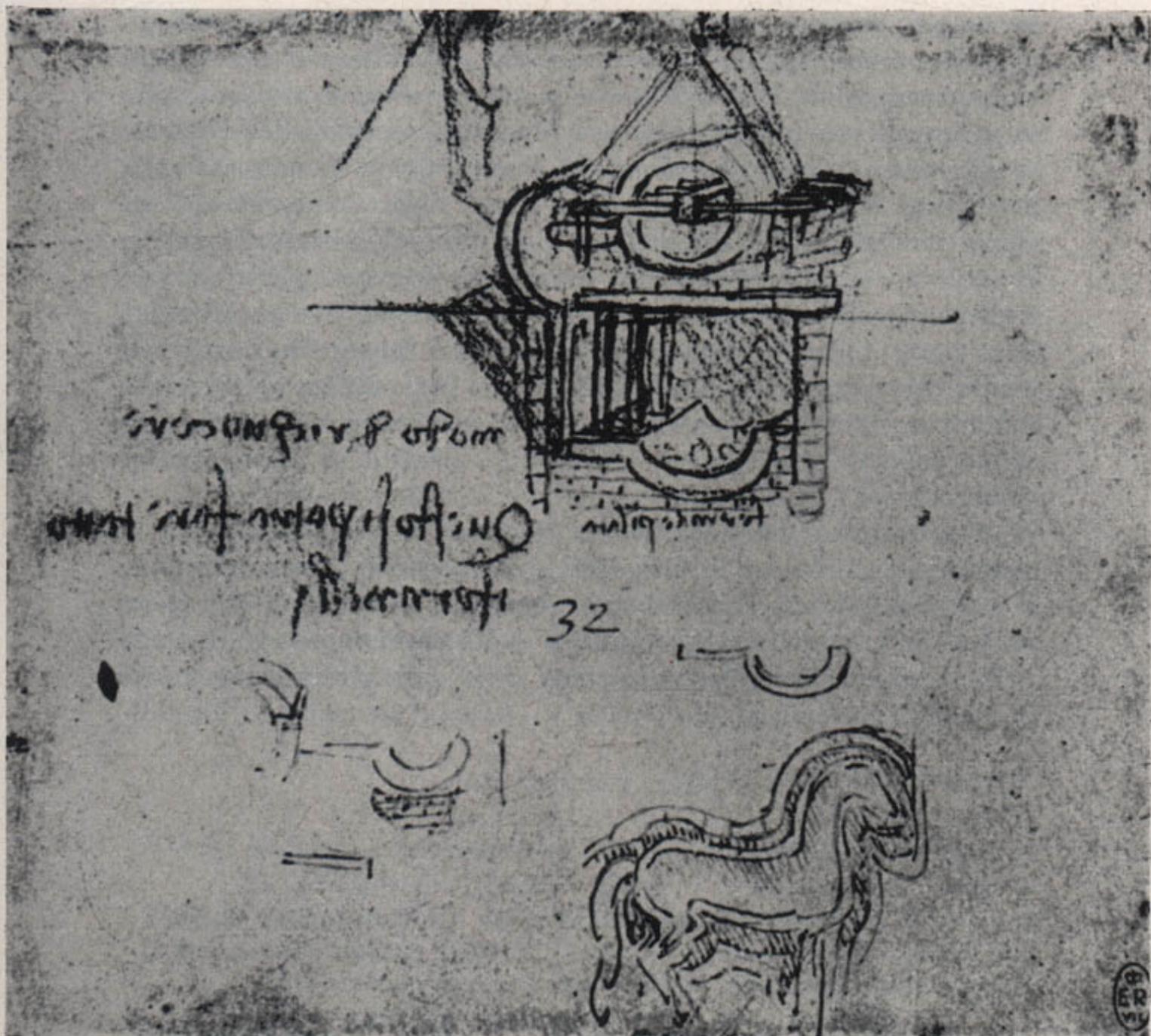


Fig. 2 - Windsor 12,348 - Un disegno per la fusione del cavallo del Monumento Sforza.

Un altro foglio del Codice Atlantico, il 395 v-c, che è poco più di un frammento, si propone ora di identificare come studio per la fusione del cavallo dello Sforza. Nella mia cronologia dei fogli del Codice Atlantico (*Studi Vinciani*, 1957, p. 286) datai questo foglio al 1490-5, ma si deve datare più accuratamente al 1494, poichè è un frammento che per tecnica e stile di disegno è identico al Windsor 12,348. Sebbene ciò non risulti chiaro dalla riproduzione nell'edizione del codice, questo foglio è su carta preparata con una leggera tinta azzurrognola, e le note e schizzi sono a penna seguendo a volte una leggera traccia di matita rossa. Una idea dei colori dell'originale si può avere dalla riproduzione del frammento di Windsor inserita nel quarto fascicolo dei disegni pubblicati dalla Commissione Vinciana (tavola CLXX). Benchè non vi sia una evidenza indiscutibile, è possibile che i due frammenti formassero originariamente un solo foglietto. Quello che è certo, almeno, è che quello nel Codice Atlantico fosse parte di un foglio più grande: infatti il numero « 4 » scritto al centro del margine inferiore sostituisce il « 203 » di una numerazione più antica, ed è dalla posizione di questo numero più antico che possiamo supporre che almeno altrettanta quantità di carta è mancante.

Questo frammento del Codice Atlantico mostra un sistema di armatura di ferro per la forma del cavallo. Nello schizzo maggiore il profilo del cavallo è chiaramente suggerito. Nello schizzo in basso si vede la forma che nel frammento di Windsor appare già inserita nella fornace. Diamo la trascrizione delle note che accompagnano entrambi i frammenti:

Codice Atlantico 396 v-c

[Figura] a c b d

li ferri .a.c. b.d. starano . fermj . nel mascio
 e chosi . le chiavarde . e quādo . mostri . il chavallo
 trai fori le chiavarde . le qualj fieno . piv . sottilj dalluno de latj
 poj quādo . faj . la chappa . mettj . i meçi cierchi . inessa chapa
 esserali cholle chiavarde interate acio che poi chō facilita
 si traghino . del brōço e quali circoli fieno
 grossi e chosi le chiavarde

[Figura] ab c f d g e h o n i k l m

il ferro .a.b. fia . quello . che stara

Windsor 12,348

[Figura] *A inchiostro*: ferma e pilati

A matita rossa: modo di richuocere

Questo si potra fare tutto
i fornellj

Benchè gli studi per il momento del Trivulzio siano più numerosi degli studi per quello dello Sforza, quest'ultimo deve avere esercitato una maggiore impressione sui contemporanei. E fu precisamente il fallimento della fusione del cavallo dello Sforza che Michelangelo rimproverò a Leonardo. Poeti alla corte sforzesca scrissero distici in lode di quella statua, fra i più belli i distici di Piattino Piatti sull'aspirazione di Leonardo ad emulare gli antichi. Pacioli fece il calcolo dettagliato delle dimensioni del cavallo e della quantità di bronzo necessaria alla sua fusione. Sabba da Castiglione descrive la distruzione del modello ad opera dei balestrieri guasconi, e più tardi Biringuccio e Francesco de' Marchi descrivono il sistema leonardesco di fornaci multiple per la fusione (si veda il precedente articolo del Cianchi).

In una lettera di Pietro Aretino al Vasari, del 19 Dicembre 1537, il monumento allo Sforza è di nuovo ricordato, ma questa volta per esprimere il rincrescimento che il Tribolo non avesse avuto tempo di lavorare ad un simile cavallo, che avrebbe oscurato la fama di quello di Leonardo a Milano: « Duolmi che il raro Tribolo sudetto non hebbe tempo, che certo haria fatto la forma del cauallo, di sorte che quel di Lionardo a Milano non si mentouaua più » ⁽¹⁾.

CARLO PEDRETTI

(1) G. BOTTARI, *Lettere pittoriche*, Roma, 1759, vol. III, pp. 67-68.

FIGURE NUOVE DEL MONDO VINCIANO
PAOLO E VANNOCCIO BIRINGUCCIO DA SIENA

Paolo e Vannoccio Biringuccio da Siena, rispettivamente padre e figlio, il primo architetto militare e civile, il secondo architetto, chimico e maestro d'arte fusoria, furono contemporanei di Leonardo da Vinci e di Francesco di Giorgio, col quale ultimo Paolo Biringuccio ebbe in comune, nell'anno 1480, un incarico dal Governo di Siena, unitamente al famoso Pandolfo Petrucci divenuto arbitro incontrastato degli avvenimenti politici della sua città. Vannoccio si distinse per il fedele attaccamento alla famiglia Petrucci, mantenuto anche dopo la morte di Pandolfo avvenuta nel 1512.

L'attività di Vannoccio si distinse principalmente nello studio e nella fabbricazione di armi da fuoco, nella fusione dei metalli e nelle arti chimiche; egli è maggiormente conosciuto per queste sue particolari attività che per quella di architetto. Per divulgare i risultati delle sue ricerche e delle sue esperienze, compose un'opera che vide la luce circa un anno dopo la sua morte e divenne in breve tempo celeberrima, tantochè numerose furono le sue ristampe in Italia e all'estero. Fu questa il trattato « De la Pirotechnia », stampato per la prima volta a Venezia nel 1540: « *De La Pirotechnia. Libri X. Dove ampiamente si tratta non solo di ogni sorte et diversità di miniere, ma anchora quanto si ricerca intorno à la pratica di quelle cose di quel che si appartiene all'arte de la fusione over gitto de metalli come d'ogni altra cosa simile a questa. Composti per il S. Vannoccio Biringuccio Sennese. Con Privilegio Apostolico et de la Cesarea Maestà et del Illustriss. Senato Veneto. M D X L* » (fig. 1), opera di particolare interesse per gli studi vinciani, perchè contiene un diretto riferimento alle ricerche di Leonardo intorno

al progetto di fusione del cavallo per il monumento a Francesco Sforza.

Finora, nonostante la sua larghissima diffusione, quest'opera rimase inspiegabilmente sconosciuta agli studiosi vinciani, poichè anche il Verga ne tace nella sua « Bibliografia Vinciana ».

Il padre di Vannoccio, Paolo, rientra invece nell'orbita vinciana per la citazione che di lui vien fatta da Leonardo stesso nel ms. L.

Ma poichè è stato il riferimento a Leonardo fatto da Vannoccio nella sua opera a permetterci di aprire uno spiraglio di luce sulla citazione leonardesca di Paolo, parleremo intanto di Vannoccio e della sua opera, riservandoci di discorrere in seguito del padre, che solo per la luce riflessa del figlio ha potuto uscire dal lungo incognito e rivelare la sua identità.

Prima di addentrarci nel vivo della materia, riteniamo doveroso additare agli studiosi vinciani il merito di chi ai giorni nostri, ha posto in risalto il valore dell'opera del Biringuccio nei riguardi degli studi e delle esperienze leonardesche per la fusione dei metalli: intendiamo riferirci all'ing. dr. Guglielmo Somigli, che ripetutamente ha segnalato — rimanendo tuttavia, per quanto ci risulta, inascoltato — l'opera del Biringuccio e la sua importanza per gli studi vinciani. Citiamo tre sue pubblicazioni di cui abbiamo diretta conoscenza: 1) « *La Pirotecnia* », *Primo trattato di Metallurgia e di Fonderia in lingua italiana*. Trascrizione dall'edizione del 1540, ne « *L'Industria meccanica* », Milano, Anno II, n. 6-8, 1940; 2) *Leonardo da Vinci e la fonderia*, ne « *La Fonderia Italiana* », n. 7, 1952; 3) *Breve storia della Fonderia*, Associazione Italiana di Metallurgia, Milano, 1953; tre scritti in cui l'attenzione rivolta dal Biringuccio agli studi leonardeschi in materia di arte fusoria è documentata nel modo più ampio e esauriente.

Il Somigli fornisce inoltre, negli scritti sopra citati ed in altre sue opere (ad es. il *Catalogo della Mostra internazionale della stampa tecnica di Fonderia*, Firenze, 19-26 settembre 1954), un'abbondante bibliografia sul Biringuccio.

L'opera scientifica di Vannoccio Biringuccio ebbe larghissima diffusione; ma le notizie sulla sua vita rimasero scarse e imprecise, fino a che il prof. Icilio Guareschi (1847-1928) non ne pubblicò una nutritissima biografia nel *Supplemento Annuale all'Enciclopedia di*



DE LA PIRO- TECHNIA.

LIBRI. X. DOVE AMPIAMEN
te si tratta non solo di ogni sorte & di,
uersita di Miniere, ma anchora quan
tò si ricerca intorno à la pratica di
quelle cose di quel che si appartiene
a l'arte de la fusione ouer gitto de me
talli come d'ogni altra cosa simile a
questa. Composti per il. S. Vanoc-
cio Biringuccio Sennese.

In Venezia l'anno 1574
Con Priuilegio Apostolico & de la
Cesarea Maesta & del Illustriss. Sena-
to Veneto.

M. D. XL.



Fig. 1 – Frontispizio della prima edizione « De La Pirotechnia » di Vannoccio Biringuccio.

Chimica, Torino, UTET, vol. XX, dic. 1904 ⁽¹⁾, attingendo a tutte le fonti, edite ed inedite, ed ai documenti di archivio nella città di Siena.

Stralciamo dallo scritto del Guareschi qualche notizia fra le più importanti: Vannoccio di Paolo Biringuccio nacque a Siena nell'ottobre del 1480, secondo quanto risulta dall'atto di battesimo in data 20 ottobre 1480 ⁽²⁾. Non si sa quali siano stati i suoi maestri, ma è presumibile che sia stato avviato dal padre alla professione di architetto e quindi rivolgesse spontaneamente il suo interesse all'arte di cavare e fondere metalli e gettare armi da fuoco. Le ricerche per la migliore fusione e lavorazione dei diversi metalli e delle loro leghe lo portarono ad occuparsi naturalmente di chimica, con risultati eccezionalmente importanti.

⁽¹⁾ Vedi in proposito: « Gli Scienziati Italiani dall'inizio del medio evo ai nostri giorni » - *Repertorio biobibliografico (...)* diretto da Aldo Mieli..., Roma, Nardecchia, 1919, pag. 20 e segg., con la vita del Biringuccio compilata dallo stesso Mieli. In un altro scritto: « Luigi Ferdinando Marsigli e la sua opera scientifica. Notizie storiche sull'oceanografia, con Appendice su Vannoccio Biringuccio », *Memoria della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, Serie II, Tomo LXV », Torino, Bocca, 1915, il Guareschi pubblica la fotografia di un medaglione col ritratto del Biringuccio, che trovavasi ancora nell'antico Museo di Storia Naturale di Firenze. È in gesso, del diametro di cm 63. « Si ritiene (ripetiamo testualmente quanto gentilmente comunicatoci) che sia stato modellato, insieme a molti altri, intorno al 1860, da autore a noi ignoto ». In una pubblicazione postuma del prof. Ugo Schiff (U. SCHIFF, « Il Museo di St. Nat. e la Facoltà di Scienze Fis. e Nat. di Firenze ecc. » pubblicazione postuma a cura del Prof. Mario Betti. Estratto da *Archeion*, vol. IX, 1928) sono riprodotti altri medaglioni di scienziati benemeriti dell'Istituto, con le stesse caratteristiche: G. Targioni-Tozzetti (1712-1783); Felice Fontana (1730-1805); Torben Bergman, chimico svedese (1735-1784) presente in Firenze nel 1782. E di quest'ultimo medaglione si dice che rappresenti l'autentico ritratto dello scienziato, scolpito, insieme a quello del granduca Pietro Leopoldo I (1747-1792) dal « celebre scultore svedese Gio. Tobia di Sergel » che si trovava a passare da Firenze contemporaneamente al Bergman. Non abbiamo potuto rintracciare alcun ritratto originale od antica raffigurazione di Vannoccio Biringuccio. Anche le ricerche cortesemente eseguite per noi dalle direzioni dell'Archivio di Stato di Siena e della Biblioteca Comunale degli « Intronati » hanno dato esito negativo, e perciò non è possibile sapere, per il momento, a quali documenti iconografici si sia ispirato l'anonimo scultore.

⁽²⁾ Archivio di Stato di Siena, Registro dei battezzati dall'8 gennaio 1477 al 30 gennaio 1480.

La città di Siena si valse di lui anche come architetto: nel 1535 occupava la carica di architetto e capomastro dell'Opera del Duomo, in sostituzione di Baldassarre Peruzzi, da lui citato nella sua opera « De la Pirotechnia », a carta 43 v: *Baldassarre da Siena' - Architetto ottimo*. Fu caldo fautore di Pandolfo Petrucci, da cui ebbe appoggi che gli consentirono di compiere numerosi viaggi in Germania, nel Friuli e nella Carniola; visitò una fonderia di ottone a Milano, e un'altra in Val Camonica. Di queste esperienze si valse poi come direttore delle fonderie senesi.

Le vicende della sua vita furono molto movimentate; prese parte attiva agli affari pubblici della sua città, e seguì le sorti della fazione dominante, dei Petrucci, che subì varie alternative. Fu esule a Roma ed a Napoli, cambiando protettori, passando anche al servizio del Pontefice, di Alfonso d'Este, della Repubblica Fiorentina, dei Farnese e dei Veneziani. Ebbe incarichi diplomatici, fu presente in Firenze nel 1529 al servizio della Repubblica al tempo dell'assedio, ed è citato dal Varchi a proposito di una grande colubrina da lui gettata. Nel 1538 si stabilì a Roma, al servizio di Paolo III, ed è probabile che sia morto in quella città. Manca la notizia diretta della sua morte; ma indirettamente, viene ricavata da un atto del 30 aprile 1539, col quale un tale « Andrea d'Arcangelo calderaro fa confessione di debito cogli eredi di Vannoccio Biringuccio » (3).

Si dice che il Biringuccio abbia composto la « Pirotechnia » circa il 1535 (4). Aldo Mieli ne aveva impreso a ripubblicare l'opera; ma l'edizione rimase interrotta ad una « Prima parte », che vide la luce a Bari nel 1914.

Il Biringuccio parla degli studi di Leonardo per la fusione del

(3) Archivio dei contratti in Siena, « Filze di Ser Alessandro Martini », n. 55. Cfr. GUARESCHI, *op. cit.*.

Del Biringuccio si occuparono, prima del Guareschi, vari scrittori: il LIBRI nella *Histoire des Sciences mathématiques en Italie*, che lo propose all'attenzione dei naturalisti; G. M. MAZZUCHELLI che lo cita nella storia della chimica (*Gli scrittori d'Italia*, 1760); il POGGENDORF nel suo *Biografisch-literarische Hand Wörterbuch*; GAETANO MILANESI nei *Documenti per la storia dell'arte senese* (1854-1856); il GAYE nel *Carteggio inedito di artisti* (1839-1840).

(4) *Enciclopedia Biografica e Bibliografica Italiana*, Serie I, *Armi ed armatori*, Istituto Editoriale Italiano « Bernardo Carlo Tosi », S. A., Milano, 1939.

«cavallo» nel Libro Settimo del Capitolo Primo, a c. 103 r e v: «Come far si devano le fornaci da fonder bronzi e ogni metallo a riverbero» (fig. 2 e 3).

«Pur esser potrebbe che tanta fusse [la materia da fondere] che ad una fornace sola non sarebbe forse bene di fidarsi, ma far come haveva pensata Leonardo da Vinci Scultore eccellente, quale un colosso d'un Cavallo che haviva fatto per il Duca di Milano volendolo gittar co[n] la fusione di tre fornaci a un tempo far el voleva, el medesimo ho anchora sentito che fe uno maestro di gitto a una campana in Fiandra, che anchora gli bisogno s' volse fondere la sua materia far co[n] due fornaci, perche con una prima non gli riuscì. Il che creder no[n] posso che chi p[ro]portiona el fuocho alla quantita dela materia del gra[n]de come nel piccolo non gli riescha, & io se havesse una tal cosa da far non dico chio m'arrochi di saper quel che no[n] sanno gli altri. Ma si volesti star a una tromba di attizzatore sola la farei & ta[n]to gra[n]de che le fiam[m]e non gli ma[n]-charebbono. Ma p[er] meglio vene farei due che ognuna di perse portasse le fiamme al luochò del metallo, & anchora che le fussero disiuncte all'entrar dentro farei di modo che le si congiugnessero & diventassero una. Per che so sele si scontrassero s'offenderebbono & impedirieno li corsi del batter el bronzo cacciando l'una & l'altra, & accioche quello che io vi narro meglio comprehendiate vi mostraro qui appresso disegnato el fondo del forno com'io (se l'havesse a fare) el farei». (Vedi figg. 2 e 3).

Questa testimonianza del Biringuccio sulla questione del «cavallo» denota l'interesse che i tecnici contemporanei di Leonardo rivolsero ai suoi studi per la fusione dei metalli e fa comprendere che, anche in questo campo, le sue idee, anzicchè rimanere gelosamente ed infruttuosamente racchiuse nei suoi quaderni, circolarono negli ambienti interessati, furono oggetto di discussione e di critica ed ebbero conseguenze pratiche.

La notizia della progettata utilizzazione di forni plurimi, in luogo di uno solo, trova conferma — come rileva giustamente il Somigli — nella nota vinciana del Codice trivulziano, fol. 17, dove si legge: «Se avessi a fare lo gran gitto di cento mila libbre fallo con cinque fornelli con XX mila libre per ciascuno o insino a XXX mila libbre in più».

Il fatto che i cinque fornelli del manoscritto vinciano divengano tre nel riferimento del Biringuccio (ma anche Leonardo implicitamente prevede di poter usare tre fornelli anzichè cinque, calcolando la possibilità di portare ciascun getto a oltre trentamila

libbre), può trovare la sua giustificazione nella diffusione orale delle notizie, giunte per questa via imperfettamente all'Autore invece che attraverso la lettura dei manoscritti, o dalla viva voce di Leonardo. Si pensa, infatti, come si è detto, che il Biringuccio abbia cominciato a comporre la sua opera circa il 1535, quando, dunque i manoscritti vinciani, custoditi religiosamente dal Melzi nella sua villa di Vaprio, non erano stati ancora esplorati dagli studiosi.

La notizia viene pubblicata tale e quale nella sostanza, e salvo lievi differenze, anche nella forma, da un altro esperto di cose militari, contemporaneo del Biringuccio e vissuto anch'esso in tempo per poter conoscere di persona Leonardo o, quanto meno, per poter attingere notizie su di lui da fonti di prima mano. È questi il capitano Francesco De' Marchi, bolognese, nato circa il 1490, morto intorno al 1574 ⁽⁵⁾.

Il De' Marchi compose un trattato di Architettura militare, anch'esso pubblicato dopo la sua morte: « *Della Architettura Militare. Del Capitano Francesco De' Marchi Bolognese, Gentil'Homme Romano. Libri Tre. Nelli quali si descrivono li veri modi del fortificare, che si usa a' tempi moderni. Con un breve et utile Trattato, Nel quale si dimostrano li modi del fabricar l'Artigliaria, et la pratticha di adoperarla, da quelli che hanno carico di essa. In Brescia, MDXCIX. Appresso Comino Presegni. Ad istanza di Gasparo dall'Oglio. Con Licenza de' Superiori* » ⁽⁶⁾.

Il De' Marchi non faceva professione di metallurgia, di chimica

⁽⁵⁾ Così GIOV. BATTISTA VENTURI nella sua *Memoria intorno alla vita ed alle opere del Capitano Francesco Marchi*, Milano, presso Antonio Fortunato Stella, 1816, con un'appendice del 1817: mentre invece la citata « *Enciclopedia Biografica e Bibliografica Italiana* », nel volume *Condottieri, Capitani, Tribuni*, I^o, 1936, ed altre fonti, pongono la nascita del De' Marchi al 1504 e la sua morte al 1576.

⁽⁶⁾ Quest'opera del De' Marchi fu conosciuta e censita dal VERGA nella sua *Bibliografia Vinciana*, al n. 132.

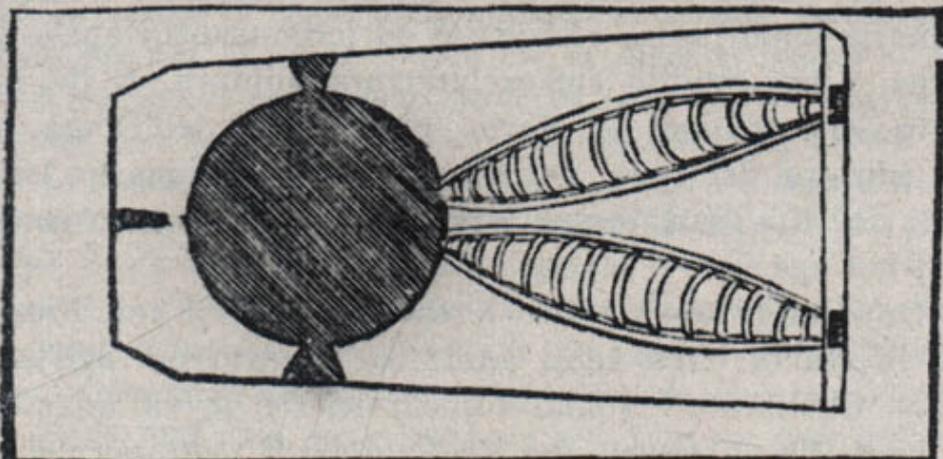
Una seconda, lussuosa e monumentale edizione, in 4 volumi, vide la luce in Roma, nel 1810: *Architettura Militare. Di Francesco De' Marchi. Illustrata da Luigi Marini, in 4 volumi. Da' Torchi di Mariano de Romanis e Figli, MDCCCX*.

Il Marini ritiene poter affermare che l'opera del De' Marchi era stata affidata al Dall'Oglio per la pubblicazione, dallo stesso autore. Così, il Dall'Oglio avrebbe adempiuto a questo legato con un ritardo di circa venticinque anni.

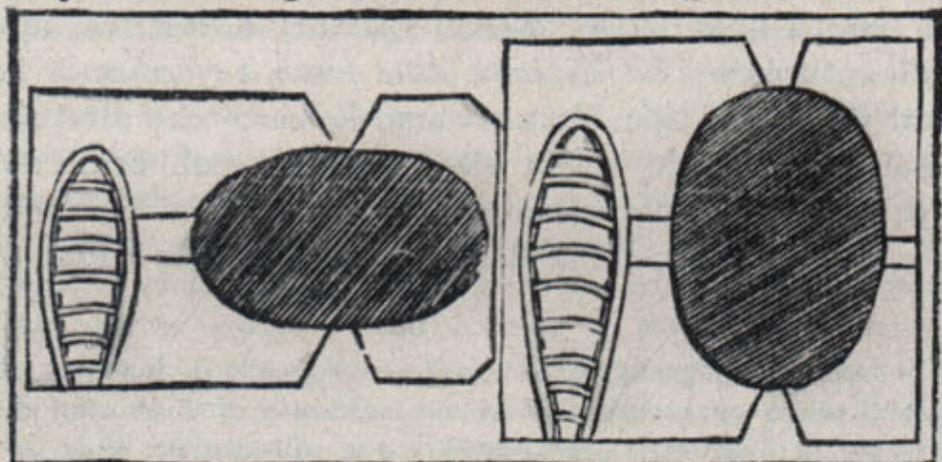
ottauo d'aperto o pocho piu che caui di fuor bene el fumo, & ancho vscir possino le fiamme fuore per dar luocho al'altre che ventrino qñ la porticella nanzi del sportello e serrata come intenderete. Hor questa forma o vna dell'altre deitoui farete come ho fatto io & quella che piu vi placera pigliarete auertendoui sempre di fare li luochi doue stāno le legna grādi che star vene possa assai el similmēte doue sta el bronzo sia spatioso aceto nō sia la materia molta el fuocho pocho, & pero tre aduertentie principali vi voglio ricordare oltre al'adattare la fornace di buona forma che la faciate di mattoni o di pietre che regghino al fuocho, si nō tutta al mancho quella parte che il fuocho scoperta troua, & n'ho gia fatte con di que mattoni & murate cō quella terra biācha che li vetrari fanno le conche & le fornaci loro anchor molte bene serue el peperigno oltre a vna pietra negra bullata di ponte di talcho p dentro bianche che il nome non vi so dir, ma sene troua in Bresciana in valcha monicha a Chiusdino in quel di Stena, & credo ancho a Bolzeno, & so certo alle Tolfe in quel di Roma doue sonno le lumiere delequali fanno li forni alle loro caldere. LA SECONDA aduertentia e che auanti che dentro nella fornace mettiate el bronzo effendo nuoua benissimo con carboni & legna le recociate tutta, & masime el fondo che si nō el ricocesse facilmente esser potrebbe ch' nō fondesse, & cosi riceueresti danno & vergogna. LA TERZA e che auertiate ricotto che glie si hauesse nel fondo fatto alcuna sfenditura raconciategliela si non con altro con calcina & matton pesto, ouero con vetro macinato dandogliene per tutto el fondo, & li fate vna intonicatura di cennare da bucato che defende dalle fiamme, & cosi ancho al cielo che se le sonno pietre nō brucino, & se sonno mattoni non colino, & ancho perche entrar non possa el brozo fuso ne cōuenti de mattoni a solleuar el fondo, ouero che entrando dentro nō visi resti che a voi altro che danno rendere non potrebbe, & questo e quāto vi posso dir dele fornaci a reuerbero cō liquali si fonde ogni gran quantita. Pur esser potrebbe che tanta fusse che a vna fornace sola non sarebbe forse bene di fidarsi, ma far come haueua pensata Leonardo da Vinci Scultore eccellente, quale vn gran colosso d'un Cauallo che hautua fatto per il Duca di Milano volendolo gittar cō la fusione di tre fornaci a vn tempo far el voleua, el medesimo ho anchora sentito che se vno maestro di gitto a vna campana in Fiandra, che anchora gli bisogno s'uolse fondere la sua materia far cō due fornaci, perche con vna prima non gli riuscì. Ilche creder nō posso che chi pportona el fuocho alla quantita dela materia nel grāde come nel piccolo non gli riescha, & lo se hauesse vna tal cosa da far non dico ch'io m'arrochi di saper quel che nō fanno gli altri. Ma si volete star a vna tromba di atizzatoro sola la farei & tãto grāde che le fiamme nō gli mancharebbono. Ma p far meglio vene farei due che ognuna di per se por-

LIBRO SETTIMO

raffe le fiamme al fuoco del metallo, & anchora che le fossero difiun-
te all' entrar dentro farei di modo che le si congiugnessero & diuen-
tassero vna. Per che se le si scontrassero s'offenderebbono & impedi-
rieno li corsi del batter el bronzo, cacclando l'una & l'altra, & accioche
q̄llo che io vi narro meglio cōprehendiate vi mostraro qui appresso di
segnato el fondo del forno com'io (se l'haueffe a far) el farei.



Non voglio anchora passar senza dirui qualche cosa di q̄lli che fanno le
loro fornaci a' ouate p trauerfo dell' entrata del fuoco per mouersi da
vna ragione che dicano che da l' entrata al fuoco dela spina ce to spa-
lo & largo, pilche auati ch̄ le fiame eschino p le fenestre hāno mulina-
to sopra al brōzo d'ogni bāda due volte cōe el disegno si dimostra.



Quelli che hāno oppentone che megliosia a ouargli p lo longo si mo-
ueno forse ancho da megltor ragione con dir che il forno cōtiene in tal
forma plu q̄nta di fiame v̄nite & nō rotte sopra el brōzo & in loro me-
desime, & che doue e il fuoco in maggior q̄nta li sonno le sue forze, &
volēdo maneggiar el brōzo deto a tal fornace plu facilmete si māeglia,

o di fonderia, ma soltanto di architettura militare; ed infatti il capitolo sull'artiglieria è stato giudicato dal Marini, illustratore della seconda edizione, un « semplice accessorio », « di poca conseguenza » per la conoscenza e lo sviluppo di quell'arte; mentre, invece, di primaria importanza, « istruttivi ed interessanti » anche in epoca moderna, i tre capitoli sull'architettura militare. È da notare, a conforto delle opinioni del Marini, che il titolo dell'Opera, nella sua prima edizione del 1599, ne indica la composizione in tre libri; il quarto, cioè il « Trattato sull'artiglieria », vi fa seguito come un'aggiunta.

Il De' Marchi aveva fatto le sue prime armi con Prospero Colonna, in età di circa venti anni; era passato poi agli ordini del marchese di Pescara e quindi a quelli del De Leyva, quando il Marchese morì. Fu al servizio dei Medici dopo il 1530, poi del pontefice Paolo III, e con Ottavio Farnese alla difesa della Mirandola e di Torchiara. Fu due volte nelle Fiandre e lasciò all'estero tracce durature della sua attività. Dovette certamente conoscere, per gli ambienti che frequentò, il Biringuccio ed incontrarsi con lui (7).

Nel quarto libro il De' Marchi esamina e descrive, al capitolo XXXVI, intitolato « *La Tizatora della forno a riverbero* », il sistema dei forni di questo tipo. Trascriviamo la parte che direttamente ci interessa, completando quella già segnalata e pubblicata dal Verga.

Dopo aver trattato ampiamente l'argomento, il De' Marchi così espone e commenta il sistema ideato da Leonardo per le grandi fusioni:

(7) Del De' Marchi parla anche Francesco Tognetti di Bologna in un « Elogio » pubblicato a cura della *Pontificia Accademia di Belle Arti* di Bologna nel 1819. Qui il Tognetti ci fa conoscere che soltanto nel 1542, a Roma, il De' Marchi « poté un primo frutto di sue lunghe meditazioni sottoporre al pubblico giudizio ». Erano le prime tavole senza testo.

Nel 1597 furono pubblicate 15 tavole di architettura militare senza illustrazione, cioè senza testo. Esempolari manoscritti dell'opera edita dal Dall'Oglio nel 1599 si conservavano presso i Principi ai quali l'Autore ne aveva fatto personalmente omaggio e che egli stesso cita nel testo. Uno di questi esemplari è ora alla Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (Mss. Magliabechiani) e fu studiato da Giovan Battista Venturi per il completamento della sua *Memoria* sul De' Marchi pubblicata nel 1816-1817 (Cfr. R. CIANCHI, « Un carteggio inedito di Giovan Battista Venturi alla Biblioteca 'Leonardiana' di Vinci », in *Raccolta Vinciana*, fasc. XVIII-1960, pp. 170-181).

« Dicono ancora che Leonardo di Vinzo Toscano valente scultore volendo fare un cavallo di metallo al Duca di Milano non si fidò d'una fornace sola, ma ne volse tre, le quali potessero disfare il metallo che in esso cavallo vi andava: la ragione che dava diceva che 'l fuoco d'una fornace non poteva far venire in bagno tanta quantità di metallo, perchè non poteva arrivare per fino al fondo, ancora che di sopra si vedesse il metallo disfatto, non per questo era disfatto quello da basso per la gran quantità, & per il grave peso non si puol maneggiare con perticoni, ancora che sia disfatto, & in verità incontrò una volta à Maestro Gio. Cutura d'Avignone facendo Artiglieria in Pavia, pose tanto metallo in fornace che di sopra era in bagno, & da basso era come latte caggiato, & così non potete venire il getto; però il fare delle gran machine in uno getto, non mia pareria fosse fuor di proposito à fare do' ò tre fornace, e con questo si potria gittare ogni gran colosso. Quanto all'accomodare più fornace che lavorino tutte à uno medesimo tempo sarà cosa facile, ma solo una cosa mi pare difficile che 'l metallo facesse lega insieme, perché tratterà quasi dell'impossibile, che non vi sia uno metallo più caldo dell'altro, dove che essendovi un puoco di differenza non farà lega insieme, perche quello che sarà meno caldo sarà quello c' haverà più presto fatto l'unione insieme, & il più caldo farà coperta al meno caldo, perché il farà più sottile, e per questo trovo difficoltà che le tre fornace possano fare lega insieme, ancor che malamente si possa vedere per di fuori, ma dentro verrà spongosa, & piena di venti. A me pare che quando si potrà adoperare uno modo, che li metalli delle tre fornace faranno lega insieme bisogna che le tre fornaci, ò quattro diano il metallo in un medesimo tempo, mescolandosi insieme nel cadere nella forma si verranno à congiungere meglio che non fariano à uno per uno. Però (Lettori) se vi pare che io molto longo sia nel mio parlare non ve ne meravigliate, perché questa è una scienza di molta importanza; perche non è cosa che in doi volte si possa fare, cioè di uno pezzo, perche il metallo freddo non attacca con il caldo: però è necessario sia fatta l'Artiglieria tutta in un getto, cioè che le forme si riempino tutte in una volta. Questo è quanto al fare della fornace ».

Fra i due capitoli, del Biringuccio e del De' Marchi, corrono forti analogie, tanto da sembrare condotti su di un medesimo schema: per l'ordine in cui vengono esposti i fatti, per gli esempi addotti (tutti e due parlano delle tre fornaci che avrebbe richiesto Leonardo), per i dettagli che ne arricchiscono la trama, per le conclusioni, perchè, in sostanza, nessuno dei due si pronuncia recisamente contro il sistema ideato da Leonardo di utilizzare diverse fornaci,

anzichè una sola, per un getto di dimensioni eccezionali. Ciascuno adduce un proprio esempio a sostegno della tesi di Leonardo, traendone conclusioni che potrebbero sembrare difformi, ma non lo sono: il Biringuccio conclude che proporzionando il fuoco alla quantità del materiale da fondere, egli si sentirebbe in grado di realizzare il getto anche con una sola fornace; ma all'inizio del capitolo, ammette — sebbene dubitativamente — che « *pur esser potrebbe che tanta fusse (la materia da fondere) che ad una fornace sola non sarebbe forse bene di fidarsi...* ». Il De' Marchi dice che « *il fare delle gran macchine in un getto non mi pareria fuor di proposito à fare doi, o tre fornace, e con queste si potria gittare ogni gran colosso* ».

Qui ritorna il termine di « colosso », cui il Biringuccio si riferisce esplicitamente parlando del cavallo, mentre il De' Marchi vi perviene incidentalmente, ma lo fa, senza dubbio, sotto la spinta interiore di un'idea, di un particolare che gli era restato impresso fortemente nell'animo. Era infatti entrato nell'uso comune il termine « colosso » o « colossale » per indicare il gran cavallo leonardesco. Questo sostantivo ed il relativo aggettivo, di così forte potere evocativo, si trova già usato nel 1493 negli scritti del Taccone e del prete Francisco Tantio.

Scriva il poeta Baldassarre Taccone ⁽⁸⁾:

*Vedi che in Corte fa far di metallo
Per memoria dil padre un gran colosso
I credo fermamente e senza fallo
Che Gretia e Roma mai vide il più grosso;
Guarde pur come è bello quel cavallo
Leonardo Vinci a farlo sol se mosso
.....
E se più presto non se principiato
La voglia del Signor fu sempre pronta,
Non era un Lionardo ancor trovato
Qual di presente tanto ben limpronta
Che qualunche chel vede sta amirato
.....*

⁽⁸⁾ BALDASSARE TACCONE, *Coronatione e sponsalitie de la serenissima Regina M. Bianca M. SF. Augusta al Illustrissimo S. Lodovico SF. Visconte Duca ed Barri*, impresso in Milano nel 1493. (V. *Raccolta Vinciana*, VIII, pag. 119).

È prete Francisco Tantio: « *Cognosciamo, o illustrissimo Principe, te non esser manco amatore della tua patria, capo di Insubri, ché d' il proprio patre, lo quale onorò con la magna et perpetua opera del gran colosso lo quale si come il tuo genitore è senza pari* »⁽⁹⁾.

E ancora: « *Curtius Lancinus, Epigrammata et Sylvarum, Mediolani 1521, vol. I, liber IV, p. 49: « Francisci Sphortiae equus maximus - Quisquis Colosson Principis vides, asta* ».

Paolo Giovio, nella sua *Leonardi Vincii vita*: « *Finxit etiam ex argilla colosseum equum Ludovico Sfortie, ut ab eo pariter aeneus superstante Francisco patre illustri imperatore funderetur...* »⁽¹⁰⁾.

La ricerca andrebbe in lungo per rintracciare tutti coloro che usarono gli stessi termini e ci limitiamo a questi pochi esempi anteriori alla pubblicazione del Biringuccio.

La voce « gran colosso » era ormai divenuta, a Milano, sinonimo del famoso cavallo; e certo dovette essere stata attesa con impazienza e interesse smisurato, specialmente fra i tecnici dell'arte — i maestri d'arte fusoria — la conclusione di questa vicenda che avrebbe dovuto portare in sé la risposta a molti loro quesiti di indole teorica e pratica.

Il Verga, alla voce « De Marchi » (n. 132 della sua *Bibliografia Vinciana*) dà come probabile fonte a cui possa avere attinto il De' Marchi, l'*Anonimo Fiorentino*: « *La notizia che il De M. illustra, è desunta dall'anonimo fiorentino* »⁽¹¹⁾.

Il manoscritto cui si fa riferimento è quello pubblicato dal Milanese, *Documenti inediti riguardanti Leonardo da Vinci*, sull'Archivio Storico Italiano, Firenze, XVI, 1872, e dal De Fabriczy, *Il Codice dell'Anonimo Gaddiano - cod. Magliabechiano XVII, 17 - nella Biblioteca Nazionale di Firenze*, sull'Archivio Storico Italiano, XII, 1893.

⁽⁹⁾ Nella prefazione alle *Rime de l'arguto et feceto poeta Bernardo Belinzone fiorentino*, impresso in Milano nel 1493 (togliamo dalla edizione del Fanfani, Bologna 1878).

⁽¹⁰⁾ In TIRABOSCHI, *Storia della letteratura italiana*, Venezia, 1796 (VERGA, 272).

⁽¹¹⁾ Dal Verga hanno preso sicuramente le mosse il Somigli ed il Bovi per formulare la stessa ipotesi: (vedi per il Somigli gli scritti citati e per il Bovi: A. BOVI, *L'opera di Leonardo per il Monumento Sforza a Milano*, Olschki, Firenze, 1959, e *Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci: Mostra sull'Opera di Leonardo per il Monumento Sforza a Milano*, Ottobre 1960).

Ivi a c. 88 r, si legge: « *Et in mentre che [Leonardo] lavorava il cavallo per gittarlo di bronzo, per revolutione dello stato tornò a Firenze, et per 6 mesj si tornò in casa Giovan Francesco Rustici scultore nella via de' Martelli* ». Dove è chiaro che nella « revolutione dello stato » si indica la causa che impedì a Leonardo di portare a compimento la sua opera.

E a c. 91 v: « *Et in Milano similmente fece uno cavallo di smjsurata grandezza suvj il duca Franc.^o Sforza, cosa bellissima, per gittarlo di bronzo, ma universalmente fu giudicato essere impossibile, et maximamente per che si diceva volerlo gittare di uno pezzo, la quale opera non hebbe perfectione* ».

In questo passo si sfiora l'argomento dal punto di vista tecnico (la impossibilità di gettare l'opera in un sol pezzo) ma non si fa alcuna menzione del sistema ideato da Leonardo per realizzarla.

A carta 121 v — un foglietto aggiunto — si leggono ancora alcune frasi, irosamente polemiche, di Michelangelo intorno all'episodio del cavallo:

« *Et passando ditto Lionardo insieme col G. da Gavina da Santa Trinita dalla pancaccia delli Spini, dove era una ragunata d'huomini da bene, et dove si disputava un passo di Dante, chiamato detto Lionardo, dicendogli che dichiarassi loro quel passo: et a caso a punto passò di quivi Michele Agnolo et chiamato da un di loro, rispose Lionardo, Michele Agnolo ve lo dichiarerà egli. Di che parendo a Michele Agnolo che l'havessi detto per sbeffarlo, con ira gli rispose: dichiaralo pur tu, che facesti un disegno d'uno cavallo per gittarlo di bronzo e non lo potesti gittare, et per vergogna lo lasciasti stare. Et detto questo, voltò loro le rene e andò via. Dove rimase Lionardo che per le dette parole diventò rosso* ». E più oltre: « *E anchora Michele Agnolo volendo mordere Lionardo, gli disse: et che t'era creduto da que' caponi de Milanesi* ».

Molte delle notizie riportate dall'ignoto compilatore sono tratte — per sua stessa confessione — dal cosiddetto libro di Antonio Billi o Anonimo Gaddiano, perchè rintracciato nella libreria della famiglia fiorentina Gaddi.

Ma, come si è visto, questo manoscritto non fornisce nessuno dei dati tecnici riportati dal De' Marchi. L'ipotesi del Verga è quindi da escludersi, e la fonte de De' Marchi da indicarsi invece, con ogni probabilità nel Trattato del Biringuccio.

La discussione che entrambi fanno ha carattere squisitamente

tecnico ed è così ricca di particolari (e ciò che più conta, esatti) per quanto si riferisce alle idee di Leonardo e alla realizzazione pratica dei suoi progetti, da doversi riconoscere affidata a dati e testimonianze attinte direttamente all'ambiente milanese. Non esiste « anonimo fiorentino » da cui possano ripetersi le « idee » che il Biringuccio ed il De' Marchi espongono e discutono; e infatti nessuna aperta analogia troviamo fra l'Anonimo fiorentino, « alias Billi o Gaddi », e i due scrittori.

È chiaro come il Biringuccio possa avere attinto direttamente dagli ambienti milanesi. Il suo primo viaggio in Friuli, Carniola, Germania, e nel ritorno a Milano — dove visitò una fabbrica di ottone — è del 1507 (Cfr. GUARESCHI, *op. cit.*), epoca in cui Leonardo trovavasi a Milano.

La sua opera è assai anteriore a quella del De' Marchi non solamente per la data della stampa, ma proprio per la sua redazione. Già pubblicata nel 1540, aveva suscitato interesse enorme fra i competenti; quella del De' Marchi, secondo il Marini ed il Tognetti, fu cominciata a comporre solo fra il 1540 ed il 1545; lo stesso De' Marchi, nella prefazione ad un esemplare manoscritto del suo trattato, afferma: « *Perché nell'anno 1545 io avea una parte dell'opera mia in ordine...* ».

Vannoccio Biringuccio è un personaggio d'eccezione che merita la più grande attenzione. La sua attività non è semplicemente legata alla pratica artigianale; dà segno di possedere un sapere enciclopedico, ed i suoi procedimenti e le sue tecniche si dimostrano frutto di uno studio approfondito. La sua formazione culturale che discende da un'assidua comunione con gli scienziati e con i filosofi del passato (numerose sono le sue citazioni nel « Trattato », da Vitellio, Aristotele, Platone, Plinio) si arricchisce dal contatto con i massimi contemporanei: accanto a Leonardo troviamo, per esempio, il « Trattato » di Francesco di Giorgio. Manifesti inoltre sono i suoi punti di contatto con altri inventori meccanici della sua epoca: opportunamente Renato Albanese ricorda i suoi studi sulla alessatrice per bocche da fuoco — già realizzata da Leonardo nel suo « moderno » mandrino autocentrante ⁽¹²⁾.

⁽¹²⁾ R. ALBANESE, « Da un quaderno di appunti copiato il primo maglio a vapore », su *L'Industria Lombarda*, Milano, 13 febr. 1954.

Pensiamo che una ricerca approfondita sul Biringuccio, estesa sistematicamente a tutti i campi nei quali operò, a tutti gli ambienti e i personaggi con i quali ebbe dimestichezza, potrebbe dare risultati utilissimi per la storia della scienza e massimamente per gli studi vinciani.

* * *

È ora la volta di Paolo, padre di Vannoccio, al quale abbiamo accennato all'inizio di questo lavoro.

Apprendiamo, sempre dal Guareschi, che questo Paolo, figlio a sua volta di un Vannoccio di Paolo di Ghorò Biringuccio, sposò nel 1475 Lucrezia di Bartolommeo di Mattia, da cui ebbe due figli: Vannoccio, l'autore de « La Pirotechnia » nato, nel 1480, e Bartolommeo, nato nel 1483. Paolo Biringuccio esercitò in Siena la professione di architetto e lavorò molto per il Comune. Morì nella sua città natale nel 1512.

È senza dubbio da identificarsi con lui quel « *Pagolo di Vannoccio in Siena* » citato da Leonardo sul verso della prima copertina del Ms. L.

La carta leonardesca contiene anche altre annotazioni:

Pagolo di Vannoccio in Siena

co di roncho

Domenico chiavaio —————

*La saletta di sopra per li apostoli
neciessaria conmpagnia ha la penna col temperatoio
essimilmente utile conpagnia perché l'un senza l'altro non
vale troppo*

edifiti di bramante

il castellano fatto prigione

il bisconte stracinato e poi morto el figliolo

gian della rosa tolloli e danari

borgonzo principio e nol volle e pero fugi le fortune

il duca perso lo stato ella roba ellibertà

e nessuna sua opera si finì per lui

Seguono alcune operazioni aritmetiche e, lateralmente, un'altra annotazione che non ha alcun riferimento con le precedenti: « *rodi a dentro 5000 case* ».

Prendendo ad esaminare questa pagina del manoscritto, troviamo che una parte delle annotazioni hanno diretto riferimento

con i casi occorsi al duca di Milano, Lodovico il Moro: « *il duca perso lo stato ella roba ellibertà - e nessuna opera si finì per lui* »; tuttavia non è da escludersi che parte dei ricordi qui fissati possano essere stati scritti, come un ripensamento, al momento del rientro in Firenze o poco dopo.

Ma è il ricordo di persone già viste e conosciute altrove, oppure si trattava per lui, di persone da ricercare ed incontrare per la prima volta? A noi sembrerebbe più verosimile la seconda ipotesi.

Paolo di Vannoccio Biringuccio può essere stato conosciuto da Leonardo in Siena, in occasione del suo passaggio del 1502; di cui restano testimonianze nello stesso Ms. *L*: vedi al fol. 19 v, il disegno di una campana con la nota: « *Siena* » al fol. 33 v, a fianco di un disegno di campana in movimento, lo scritto: « *campana di siena cioè - il modo del suo moto - essito della disnodatura - del battaglia suo* ». Ma il nome di « *Paolo di Vannoccio* » e quello di « *Domenico chiavaio* » potrebbero anche essere stati scritti a guisa di « *pro memoria* » al momento dell'esodo da Milano, o nell'intervallo di tempo occupato da Leonardo nei vari traslochi da Milano a Mantova, a Firenze, o nei giorni appena precedenti l'assunzione al servizio del duca Valentino.

Il « *Domenico chiavaio* » è da ricercarsi fra gli ufficiali del comune di Siena, prima che fra i fabbri o magnani fabbricanti di chiavi, come arguiva il Ravaisson-Mollien; perchè « *chiavaio* » o « *chiavaro* », sta ad indicare principalmente « *chi ha in custodia le chiavi* »; in questo caso, le chiavi del Comune e della Torre di Siena, e di qui l'accostamento fra « *Pagolo di Vannoccio* », architetto del Comune, ed il « *Domenico* » custode della chiavi.

Di Paolo di Vannoccio Biringuccio sappiamo che nel 1480, fu eletto dal Magistrato senese quale « *operaio* », insieme con Agnolo Benassai, per il rifacimento del cassero di Sesta, lavori di cui era incaricato, come architetto, Francesco di Giorgio. Ed un'altra nota dello stesso documento da cui proviene questa notizia, riferisce testualmente: « *La fabbrica di Cerreto è giudicata di grande importanza, però si eleggono operai a quel lavoro Pandolfo Petruccio, Paolo di Vannoccio e Francesco di Giorgio* »⁽¹³⁾.

⁽¹³⁾ Dall'Archivio delle Riformazioni di Siena, fasc. 22 e 23, in: ROBERTO PAPINI, *Francesco di Giorgio architetto*, Firenze, Electa Editrice, 1946.

Nel 1504 era « operaio » delle muraglie del Comune e « viaio », cioè soprastante alle pubbliche strade (Cff. GUARESCHI, *op. cit.*). Non si tratta, quindi, di un personaggio di scarsa importanza. Il Papini (*op. cit.*) lo annovera fra i divulgatori dell'arte di Francesco di Giorgio. E non dobbiamo dimenticare la posizione politica della sua famiglia, l'attiva partecipazione di questa famiglia alle lotte cittadine, come partigiani dei Petrucci.

Alla luce di queste circostanze, la nota vinciana assume una importanza particolare. Avremmo voluto esaminare l'originale del ms. *L* per dedurne qualche indicazione circa la suddivisione che potrebbe essere effettuata, grosso modo, dal punto di vista cronologico, delle varie note scritte sulla carta in esame; in mancanza di questa possibilità, abbiamo dovuto accontentarci dell'edizione del Ravaisson-Mollien. Tuttavia, se le apparenze non ci tradiscono, saremmo tentati di assegnare diversi periodi di tempo alle varie annotazioni che occupano la pagina.

Seguendo l'ordine materiale delle scritture e le loro caratteristiche, e procedendo dall'alto in basso opereremmo questa suddivisione: 1) le note che occupano la carta in alto:

Pagolo di Vannoccio in Siena

co di roncho

Domenico chiavaio —————

dovrebbero formare un primo gruppo distinto dagli altri. La scrittura è più marcata che nel resto della pagina. Le prime due righe costituiscono certamente un sol corpo, sono state scritte insieme, come dimostra la loro accurata simmetria e la lineetta di chiusura del secondo rigo, prolungata fino all'altezza del primo. La dicitura « *co di roncho* » situata a lato, in una posizione intermedia, sebbene di scrittura meno marcata, appartiene, in ordine di tempo, secondo l'impressione che ne riceviamo, allo stesso gruppo e sembra avere l'ufficio di fissare un ricordo che riunisca e completi il significato della memoria. Si tratta però di un'aggiunta che potrebbe anche non avere alcuna relazione con le due persone rammentate. Vi accenneremo di nuovo, più avanti.

2) dovrebbe essere considerata a sè stante, la nota;

edifiti di bramante

- 3) un posto a parte è da assegnarsi al gruppo che segue, che forma un tutto organico per il significato delle annotazioni:

*il castellano fatto prigione
 il bisconte stracinato e poi morto el figliolo
 gian della rosa tolloli e denari
 borgonzo principio e nol volle e pero fugi le fortune
 il duca perso lo stato ella roba elliberta
 e nessuna opera si finì per lui*

Le altre note, di significato ed importanza e caratteristiche grafiche diversi l'una dall'altra, debbono essere collocate in altrettanti diversi gruppi.

La nota « *co di roncho* » merita una particolare attenzione. Il Ravaisson-Mollien ha già rilevato che si tratta del nome di un fiume di Toscana che si getta nell'Adriatico; il Ronco nasce dal Monte Falterona, sul versante opposto alla sorgente dell'Arno, passa per la provincia di Forlì e per quella di Ravenna. È rimasto incerto sul significato della sillaba prefissa « *co* » che egli ritiene la desinenza di un nome o prenome. Noi sappiamo — e naturalmente non poteva esser presente al Ravaisson-Mollien — che si tratta di un'abbreviatura di « *capo* » o « *inizio* » detto alla lombarda, e troviamo frequenti espressioni di luoghi geografici precedute da questo monosillabo: « *codiponte* », « *codigoro* », ecc. Di analoga evidente derivazione il cognome di un governatore che si chiamava « *Codronchi* », destinato dal Valentino a Città di Castello, nel gennaio del 1503 ⁽¹⁴⁾.

Leonardo ha tracciato il corso del Ronco nella carta della Toscana assegnata ai primi del '500, della collezione Windsor: ⁽¹⁵⁾ dal « *Supplemento Istorico dell'Antica Città di Forlì in cui si descrive la Provincia di Romagna...*, di Sigismondo Marchesi - Forlì, per Gioseffo Selva, 1678 » apprendiamo che nel gennaio del 1500, il fiume fu reso navigabile « per il trasporto di barche fatto dal Valentino » alla scopo di poter assalire la rocca di Forlì tenuta da Caterina Sforza; inoltre, alla data del 13 maggio 1500, si legge che fra

⁽¹⁴⁾ G. SACERDOTE, *Cesare Borgia*, Rizzoli, Milano, 1950.

⁽¹⁵⁾ *I Disegni Geografici conservati nel Castello di Windsor*, Fascicolo unico, a cura di Mario Baratta. Reale Commissione Vinciana, 1941. Tav. 14: Windsor, 12,277: « *Toscana e regioni limitrofe* ».

le esenzioni concesse ai forlivesi, in seguito all'occupazione della città, vi fu quella che « il pedaggio del fiume Ronco fosse della Comunità per rifare con il ritratto il ponte ».

Ci troviamo, perciò, di fronte ad una citazione di palese importanza storica, il nome di un fiume che vide svolgersi sulle sue rive delle vicende militari passate sotto gli occhi dello stesso Leonardo, o comunque, contemporaneamente alla sua presenza nelle file del Valentino.

Fra le pieghe della storia è forse ancora nascosto qualche particolare di estrema importanza per la biografia leonardesca.

* * *

Abbiamo voluto far conoscere agli studiosi di Leonardo, una fonte bibliografica sconosciuta: il trattato de « La Pirotechnia » di Vannoccio Biringuccio, la sua ben maggiore importanza rispetto al trattato « Della Architettura militare » del De' Marchi; la singolare coincidenza che il nome del padre di Vannoccio Biringuccio si trovi segnato in una pagina di Leonardo con quello di un altro senese che fu certamente con il « Paolo di Vannoccio » al servizio del comune di Siena, anche se con mansioni secondarie; l'importanza, infine, della citazione di una località di cui non è conosciuta attualmente l'ubicazione, ma chiaramente espressa nella denominazione « *co di roncho* », riferibile al fiume che fu al centro di avvenimenti militari vissuti direttamente o marginalmente dallo stesso Leonardo, in un'epoca che fu tra le più movimentate e meno illustrate della sua vita.

Abbiamo anche esposta la necessità di una indagine « totale » su Vannoccio Biringuccio, la sua vita e la sua opera, per la quale le notizie pubblicate dal Guareschi segnano un punto di partenza ideale.

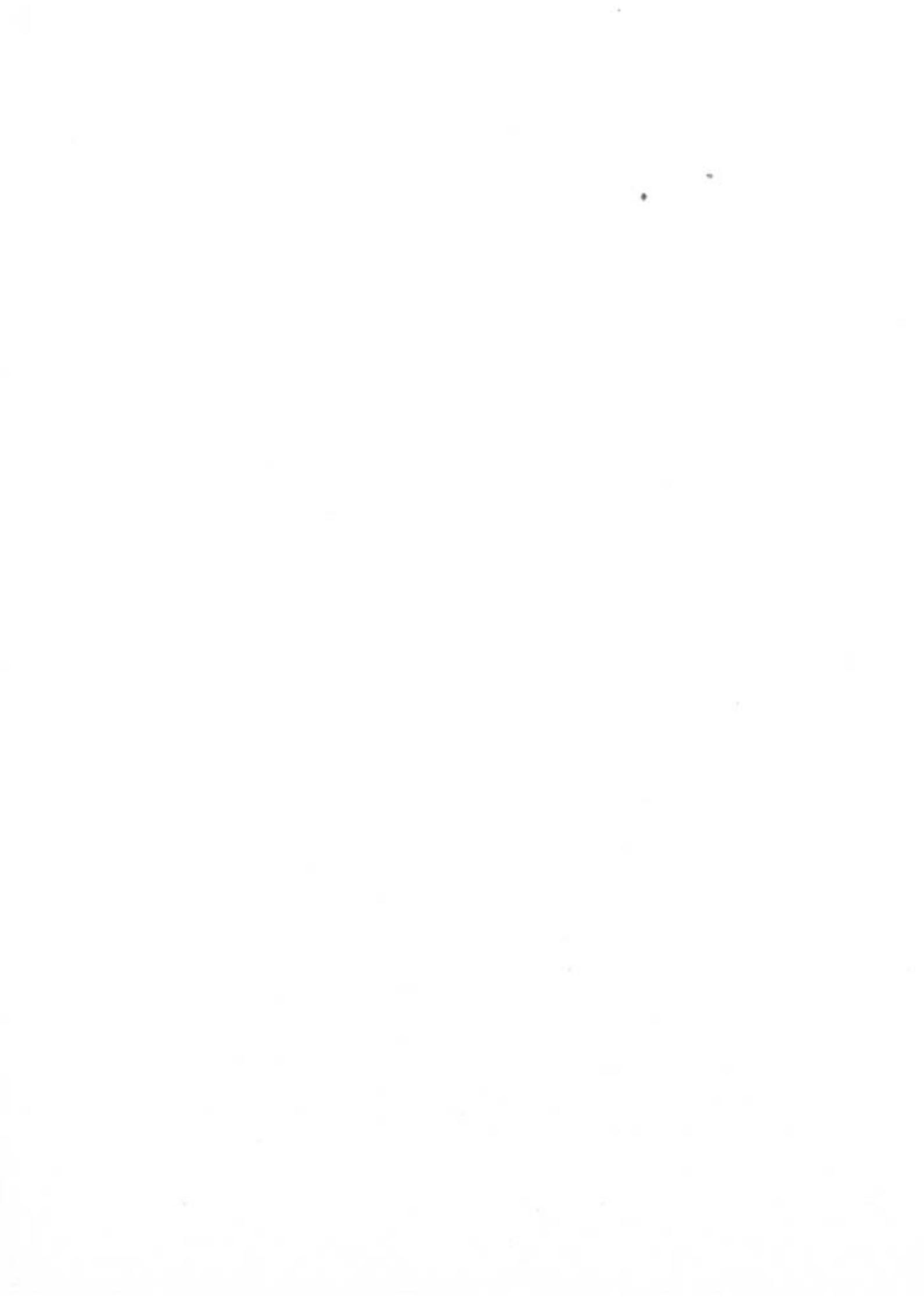
Di Paolo di Biringuccio, padre di Vannoccio, sappiamo quanto basta per rendere evidente l'importanza della citazione del suo nome fatto da Leonardo.

La nota sul Ms. *L* su « Paolo di Vannoccio in Siena » ci porta a considerare la necessità di indagare attentamente attraverso i Petrucci signori di Siena ed i Biringuccio — padre e figlio — loro colle-

gati e fedelissimi, tutto un periodo storico in cui questa città sostenne una parte non indifferente, perchè se non entrò direttamente nel giuoco vivo degli avvenimenti e riuscì a conservare la sua indipendenza, emersero tuttavia fra i suoi cittadini degli uomini che nelle arti, nelle scienze, nella politica e nelle armi ebbero un ruolo importantissimo e non poterono certamente ignorare la presenza del « *prestantissimo ed dilectissimo familiare Architetto et Ingegnere Leonardo da Vinci* », cui l'arbitro delle vicende politiche di quel periodo — il duca Valentino — aveva commesso autorità illimitata sopra chiunque avesse incarichi di natura militare, in una regione scossa di continuo da avvenimenti dei più clamorosi di cui Siena ebbe a risentire spesso, molto da vicino, i contraccolpi.

Si potrebbe forse trovare una risposta adeguata a molti dei quesiti che riguardano le vicende della vita di Leonardo, conoscere i progetti ed i problemi che agitavano la sua mente, in un'epoca in cui le sue note sembrano il segno di una forte irrequietezza, di un inquieto andare senza sosta lungo le vie sonanti e polverose battute dagli eserciti, di un continuo osservare e di un attento annotare che non possono essere considerati soltanto l'espressione di una semplice ed ingenua curiosità od immaginati come il frutto di un vagabondaggio senza scopo e senza mèta.

RENZO CIANCHI



LES MANUSCRITS DE LÉONARD DE VINCI

CONTRIBUTIONS HISPANIQUES A LEUR HISTOIRE.

Il n'est peut-être pas superflu de rappeler, de temps à autre, que l'histoire des manuscrits de Léonard de Vinci n'a jamais fait l'objet d'un ouvrage principal, mais tout au plus d'annexes et d'appendices consistant en contributions fort précieuses ⁽¹⁾.

Il est vrai que cette histoire comporte tant d'inconnues, qu'aujourd'hui encore, on ne saurait l'écrire :

Mais beaucoup d'auteurs, des plus considérables et des plus critiques, tenaillés par cette soif, si humaine, de certitude à tout prix, se contentent de quelques données, sauf à les réunir en un ensemble séduisant, au moyen de suppositions parfois contestables.

Telle, notamment, celle qui prétend identifier le Recueil de la Bibliothèque Royale de Windsor, et même le Codex Atlanticus de l'Ambrosienne de Milan, avec les « deux livres de dessins et de manuscrits de la main du Gran Léonard de Vinchi » que V. Carducho a vu chez Don Juan de Espina ⁽²⁾ et dont l'un d'eux fût pourchassé par lord Arundel : en vain d'ailleurs, si, réfrénant l'imagination, on s'en tient aux trois lettres bien connues ⁽³⁾, relatant ses échecs, et qui seront relues très attentivement plus bas.

Ce qui n'empêcha pas d'avancer qu'une aussi longue patience n'avait pu manquer d'être couronnée de succès : Espina ou ses héri-

⁽¹⁾ G. SEAILLES, *L. de V. ; l'artiste et le savant*, Paris, Perrin 1892, p. 529 ; J. P. RICHTER, *The literary Works of L. da V.*, 2e edit. Oxford U. P. 1939, pp. 393 à 399 ; G. POGGI, *L. da V. e la Vita di G. Vasari*, Firenze, Pampaloni 1919, pp. 47 s ; K. CLARK, *A Catalogue of drawings of L. da V. at Windsor Castle*, Cambridge U.P. 1935, pp. IX-XIII ; G. UZIELLI, *Ricerche intorno a L. da V.*, Serie II, Roma, Salviucci 1884, in Documento V, pp. 217-256.

⁽²⁾ V. CARDUCHO, *Dialogos de la Pintura etc...*, Madrid 1633, fol. 156 v.

⁽³⁾ M. F. S. HERVEY, *The Life, Correspondance and Collections of Thomas Earl of Arundel*, Cambridge 1921.

tiers ayant dû, fatalement, succomber sous les assauts de la cavalerie de Saint-Georges.

Cette hypothèse fût implicitement suggérée par Rogers, dès 1778, et involontairement alimentée par W. N. Sainsbury, en 1859, qui se borna seulement à relater la note de Sir Endymion Porter et la lettre de lord Aston. Repoussée aussitôt que formulée, puis admise à la page suivante, par E. Plon, en 1887, elle avait déjà été acceptée, depuis 1884, par G. Uzielli, avec une certaine mollesse dubitative. En 1939, J. P. Richter enregistre qu'elle est devenue courante. Plus récemment encore, des auteurs ont même été jusqu'à situer la date de l'achat du Recueil de Windsor, d'Espina, pour le compte d'Arundel, à l'année 1638, un an après le dernier échec du collectionneur anglais, en se basant sur une note, datée « circa » de 1639, où Cassiano dal Pozzo priaît G. Arconati de lui marquer, sur un apographe du futur « Traité de la Peinture » de Léonard de Vinci, les dessins faisant encore partie de sa collection. C'était aller un peu vite: ce document est sans doute antérieur au 21 Janvier 1637, puisqu'il semble ignorer la donation, faite à cette date par G. Arconati, de ses manuscrits vinciens à l'Ambrosienne et surtout qu'il y est sous-entendu que le Recueil de Windsor se trouvait, depuis un certain temps déjà, en Angleterre (4).

Il aurait fallu, pour asseoir de telles conclusions, posséder des renseignements sur le caractère de Don Juan de Espina, sa situation de famille et de fortune, ainsi que la date de sa mort et la dévolution de sa succession.

Or, toute une littérature espagnole, s'échelonnant du XVIIe siècle à nos jours, qui semble avoir échappé à la sagacité des vinciens

(4) CH. ROGERS, *A Collection of prints in imitation of drawings*, London, Nichols 1778; SAINSBURY NOEL, *Unpublished papers illustrative of the life of Sir Peter-Paul Rubens etc.*, London-Bradbury, 1859, p. 294; G. UZIELLI, *op. cit.*, p. 321; E. PLON, *Les Maîtres Italiens au service de la Maison d'Autriche: Léone Léoni et Pompéo Léoni etc.*, Paris, Plon et Nourrit, 1887, pp. 244-245; J. P. RICHTER, *op. cit.*, p. 398, col. I; K. CLARK, *op. cit.*, pp. X-XI; E. BELT, « Les dissections anatomiques de L. de V. », in *L. de V. et l'Expérience scientifique au XVIè*, Paris, C.N.R.S., Presses Universitaires, 1953, p. 193; E. CARUSI, « Lettere di G. Arconati e Cassiano del Pozzo », in « *Accademie e Biblioteche d'Italia* », T. III, N. 6, 1929.

les plus avertis, notamment E. Verga, aurait pu, depuis longtemps, éclairer la question ⁽⁵⁾.

C'est sur l'un des plus anciens de ces documents qu'est fondée la première partie de cette étude, sur lequel ont été greffées, pour le confirmer ou l'enrichir, des connaissances provenant d'autres sources hispaniques ⁽⁶⁾.

C'est la fin d'une longue lettre, en date à Madrid du 6 Janvier 1643, du P. Sébastien Gonzalès, de la Compagnie de Jésus, à l'un de ses confrères, le P. Raphaël Peyreyra, de la résidence de Séville ⁽⁷⁾. Elle répond à tous les desiderata exprimés ci-dessus, car elle fournit les éléments permettant de camper un portrait, haut en couleurs, de Don Juan de Espina, de connaître sa position sociale, en même temps qu'elle fournit une relation fidèle de ses derniers moments et surtout une analyse très poussée de son testament.

Si la banalité de son vocabulaire et la platitude de son style n'en font pas un morceau d'anthologie, elle rassure le chercheur par son absence de rhétorique et d'enflure et le renseigne très suffisamment.

Par sa sobriété d'expression, la lettre du P. Gonzalès est le témoignage le plus impartial, semble-t-il, sur Espina. Nous aurons l'occasion de le dire plus loin. Mais il ne faudrait pas toutefois négliger une autre source « *Los Añales de quince dias* » de Francisco de Quevedo. Contrairement à ce qu'en pense E. Cotarello ⁽⁸⁾, cet écrit, tout en frisant parfois, si l'on veut, l'apologie cordiale pour un ami calomnié, ne s'éloigne pas tellement du jugement, teinté d'indulgence amusée, porté par le Jésuite.

⁽⁵⁾ Toutefois, il a été signalé, in *Raccolta Vinciana*, XVII, Bibliografia, p. 335, sous la rubrique Anonimo: (F. J. SANCHEZ-CANTON): « Los manuscritos que poseia D. J. de Espina » in *Archivo del Arte Español*, 1940 (page 39-42).

Les autres ouvrages espagnols seront cités au cours du présent article.

⁽⁶⁾ Chaque fois que cet article s'alimentera à une autre source que la lettre du P. Gonzalès, il sera renvoyé à une note spéciale.

⁽⁷⁾ Cette lettre du P. Gonzalès a été publiée in *Memorial Historico Español*, Tome XVI, Madrid 1862, pp. 489-494.

⁽⁸⁾ E. COTARELLO, *Don Juan de Espina* etc., Madrid 1908, pp. s. 6 et 10; F. de QUEVEDO, *Los Añales de quince Dias*.

En tout état de cause, il semble paradoxal de mettre le témoignage de F. de Quévèdo en parallèle avec celui de Juan de Piña en ses « Casos prodigiosos y cueva encantada » ou avec les deux farces de Cañizarès: Catherine de Rambouillet et Madeleine de Scudéry, malgré leurs travers, ne sont tout de même pas Cathos et Madelon, pas plus qu'on ne peut juger un roi de France d'après un dramaturge romantique. Molière et Casimir Delavigne, comme Juan de Piña et Cañizarès, sont des hommes de théâtre et non des historiens.

Suivons donc l'arbitrage du P. Gonzalès, en le ponctuant d'autres auteurs espagnols.

UN ORIGINAL MAGNIFIQUE.

De grande réputation, aussi bien à Madrid qu'en beaucoup d'endroits d'Espagne, Don Juan de Espina était un gentilhomme chez qui la plus rare courtoisie, la libéralité et l'austérité des moeurs s'alliaient à une très vaste culture⁽⁹⁾. Il possédait, paraît-il, toutes les sciences comme personne en Europe. Théoricien de la musique, virtuose de la lyre⁽¹⁰⁾ et fort expert en lutherie, il était davantage encore un amateur d'art et surtout un collectionneur enragé de peintures, dessins et objets rares et curieux⁽¹¹⁾.

Afin de satisfaire à des penchants et à des goûts, que l'on devine exacerbés jusqu'à la passion, il avait embrassé, dès 1604, pour suppléer à la précarité de ses ressources, l'état de bénéficiaire ecclésiastique⁽¹²⁾. Il se trouvait ainsi en mesure de s'enfermer dans sa tour

⁽⁹⁾ QUEVEDO, *op. cit.*; in COTARELLO, *op. cit.*, passim.; V. CARDUCHO in *Memorial de D. J. de E.*, fol. 49; in COTARELLO, *op. cit.*, pp. 37 s.

⁽¹⁰⁾ F. DE VALDÈS in *Memorial de D. J. de E.*, f^o 39 v; in COTARELLO, *op. cit.*, p. 33.

⁽¹¹⁾ Toutefois Espina se distinguait parmi tous les autres collectionneurs « Hizo tan delgada inquisicion en los artes y ciencias que averiguo auquel punto donde no puede de arribar el seso humano ». « Y muchos años en todo genero de cosas que fué su casa abreviatura de las maravillas de Europa », Quevedo, in COTARELLO, *op. cit.*, p. 13.

⁽¹²⁾ Il n'est pas certain du tout qu'Espina ait été prêtre, même à la fin de sa vie. Il est à souligner que le P. Gonzalès le qualifie d'« ecclesiastico », au début de sa lettre et de « cabellero » à la fin, tout comme les ambassadeurs

d'ivoire, exonéré des charges de famille, savourant un parfait « otium nobile » grâce à 5.000 ducats de rentes d'Église, employées en quasi-totalité à des collections, particulièrement riches et choisies, par le fin connaisseur qu'il était.

Mais cette inclination à se composer une existence personnelle, un peu en marge des choses de ce monde, n'allait pas sans sombrer dans l'originalité, les bizarreries et même une certaine sauvagerie d'humeur.

Non seulement on trouvait dans ses collections d'étranges objets, comme les instruments du supplice de Don Rodrigue Calderon, favori du Duc de Lerma, ministre de Philippe III, mais il veillait tellement à soustraire sa vie privée aux allées et venues, comme aux regards indiscrets, qu'il se faisait ravitailler par un tour, installé dans une annexe de sa maison, à la façon des porteries de couvents de religieuses cloîtrées!

N'entraît pas qui voulait chez lui. Il fallait montrer patte blanche et c'était une grande faveur que d'y pénétrer pour voir ses collections. Deux poètes, au moins, Alonzo de Castillo Solorzano et Anastasio Pantaléon de Ribera en ont sollicité la permission en vers! ⁽¹³⁾. Encore fallait-il, une fois dans la place, se borner à voir et se taire, à moins de se répandre en louanges et en admirations.

Parmi les privilégiés qui visitèrent les collections d'Espina, comme parmi les plus illustres, il faut compter Charles Stuart et

anglais le traitent de « gentleman ». Espina devait être, tout au plus un clerc mineur, libre de tout lien matrimonial, quoique sans voeu et ne portant sans doute pas la soutane. C'est ce qui expliquerait pourquoi les archives notariales ne révèlent pas qu'un notaire ecclésiastique ait liquidé sa succession: Espina ne pouvait exciper de cette juridiction. On voit mal aussi un prêtre refuser à ses funérailles une messe avec corps présent. Inutile aussi d'imaginer qu'il appartenait à un ordre militaire: le P. Gonzalès l'aurait signalé et Espina aurait été inhumé dans une église de son ordre, plutôt que dans sa paroisse, come un laïc de qualité.

⁽¹³⁾ CASTILLO SOLORZANO (Alonzo de), « Romance a D. J. de E. deseando ver su casa », in *Donayres del Parnasso*, Madrid, Diègo Flamanco 1625, fol. 62 v. Signalé in *Bibliografía Madrilená por Cristobal Perez Pastor*, N. 2148 Año 1625, Tomo III, *Rivista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, Madrid 1907, p. 260; I^a col. N. 2148, año 1625; de RIBERA (Anastasio, Pantaléon) in *Obras*, Madrid por F. Martinez 1635, 182 Fols, fol. 169.

Buckingham qui y vinrent durant leur voyage en Espagne, entre Février et Octobre 1623. A cette occasion, V. Carducho relate le refus péremptoire du collectionneur au Prince de Galles qui désirait acquérir les deux livres de Léonard (14).

JUAN DE ESPINA - L'INQUISITION ET LES ANGLAIS.

Si cette eudoménologie, qui préfaçait celle esquissée par F. Schopenhauer, valut à Don Juan de Espina des amitiés rares et belles (15) comme celle que lui porta F. de Quévédo, elle lui suscita surtout de féroces inimitiés, car le Monde, qui ne souffre pas qu'on le méprise au point de se passer de lui, a tôt fait de métamorphoser un indépendant en original, en extravagant et même en criminel.

Des importuns évincés de sa maison, n'hésitèrent pas, comme Luis Velez de Guevarra, en de fielleuses satires, à transformer en une orgie sardanapalesque, avec festin de trois cents plats, une soirée consacrée au chant, à la musique, à la chorégraphie et au théâtre, corroborée par un plantureux buffet (16).

En veillant trop à se mettre à l'abri des indiscretions et à réduire le nombre de ses serviteurs, Juan de Espina enveloppait sa maison de tant de mystère qu'on la prétendait ensorcelée et qu'il se faisait servir par des robots de bois! (17).

Il n'en fallut pas davantage pour qu'il fût déféré devant l'Inquisition. Celle-ci ne semble pas, à première vue, en avoir eu cure, aucun dossier n'ayant pu être retrouvé. Mais le «*Mémorial*» (18) qu'en 1632 notre collectionneur adressa de Séville à Philippe IV, montre, au contraire, qu'il n'en est rien.

Loin d'être, comme l'affirme Mr. F. J. Sanchez-Canton (19) une copie textuelle, ni même des extraits d'une sorte de livre d'or, pré-

(14) V. CARDUCHO, *op. cit.*, p. 156 v.

(15) QUEVEDO, *op. cit.*

(16) De GUEVARRA (Luis) in COTARELLO, *op. cit.*, p. 21.

(17) COTARELLO, *op. cit.*, p. 18 note.

(18) L'original du *Memorial* de D. J. de E. se trouve à la bibliothèque Nationale de Lisbonne; celle de Madrid en possède une copie manuscrite. Aucun exemplaire imprimé par les soins de l'auteur n'est parvenu jusqu'à nous.

(19) F. J. SANCHEZ-CANTON, *op. cit.*, p. 30.

façant ceux de collectionneurs modernes, sur lequel les visiteurs de Juan de Espina auraient couché leurs impressions, c'est bel et bien, un long plaidoyer en règle, où le pathétique perce sous l'habileté des arguments et la densité des précisions.

Plongé, selon les habitudes de l'Inquisition, dans la nuit du secret et de l'ignorance, Espina ne peut, sans imprudence fatale, où des juges prévenus y présumeraient un début d'aveu, se laisser aller à nommer, à tout hasard ou pertinemment, ni ses accusateurs, ni même les accusations qui pèsent sur lui. Aussi, doit-il se borner à ne parler de ses nombreux ennemis qu'en général et à réfuter, sans même y faire allusion, les crimes de magie et d'avarice qu'il subodore et dont il se lave avec art. Contre le premier chef, il allègue n'avoir pas trop de quatorze heures de travail, chaque jour, prises en partie sur son sommeil, pour élaborer ses théories d'une musique nouvelle. Contre le second, il vante la qualité artistique de ses collections qu'il lèguera à son roi, en même temps qu'il laissera ses autres biens à Dieu et aux âmes du Purgatoire.

A l'appui de ses dires, il invoque le témoignage de clercs et de laïcs, émérites ou influents. Pour plus de sûreté, il insère en son texte la copie intégrale de deux certificats, écrits, signés et envoyés d'urgence, aussitôt que demandés, par leurs auteurs, avant son départ. L'un, émanant de Francisco de Valdès, atteste sa virtuosité sur la lyre et la pertinence de ses études musicologiques. L'autre, concernant ses collections, est de V. Carducho, daté du 10 Avril 1628, et parvenu le lendemain à Espina, la veille de son départ. Ce long témoignage, rédigé comme un constat d'huissier, est d'un prix inestimable pour les vinciens, car il permet de dater, au moins une des visites du peintre au collectionneur, au cours de laquelle, il vit les deux fameux « livres » de Léonard ⁽²⁰⁾.

(20) * El cual (Carducho) quise que dos dias antes que yo saliese de esta corte, pasase los ojos por algunas cosas de las que estan encerradas en mi casa; y al dia siguiente me envio un papel escrito y firmado de su nombre, que es como sigue: * En diez de Abril de mil y seis cientos y veinte y ocho (1628), despues de mediodia, fui in casa de D. J. de E., el cual, con su acostumbrada cortesia y celo, me comenzo à enseñar etc. ».

Voici un bel exemple de la densité de précision du Mémorial. In Memorial, fol. 49, in COTARELLO, *op. cit.*, p. 37.

Voilà qui, en passant, ruine définitivement l'hypothèse de l'identification d'un de ces « livres » avec le Codex Atlanticus, vendu, depuis 1622, par Polidore Calchi à Galéazzo Arconati, suivant quittance partielle en date à Milan de San Ambrogio ad Nemus du 28 Août de cette année ⁽²¹⁾.

* * *

C'est durant l'absence d'Espina, de Madrid, que s'insèrent les deux premières lettres anglaises qui annoncent l'entrée en lice de lord Arundel pour sa chasse aux deux livres de Léonard ou au moins de l'un d'entre eux, détenus par notre Don Juan.

Il est curieux de constater que les ambassadeurs anglais, certainement mal informés, comme on le verra tout au long de leurs démarches, ne mentionnent toujours qu'un seul livre et non pas deux comme le fait V. Carducho, bon observateur. C'est là l'origine de l'hypothèse réfutée, consistant à voir dans l'un le Codex Atlanticus et dans l'autre le Recueil de Windsor.

La première lettre, souvent citée, n'est en réalité qu'une note, au bas d'une lettre de Sir Francis Cottington, ambassadeur d'Angleterre à Madrid, à Sir Endymion Porter, maître de chambre du roi, datée de Portsmouth du 2 Novembre 1629. Elle doit plutôt être interprétée comme la réponse à un rappel à la mémoire par lord Arundel que comme l'écho d'un refus par Espina, antérieur à son départ de Madrid. Elle étonne par son silence sur ce dernier événement; d'autant qu'il y est fait mention de Vincent Juarez, un des familiers du propriétaire des manuscrits de Léonard qui, en son « Mémorial », invoque son autorité en matière de musique avec ceux de personnalités plus respectables que lui: la qualification de rufian que lui décoche E. Cotarello ⁽²²⁾ semble confirmée par Sir Francis qui en fait le père d'une « fille », au sens péjoratif du mot, mais qui « chante si bien », tout en reconnaissant qu'il est plus connu encore à Madrid que Juan de Espina. Ce personnage semble, en l'occur-

⁽²¹⁾ L. GRAMATICA, *Le memorie di A. Mazenta*, Milano, Alfieri & Lacroix 1919, p. 65, note 31.

⁽²²⁾ COTARELLO, *op. cit.*

rence, avoir joué le rôle d'agent, pour compte anglais, comme Antonio Anone, à Milan, en des circonstances analogues ⁽²³⁾.

Les services de S. M. Britannique étaient-ils donc mal informés ? Nous en avons la confirmation en même temps que l'explication indirecte, par la lettre de Sir Arthur Hopton à lord Arundel du 7 Août 1631.

Elle dit : « Le propriétaire du livre de dessins et de manuscrits de Léonard de Vinci a été, tout récemment, sorti de sa maison sur l'ordre de l'Inquisition et, après avoir été quelque temps retenu à Tolède, il a obtenu d'aller vivre à Séville, où il se trouve présentement » ⁽²⁴⁾.

L'ambassadeur anglais semble tomber des nues, mais en réalité, il n'en est rien : V. Juarez, ou un autre de même acabit, a pu enfin lui dire la vérité sans nuire à un ami. En sorte que les faits s'établissent ainsi : le départ de don Juan de Espina, de Madrid le 12 Avril 1628, n'était, sous sa plume, qu'un euphémisme cachant son arrestation. La direction qu'il avait prise, sans d'ailleurs l'indiquer en son « Mémorial », était celle de Tolède, où il resta détenu sans doute, jusqu'à « of late time », c'est à dire jusqu'à la fin Juin 1631, environ ; après quoi il prit la route de Séville où il était déjà arrivé le 8 Août de la même année.

Il était du plus haut intérêt pour Espina de ne pas faire la moindre allusion à la redoutable juridiction tolédane, à laquelle il venait tout juste d'échapper quand il écrivait.

Evidemment, pour déguiser, aux yeux d'Arundel, les insuffisances de ses informations et celles de son prédécesseur lord Cottington, Sir Arthur a, très flegmatiquement, placé les trois événements de l'arrestation, de l'incarcération et de la libération d'Espina à des dates presque simultanées. Et sous sa plume lénitive et diplomatique, les trois ans de prison du « gentleman » se ramènent à quelques heures de retenue. Ainsi l'honneur était sauf avec les apparences !

⁽²³⁾ A. RATTI, *Il Cod. Atl. di L. da V. ecc.*, Milano 1907.

⁽²⁴⁾ J. P. RICHTER, *op. cit.*, p. 397, col. 2. Il est curieux de remarquer que M. S. Hervey donne un texte plus court de cette lettre où il n'est pas relaté le séjour à Tolède. (Cfr. appendice pièce II).

Lui avait-on dit qu'Espina était très déprimé par son séjour à Tolède? Hopton ajoute, en substance, à son correspondant, pour bien lui marquer tout son dévouement et croyant sans doute à la fin prochaine du collectionneur madrilène: « Je ferai toute diligence pour vous avertir de sa mort, et toute vigilance ensuite pour acheter le livre de Léonard et le faire régler comptant par Pierre Ricauts, notre agent-payeur »⁽²⁵⁾.

Mais c'était faire de l'humour trop noir:

Aussitôt en Andalousie, au pays de ses plus importants bénéfices ecclésiastiques et sous la protection de son grand ami Don Manuel Sarmiento de Mendoza⁽²⁶⁾, Juan de Espina s'employa à la rédaction de son plaidoyer qu'il a eu tout le temps de ruminer dans sa geôle. C'est sans doute au début de 1632 qu'il en adressa, par simple courrier, un exemplaire imprimé, selon ses dires⁽²⁷⁾, à Philippe IV.

Bien que son permis de séjour à Séville trahisse déjà les interventions d'amitiés, de dévouements et de protections qui desserrèrent les griffes du Saint-Tribunal, le « Mémorial » a dû être trouvé convaincant et les témoignages invoqués, efficaces: il semble, en effet, qu'Espina ait regagné ses pénates quelques mois après, pour y reprendre rapidement du poil de la bête, puisque c'est en 1632, qu'il se permet de publier, à Madrid, un dizain en vers, protestant contre le luxe déployé lors des festivités en l'honneur d'Alarçon⁽²⁸⁾.

En fin de compte, notre caballero ne semble pas s'être trop mal porté d'avoir été sous la surveillance conjugquée de l'Inquisition et de l'Intelligence Service puisque, quatre ans plus tard, il est en excellente santé, toujours en sa maison « enchantée » et en paisible possession de ses collections. Si bien qu'à la fin de l'année 1636, il semblerait qu'il ait décliné une offre anglaise avec une telle désinvolture que lord Arundel ne peut en cacher son dépit dans une

⁽²⁵⁾ M. HERVEY, *op. cit.* et supra, appendice Pièce II.

⁽²⁶⁾ *Memorial op. cit.*, fo. 51, in COTARELLO, *op. cit.*, p. 40.

⁽²⁷⁾ *Memorial op. cit.*, fo. 51, in COTARELLO, *op. cit.*, p. 31.

⁽²⁸⁾ J. DE ESPINA, « Una decima contro elogio descriptivo de las fiestas de 1632 por Alarçon » in *Bibliot. de Autores Esp.*, de Ribadeneyra, Tomo III, p. 587.

lettre du 6 Janvier 1637 à lord Aston, ambassadeur d'Angleterre, à Madrid, en trouvant que le « gentleman » est décidément d'une humeur folle et changeante ⁽²⁹⁾.

Pourquoi changeante? Une offre précédente et ignorée de nous avait-elle été faite qu'il aurait refusée avec sa courtoisie habituelle, à laquelle F. de Quévêdo et V. Carducho se plaisent à rendre hommage, mais qui, en donnant le change, aurait autorisé quelque espoir? Ce ne serait là qu'une supposition gratuite de plus et sans importance.

Ce sont les illusions nourries par lord Arundel et les ambassadeurs anglais qui, seules, ont varié. La réalité apparaît beaucoup plus simple: il n'y a peut-être pas eu d'offre et de refus. Lord Aston a, sans doute, enfin appris que Don Juan de Espina, confirmant une décision déjà signalée en son « Mémorial » ⁽³⁰⁾, en 1632, lèguerait ses collections à son roi, comme V. Carducho l'avait publié dès 1633 ⁽³¹⁾ en ses Dialogos, vraisemblablement avec l'autorisation et même sur le désir de l'intéressé.

Somme toute, cette activité diplomatique anglaise, allant de 1629 à 1637, se solde, au vu des trois documents sus-relatés, à une prise « en bonne note », suivie d'une impossibilité de toucher le collectionneur et couronnée par la révélation d'un secret de Polichinelle: il n'y aurait donc pas eu de « négociations », comme on le pense couramment et trop vite ⁽³²⁾: les ambassadeurs de la Cour de Saint-James pratiquaient ainsi, bien avant Talleyrand, le fameux: « Pas de zèle, Messieurs ».

Quant au secret de Polichinelle, il a été des mieux gardés par tous les historiographes des manuscrits vinciens. Aucun d'eux n'a encore poussé plus loin les citations bien connues de la page 156 v. des Dialogos de la Pintura de V. Carducho où il se trouve consigné, depuis trois siècles. Pour en juger en tout état de cause, voici donc ce passage en son entier: « J'ai vu deux livres de dessins et manuscrits de la main du Grand Léonard de Vinchi, de particulière curiosité et doctrine, que le Prince de Galles qui, lors de son séjour en

⁽²⁹⁾ M. HERVEY, *op. cit.* cfr. supra appendice Pièce II.

⁽³⁰⁾ *Memorial op. cit.*, p. 51, in COTARELLO, *op. cit.*, p. 39.

⁽³¹⁾ V. CARDUCHO, *op. cit.*, fol. 156 v.

⁽³²⁾ J. P. RICHTER, *op. cit.*, p. 397, 2^e col. en 2 endroits.

cette Cour, désira les acheter, il (Espina) ne les donnera pour aucune cause. De plus, toujours il les estime dignes d'être en sa seule possession et qu'après sa mort, le Roi, notre Seigneur, les héritera, avec le reste de curieux et de recherché qu'il acquérera au cours de sa vie, comme ainsi il l'a toujours dit »⁽³³⁾. Voilà qui, dans sa crudité du mot à mot, fait chanceler l'hypothèse de l'identification du Recueil de Windsor avec le livre d'Espina pourchassé par lord Arundel.

Après sa lettre du 6 Janvier 1637 à lord Aston, on ne trouve plus, dans la correspondance d'Arundel la moindre allusion à de nouvelles tractations au sujet du livre de Léonard. Ce silence, il est vrai, ne signifie rien par lui-même: ce genre d'acquisition se faisant sous le manteau. Mais il est symptomatique de ne plus relever dans ses lettres, à partir de ce moment, aucune préoccupation d'ordre artistique ou de collectionneur. C'est que l'horizon politique et social s'est assombri, en Angleterre, au point de prendre des allures de révolution. Si bien que lord Arundel estime prudent d'émigrer, en 1641, sur le Continent, en Hollande d'abord, en Italie, par la suite, où il mourra à Padoue en 1646.

MORT ET TESTAMENT DE DON JUAN DE ESPINA.

De son côté, Don Juan de Espina a quitté ce monde dans la nuit du 30 au 31 Décembre de l'année 1642.

« Sentant sa fin prochaine, il se rendit en l'église Saint-Martin, de Madrid, sa paroisse, pour y réclamer le Viatique et ordonner au curé de lui administrer, sous les deux heures, l'Extrême-Onction. Après quoi, il indiqua le lieu où se trouvait son testament et rendit l'âme quelque heures plus tard.

Le quelques amis et connaissances qui assistèrent à ses derniers moments firent-part de son décès et l'on accourut pour l'ouverture de son testament ».

(33) V. CARDUCHO, *op. cit.*, fo. 156 v.: « Alii vidi dos libros dibujados y manoscritos de mano del Gran Leonardo de Vinchi, de particular curiosidad y doctrina; que a quererlos feriar, no los dejaria por ninunga cosa el Principe de Gales, cuando estuvo en esta Corte. Mas siempre los estimo solo dignos de estar en su poder, hastaque, después de muerto, los heredaze el Rey, nuestro Señor, como le demas curioso y esquisito que pudo adquirir en el progreso de su vita, que asi la ha dico siempre ».

Tous ces détails de la lettre du P. Gonzalès sont très précieux, car ils semblent bien indiquer qu'il s'agit d'un testament olographe ou mystique plutôt que d'un testament authentique ou public, dicté à un notaire et conservé par lui et non scellé. Ce testament pourrait bien remonter à 1632 ou même à 1628 d'après ce qui a été dit plus haut.

Passons sur ses dernières volontés concernant sa sépulture et ses funérailles, toutes teintées de son originalité coutumière et dont l'une est au moins singulière pour un ecclésiastique qui refuse une messe avec corps présent!

Ses dispositions patrimoniales, par contre, sont du plus haut intérêt pour l'histoire des manuscrits vinciens. Elles ne constituent d'ailleurs que la réalisation des promesses annoncées.

Il lègue à Philippe IV :

« 24 instruments de musique particulièrement choisis :

le couteau et le bandeau qui servirent au supplice de Don Rodrigue Calderon, pour que, stipule-t-il, le Roi, chaque fois qu'il touchera au couteau médite sur le sort fatal qui amène la ruine des grandes têtes d'Espagne!

De plus, il lui lègue une villa qu'il appelait 'Angelica', qu'il estimait à plus de trente mille écus pour y abriter ses collections.

Ensuite, après quelques legs à d'autres personnes, il abandonnait son importante fortune aux pauvres.

Il ordonnait également de vendre sa maison, à charge par l'acquéreur, d'y conserver le mobilier qui lui serait ainsi donné et non autrement. Enfin il instituait Olivarès, ministre de Philippe IV son exécuteur testamentaire ».

Ainsi, en vrai gentilhomme Espina tenait parole. Mais davantage encore son testament révèle son auteur: méprisant l'argent pour lui-même, mais collectionneur invétéré jusque par delà la mort en laissant sous la protection de son Roi, afin d'éviter leur dispersion, en des mains étrangères, les belles choses par lui amassées au cours de son existence.

Sans doute les ambassadeurs anglais à Madrid avaient-ils des raisons pour ne pas contrarier un personnage, aussi bien en cour que lord Arundel, en lui représentant Don Juan de Espina, simplement comme un homme « bien connu » à Madrid. Mais gageons que,

si Arundel, qui croyait peut-être avoir affaire à un hidalgo famélique, tiraillé entre sa passion de collectionneur et ses soucis d'argent et de famille, avait su qu'il avait en face de lui, sur le mode espagnol, un homme de sa trempe, il n'aurait, semble-t-il, pas insisté davantage. On comprend alors, avec quel accent, Espina déclara à V. Carducho: « Pour rien au monde, le Prince de Galles n'aura les manuscrits de Léonard ».

Aussi, à moins d'élucubrer une série de suppositions compliquées, il semble désormais certain, que les deux livres de Léonard, possédés par Don Juan de Espina, ne peuvent se confondre avec le Recueil de Windsor ou encore avec le Codex Arundel du British Museum, pas plus qu'avec le Codex Atlanticus de l'Ambrosienne: ce qui permet d'avancer que les deux livres d'Espina n'ont jamais quitté l'Espagne.

Voici un point d'histoire suffisamment éclairci.

Laissons toutefois le dernier mot au P. Gonzalès, en allant au bout de sa lettre: « Ce fût un fameux original que ce gentilhomme, en sa vie comme en sa mort et tout a donné occasion de parler de ses actions avec variété. Dieu lui a pardonné! ».

On devine sous ces paroles d'un prêtre connaisseur d'âmes, combien les ragots, colportés sur Espina, se ramènent à des peccadilles amusantes. Ce jugement, bien jésuite en son humanité, honore celui qui l'a porté.

DECOUVERTE DU TESTAMENT.

Quelque soit la crédibilité de la lettre du P. S. Gonzalès, il va de soi que la découverte du testament lui-même eût été préférable.

Mais la recherche s'avèrait, au premier abord impossible: Selon les usages espagnols, d'une part, un testament ne pouvait être découvert sans connaître préalablement le nom du notaire qui l'avait rédigé ou reçu en dépôt et, d'autre part, ce nom ne pouvait être révélé que par le registre des défunts de la paroisse du décédé.

Or, si l'on connaissait la paroisse d'Espina, San Martin de Madrid, dont les archives sont les mieux conservées de toutes les autres de cette ville, les registres des défunts des années 1642 et 1643 manquaient. Mais, par contre, il existait un index général, sur

lequel il apparaissait que les premières obsèques, célébrées en 1643, étaient justement celles de notre caballero. De plus, comme la lettre du P. S. Gonzalès était du 6 Janvier, il semblait facile, d'arriver à un résultat, en établissant autant de fiches que de notaires madrilènes, où seraient relevés simplement les dates et les noms des parties et des actes passés entre le 30 Décembre 1642 et le 6 Janvier 1643.

Mais, comme il existait à cette époque plus de 180 notaires à Madrid, passant chaque année un nombre invraisemblable d'actes, la recherche s'avérait fastidieuse, avec peu de chances de réussite, à cause de la disparition d'archives à la suite d'un incendie.

Malgré l'avis défavorable des spécialistes et après quelques essais personnels, nous nous rendîmes compte que l'opération valait tout de même d'être tentée. Ne pouvant demeurer longtemps à Madrid, nous eûmes la bonne fortune, grâce à la recommandation de Mr. Rodriguez Moñinos, Bibliothécaire de la Fondation Lazaro Galdiano, de trouver en la personne de Mr. Felipe Camarero R. Maldonado, un collaborateur qui voulut bien accomplir cette tâche selon nos directives assez insolites.

Ces recherches, commencées le 18 Juin 1962, furent couronnées de succès le 16 Septembre 1962.

De ces recherches, dont nous comptons publier les pièces, il résulte notamment :

1) Que Don Juan de Espina est mort, en sa maison de la calle San José, dans la nuit du 30 Décembre 1642.

2) Qu'il avait passé son testament, le 18 Mars 1639, devant Diego de Orozco, notaire à Madrid.

3) Que l'original de ce testament a été remplacé, dans les minutes de ce notaire, par un extrait ne contenant que le début (cabeza) et la fin (el pié) en date du 19 Juin 1643: copié d'ailleurs sur un extrait précédent. (AHP. Madrid, Diego de Orozco. Prot. 7672 fol. 263-266), sans doute à cause du legs fait au roi ou mieux parce que l'original a été réclamé par la mitre de Séville d'où dépendaient les bénéfices du défunt.

Ainsi, en fait, on ne trouve pas l'intégralité du testament.

4) Mais que, par dispositions olographes, d'Avril 1642, Espina stipulait: « *Al Rey, nuestro Senor, se le ha de llevar la silla grandiosa y todo cuanto està en la cuadra donde està la silla, son muchas cajas*

grandes y pequeñas, y muchas curiosidades sueltas de gran primor y sabiduria, y es menester grande cuidado para que no les hurten aun las personas de más confianza ». (AHP. Madrid, Diego de Orozco. Prot. 7672, fol. 241-242).

5) En outre que, par un codicille, en date du 30 Décembre 1642, Espina confirmait sans ambages qu'il léguait des collections à Philippe IV en ces termes: « *otro si declara que todo cuanta esta en la cuadra de la grandiosa silla es de su Magestad, y todos los instrumentos de musica, pinturas y dibujos de toda la casa y que los escritorios, sillas, bujetas y todo la demas, es del Hospital del Refugio* ». (AHP. Madrid, Pedro de Castro. Prot. 6519, fol. 600).

6) Que dans la vacation d'inventaire du 2 Janvier 1643, il est dit que le fauteuil et tout ce qui se trouvait dans la chambre, où il était, avaient été enlevés et transportés par les exécuteurs testamentaires et le maître de la garde-robe du Roi, au Palais Royal. (AHP. Madrid, Diego de Orozco. Prot. 7672, fol. 248 r).

Nous faisons actuellement procéder à des recherches aux Archives du Palais Royal et de l'Escorial qui, peut-être, donneront l'inventaire détaillé des objets emportés.

Malgré son intérêt, cette mise au point déconcerte par son côté négatif, car elle laisse en suspens deux question importantes:

1) Si le Recueil de Windsor n'a jamais appartenu à Juan de Espina, en quoi consistaient finalement les deux fameux livres de Léonard possédés par lui?

2) Où et quand lord Arundel a-t-il fait son acquisition?

C'est encore à des sources et à des travaux espagnols qu'il faut recourir pour y répondre.

LES LIVRES DE DON JUAN DE ESPINA.

Don Bartolomeo Gallardo, en son *Ensayo de una biblioteca española de libros raros y curiosos*, signale, en l'appendice du Tome II, p. 174, au mot VINCI (Léonardo da): *Tratados de fortificacion estatica, mecanica y geometria escritos al revès y en los anos 1491-1493 Aa 19-20.*

Faut-il en conclure que ces manuscrits, certainement de la main de Léonard, étant écrits « *al revès* » et dont la trace a été conservée

jusqu'en 1866, aient été amenés en Espagne par Pompéo Léoni et possédés ultérieurement par Juan de Espina ? Ce n'est guère invraisemblable ⁽³⁴⁾.

Mais il y a mieux :

Pompéo Léoni étant mort exactement le 9 Octobre 1608 à Madrid ⁽³⁵⁾, il fût dressé, après son décès, un inventaire par Testa, notaire. Dans la vacation du 2 Janvier 1609, quatre artistes, dont deux étaient des italiens, au service du Roi d'Espagne, procédèrent à la prise des tableaux, dessins et livres du défunt. Parmi ces derniers on note la mention suivante :

« Otro libro de becerro verde con unas letras doradas en ambas partes del forro con 174 hojas numeradas que dicen las letras: Del insigne Leonardo de Vinci... 1.100. » ⁽³⁶⁾.

Si cette mention fût relevée pour la première fois par le Marquis del Saltillo, en son *Herencia de Pompéo Léoni* ⁽³⁷⁾, il n'en soupçonna pas l'importance, étant donné que ses recherches concernaient Pompéo Léoni et non Léonard de Vinci.

Mais on se trouve devant une découverte capitale pour les vinciens.

A défaut de l'indication du format, mais à en juger par la somptuosité de la reliure et le nombre des feuillets, numérotés, comme ceux du Codex Atlanticus et du Recueil de Windsor, Pompéo Léoni aurait, bel et bien, effectué une troisième compilation du genre

⁽³⁴⁾ Cfr. J. P. RICHTER, *op. cit.*, 2e édit., p. 397, col. 2, note 3. *Raccolta Vinciana*, Vol. 2, p. 89: voir la recherche infructueuse tentée par de Marinis. Celles effectuées par nous, en 1960 et 1962, ont abouti au fait que les correspondances, entre cotes anciennes et modernes, des catalogues de la Bibliotheca Nacional de Madrid sont loin d'être parfaites, puisque les résultats en sont différents. Une remise en ordre de ces correspondances permettrait peut-être de retrouver ces deux manuscrits.

⁽³⁵⁾ Cfr. ZARCO JUAN, « El testamento de Pompéo Léoni », in *Revista Española de Arte*, 1^o Juno 1932, pp. 63-73.

⁽³⁶⁾ PEREZ-PASTOR, *Noticias y Documentos relativos a la Historia y Literatura Españolas*, Tomo II, Madrid 1914, in *Memorias de la Real Academia* / Tomo XI / N. 635, p. 125.

⁽³⁷⁾ SALTILLO (Marqués del), « La Herencia de Pompéo Léoni », in *Boletín de la Sociedad de Excursiones*, Madrid 1934, Tomo XIII, pp. 95-121.

des deux précitées et bien distinctes de celles-ci, reliés respectivement en cuir grenat et fauve, tandis que la présente est en veau vert.

Il semble assez probable, étant donné le soin apporté à la couverture, d'y voir le plus précieux des deux livres de Léonard, possédés par Espina et que lord Arundel pourchassa en vain.

L'ACQUISITION DE LORD ARUNDEL.

Quant à l'acquisition, par lord Arundel, du Recueil de Windsor, elle peut s'établir de la façon suivante :

Comme le Recueil de Windsor et le Codex Atlanticus ne figurent pas à l'inventaire, dressé à Madrid après la mort de Pompéo Léoni⁽³⁸⁾, il est à présumer que ces deux compilations avaient été, sitôt faites, transportées en 1603-1604 à Milan, comme il résulte des faits ci-après :

1) On constate dans le relevé des actes notariés de Madrid, effectué par Cristobal Perez-Pastor⁽³⁹⁾, une lacune de treize mois, allant du 29 Août 1603 au 14 Novembre 1604, durant laquelle Pompéo Léoni ne passa aucun acte. Cette lacune est la seule que l'on constate depuis le retour en Espagne de l'artiste en 1589, après son séjour en Italie, durant lequel il participa à la dispersion de la collection des manuscrits de Léonard, à la villa de Vaprio d'Adda. Sans doute, cette seconde lacune est-elle beaucoup moins importante que la première, qui s'échelonne de 1582 à 1589, mais elle est suffisante pour justifier un second séjour à Milan.

2) C'est durant ce second voyage en Italie qu'il faudrait situer l'achat par Pompéo Léoni, de Guido Mazenta, des « autres trois livres » de Léonard, dérobés par Lelio Gavardi; car Giovanni-Ambrogio Mazenta, en ses *Memorie*, dit que ces « trois livres » parvinrent entre les mains de Pompéo Léoni, après que son frère Guido

⁽³⁸⁾ Nous n'avons pas encore pu retrouver l'inventaire dressé après le décès de Pompéo Léoni, à Milan. Des recherches effectuées dans les minutes du notaire Corbeta, il semble qu'il n'y fut pas procédé.

⁽³⁹⁾ Cette lacune va des Nos 500 (p. 100) à 541 (p. 108), et le n. 517 (p. 103) fol. 1271 des comptes du duc de Lerma, indique l'absence de Pompéo, représenté par son fils J.-B., au 31 Octobre 1603, in PEREZ-PASTOR, *op. cit.*

en eût donné trois autres, l'un à Carlo-Emmanuele de Savoie, un second à Figgini et un troisième au Cardinal Federico Borroméo. Or, ce dernier livre a été donné en 1603, comme l'atteste l'inscription de sa reliure ⁽⁴⁰⁾.

3) Enfin et surtout, Robert de Piles, dans la relation qu'il a faite, avec assez d'esprit critique, du voyage de J. P. Rubens, en Italie, entre 1600 et 1606, dit textuellement ceci: « Rubens s'étend ensuite sur le degré auquel Léonard de Vinci possédait l'anatomie. Il rapporte en détail toutes les études et tous les dessins que Léonard avait faits et que Rubens avait vu parmi les curiosités d'un nommé Pompéo Léoni, qui étoit d'Arezzo. Il continue par l'anatomie des chevaux et par les observations que Léonard avoit faites sur la phisionomie, dont Rubens avoit pareillement vu les dessins » ⁽⁴¹⁾.

Il est nécessaire de remarquer, comme l'a déjà fait A. E. Popham, sans en souligner l'importance, que les dessins et manuscrits ainsi montrés chez Pompéo Léoni à Rubens figurent tous dans le Recueil de Windsor.

On peut donc en conclure qu'à ce moment, le Recueil de Windsor se trouvait déjà à Milan, très vraisemblablement avec le Codex Atlanticus, où ils avaient été ramenés, après avoir été confectionnés en Espagne comme l'attestent la matière, la technique et les styles de leurs reliures ⁽⁴²⁾.

C'est donc à Milan et non en Espagne, que lord Arundel acheta le Recueil de Windsor.

Reste à en préciser la date.

Pour cela un coup d'oeil rapide est nécessaire sur le vicissitudes de la succession de Pompéo Léoni, narrées par le Marquis del Sallillo:

Après une période, allant de 1608 à 1615, durant laquelle Michel-Ange et Jean-Baptiste Léoni, fils légitimes de Pompéo Léoni, jouirent paisiblement du legs universel, à eux fait par leur père, aux

⁽⁴⁰⁾ Cfr. RAVAISSON-MOLLIEN, *Les Manuscrits de L. de V. de l'Institut de France*, Tome I, Paris 1881, p. 18; L. GRAMATICA, *op. cit.*, p. 39 et note 28 p. 63.

⁽⁴¹⁾ PILES (R. de), *Abrégé de la Vie des Peintres*, 2e edit., Paris, J. Estienne, pp. 162-163.

⁽⁴²⁾ Un examen critique de ces reliures est en cours par nos soins.

termes de son testament, ouvert en présence de témoins par le notaire Fr. Testa de Madrid le 9 Octobre 1608 ⁽⁴³⁾, la succession de celui-ci entra dans une phase litigieuse après la mort, ab intestato, du survivant des légataires, Jean-Baptiste, survenue à Milan le 4 Mai 1615 ⁽⁴⁴⁾.

On vit alors s'affronter deux autres enfants de Pompéo Léoni, de lits différents, d'une part, sa fille Victoria, épouse de Polidore Calchi et d'autre part, un fils naturel légitimé, du même prénom que son père.

Ce Pompéo junior, après avoir consenti une cession de ses droits dans les successions de son père et de ses oncles, au profit de Polidore Calchi, moyennant des rentes viagères ⁽⁴⁵⁾, s'estimant gravement lésé, entama un procès qui dura jusqu'à la mort des protagonistes.

Parmi les pièces de ce procès, émerge un acte, en date à Madrid du 2 Août 1621 ⁽⁴⁶⁾ contenant à l'encontre de Pompéo Léoni junior, mainlevée des oppositions frappant les biens dépendant de la succession de son père.

Cet acte semble d'une importance capitale pour l'histoire des manuscrits vinciens, car c'est à partir de sa date que l'on voit s'effectuer la dispersion de la collection de Pompéo Léoni.

En effet, c'est l'année suivante que Polidore Calchi semble avoir vendu le Codex Atlanticus à Galéazzo Arconati, aux termes d'une bizarre quittance partielle, en date de San Ambrogio ad Nemus à Milan, du 28 Août 1622, révélée pour la première fois par Luigi Gramatica ⁽⁴⁷⁾.

C'est la même année que Don Juan de Espina parait avoir acquis ses « dos libros » de Léonard, puisqu'au rapport de V. Carducho, il les montra à Charles Stuart, durant son voyage en Espagne de Février à Octobre 1623, et que, durant ce temps, eût lieu la

⁽⁴³⁾ Cfr. ZARCO J., *op. cit.*

⁽⁴⁴⁾ L. GRAMATICA, *op. cit.*, p. 63, note 28.

⁽⁴⁵⁾ Acte Antonio Calchi, notaire à Milan, du 9 Septembre 1616 (Archivio Notarile da Milano, N. 25.046); Cfr. SALTILLO, *op. cit.*

⁽⁴⁶⁾ SALTILLO, *op. cit.*, p. 117. Nous faisons actuellement transcrire cet acte relaté confusément par Saltillo.

⁽⁴⁷⁾ L. GRAMATICA, *op. cit.*, p. 65.

vente à l'encan des restes des collections de Pompéo Léoni à Madrid ⁽⁴⁸⁾.

Rien ne s'oppose alors à situer aux environs de 1622 l'acquisition par lord Arundel, de Polidore Calchi, du Recueil de Windsor.

A la suite de quoi, le collectionneur anglais, ayant appris les acquisitions de G. Arconati et de Juan de Espina, entreprit vainement de les racheter comme l'on sait.

Faute de place, il est impossible, en un seul article, de fournir toutes les précisions concernant cette phase de l'histoire des manuscrits de Léonard. Nous espérons pouvoir le faire en un autre article ou en un ouvrage, actuellement en préparation, qui, par l'examen, de pièces d'archives, et la critique des éléments extrinsèques de tous les manuscrits de Léonard — cotes, recensements, compagnations etc. ... — permettra d'éclairer bien des points obscurs.

Nous tenons à remercier le Centre National de la Recherche Scientifique de l'aide accordée à ces travaux, par l'octroi d'une bourse de mission et d'un crédit pour transcription d'actes.

De même, nous exprimons notre gratitude au Dr. Césaréo Goicoecheia, bibliothécaire de l'Université de Madrid, à Don Gregorio Andrès de l'Escorial, et à Mr. l'Abbé Lopez de Toro, Conservateur du Département des Manuscrits à la Bibliotheca Nacional de Madrid ainsi qu'au Dr. L. Voet, Conservateur du Musée Plantin d'Anvers, pour la bienveillance efficace, marquée à l'occasion de ces recherches.

ANDRÉ CORBEAU

APPENDICE

PIÈCE N. I.

Transcription de la fin de la lettre du 6 Janvier 1643 du P. Sébastian Gonzalès au P. Raphaël Pereyra.

« Murió *estos dias* un eclesiástico bien conocido en Madrid, y creo en muchas partes del reino. Llamábase DON JUAN DE ESPINA; tenía cerca de cinco mil ducados de renta eclesiástica, y casi toda esta renta la gastaba en cosas peregrinas de pinturas, escritorios, instrumentos músicos y de matemáticas, etc.; con que tenía su casa con las mayores

(48) CARDUCHO, *op. cit.*, p. 155.

y más exquisitas curiosidades que se conocían, no sólo en la corte, sino en Europa.

Era humor peregrino, y su casa parecía encantada. No tenía quien le sirviese: dábanle la comida por un turno. Para ver de entrar en su casa era menester grande favor y no todos lo conseguía. Parecía no había en el mundo hombre que supiese las ciencias con la perfección que él; y el que iba á ver sus curiosidades, que, como he dicho, eran de diversos géneros, muy ricas y exquisitas, había de ver y callar, que si había de hablar había de ser con admiraciones y alabanzas. En fin, un día se fué á San Martín, que es una de las parroquias de esta villa, y pidió le diesen el Viático; y dado, avisó al cura que dentro de dos horas le llevasen la Extremaunción. Lleváronse, avisó adónde dejaba su testamento y dende á pocas horas murió.

Algunos conocidos suyos le asistieron y dieron al punto aviso de su muerte, y acudiendo allá y abriendo el testamento, dicen se manda enterrar en su parroquia; que la sepultura tenga de ancho cinco varas, y se les dé á los sepultureros, por el trabajo, 400 rs., y si tuviese cuatro dedos menos no más de ciento. Que á S. M. se le den 24 instrumentos músicos exquisitos que tiene y el cuchillo y venda con que degollaron á D. Rodrigo Calderón, y que le advirtiesen cuando tomase el cuchillo fuese por tal parte, porque siendo por otra amenazaba fatal ruina á una grande cabeza de España. Item: manda á S. M. una villa (*casa de recreo*) que él llama Angélica, que dicen la apreciaba en más de 30.000 escudos, porque tenía en ella cosas riquísimas y de grande curiosidad. Otras mandas hace á otras personas; lo demás de sus bienes, que son muchos, deja á pobres. Ordena se venda su casa con condición que quien la comprare compre cuanto en ella hay, y que desta suerte se le dé y no de otra manera. Manda que si muriese vestido le metan en un ataúd sin bayeta, dentro ni fuera; y si en la cama, le envuelvan en las sábanas en que falleciere en el dicho ataúd. Que sólo vayan cuatro clérigos á su entierro con la cruz y no lleve ninguno capa; que su cuerpo lo lleven cuatro pobres y otros cuatro con hachas, y ruega y pide á sus amigos que ninguno le acompañe y que no se le diga misa de cuerpo presente, sino 2.000 misas rezadas por su alma. Para cumplimiento de este testamento deja por su testamentario al Sr. Conde-Duque y por sus ocupaciones nombre siete.

Fué peregrino este caballero en vida y en muerte; y todo ha dado ocasión para que se hable de sus acciones con toda variedad » (1).

(1) *Cartas de los jesuitas en el Memorial histórico español*, tomo XVI, págs. 492 y siguientes.

PIÈCE N. 2.

Transcriptions des lettres des ambassadeurs anglais et de lord Arundel.

I

2-XI-1629. A la suite d'une lettre de Sir Francis Cottington à Sir Endymion Porter en date à Porchmouth du 2 Novembre 1629:

(Inclosure in Endymion's Porter's hand)

To my hon-^{le} freud Mr. Endimion Porter, one of his Mat^{ties} Bedchamber: A note of such things a my lord Ambassador S^r Francis Cottington is to send owt of Spain for my lord of Arundell: and not to forget the booke of drawings of Leonardo de Vinze we^{ca} is Don Jan de Espinas hands, whoe everie man at Madrid knowes, and Vizente Juarez best, whoe is the wanches father that sings soe wall ».

II

7-VIII-1631. Lettre de lord Hopton, ambassadeur d'Espagne à Madrid à lord Arundel:

« The gentleman that is owner of the booke drawne by Leonard de Vinci hath bin of late time of restraint at Toledo, was permitted to goe to live at Sevill where hee now is. All the diligence that I can use therein is to procure to have advice when either by his death or otherwise his goods are to be sould and therein I Wilbe very wachtfull.

I knowe not whether there bee many things of art (worthy you Lo^{ps} haveings) to bee sould in the place but i observe that there are few buyers of such things, soe that if the choice that the Marques hath now made for yo.. Lo^p shall incourage You Lo^p to goe any further wth him Yo^r Lo^p may comand a credit for money to bye heere wth Peter Ricauts correspondent, wich being alwise ready wee may the better servitor to Yo. Lo^p. ».

III

19 January 1637. Lettre de lord Arundel à lord Aston, ambassadeur à Madrid.

« I had forgotten in my letter into y^o entreate y^o that if y^o meete wth a collection of matters of arte we^{ch} were of Antonio Perez y^u would be pleased do deale wth them for me, accordeinge to what I recommended

unto y^r lo^p formely, concerning any matter of arte; for w^{ch} I will willingly lay out mony. I remember an office book wth pictures of limninges in it, w^{ch} booth my lo. Cottington and Mr. Hopton had longe in theyre handes for me, but did not buy it. If it may be had for small matter I shoulde be gladde to have it, or any of y^o like nature. I besech y^u be mindfull of don Juan de Spinass booke, if his foolish humor change. Soe with my best wiohes to y^r lo^p I remayne.

Hampton-Court 19 January 1636. Old style (1637) (in Harvey p. 403).

PIÈCE N. 3.

Pour dépasser les recherches du Marquis del Saltillo, sur la succession de Pompéo Léoni, nous avons fait transcrire les pièces inédites des vacations de l'inventaire, dressé après le décès de l'artiste, et qui avaient été simplement répertoriées par Perez-Pastor sous le N. 732, in *op. cit.* p. 143.

Les résultats qui ne nous sont parvenus qu'après la réception des secondes épreuves de cet article, sont si importants qu'il est nécessaire de donner, au moins la transcription littérale du Folio 637 recto, du 15 Juillet 1613, de l'inventaire, repris à la suite du décès de Michel-Ange Léoni, à la requête de son frère, le Dr. Jean-Baptiste, toujours demeuré à Milan depuis 1604, et à la diligence d'un des exécuteurs testamentaires de Pompéo, André de Marmol.

F. 637 r de l'acte du notaire Francisco Testa. Prot. 2661 AHP.:

Ytten vn libro de dibuxos de Leonardo de Vinche, rrestaurados por Ponpéo Leoni, enquadernado en beccero colorado dorado, que tiene docientas y treinta y quatro foxas

Ytten otro libro de dibuxos como el de arriua, dorado, que tiene docientas y sesenta y ocho fojas en las quales ay diferentes dibuxos colorados y negros, chicos y grandes

Ytten otro libro de dibuxos como el de arriua, que tiene docientas y seis fojas de diferentes dibujos en ellas, chicos y grandes

De ce document, il résulte:

1) que le premier de ces livres est, de toute évidence, le Recueil de Windsor, reconnaissable à son titre célèbre, littéralement traduit de l'italien: « *Disegni di Leonardo da Vinci restaurati da*

Pompéo Léoni », comme à sa reliure, qui est bien en veau sombre et dorures, et surtout au nombre, 234, qui coïncide avec le compte que Rogers en fit, en 1778, et dont on retrouve aujourd'hui les racines adhérentes encore à la reliure.

2) que les deux autres livres sont deux autres compilations, analogues à la précédente, comme l'indiquent les mots « *come el de arriua* » qui laissent entendre qu'il s'agissait du même auteur, Léonard, mais, en outre, de titres et de reliures semblables.

3) qu'après avoir été montré, à Milan, vers 1603, à Rubens, le Recueil de Windsor avait été ramené en Espagne, où il se trouvait encore en 1613. En sorte que son acquisition, par lord Arundel, ou pour le compte du roi d'Angleterre, a eu lieu en Espagne, sans doute, entre 1621 et 1623, après la main-levée d'opposition de 1621 et l'adjudication « des restes des collections de Pompéo Léoni », rapportée par V. Carduccho (cf. supra p. 20).

4) qu'en fin de compte, Pompéo Léoni a exécuté cinq compilations, sous forme d'albums, avec pièces collées: Le Codex Atlanticus de 401 fos, le Recueil relié en veau vert, relaté en la vacation du 2 Janvier 1609 de 174 fos, le Recueil de Windsor et deux autres avec mêmes titres et reliures, respectivement de 234, 268, et 206 fos, décrits en la vacation du 15 Juillet 1613.

5) que l'absence du Codex Atlanticus, en ces inventaires de Madrid, semble indiquer qu'il se trouvait à Milan.

A part le lieu de l'acquisition du Recueil de Windsor, toutes les conclusions de cet article se trouvent renforcées par ces dernières recherches.

On voit les perspectives ouvertes, à la suite de la publication de ces documents, sur l'importance du butin de Pompéo Léoni, le nombre des dessins et manuscrits de Léonard, à jamais perdus, ou ...à retrouver!

A. C.

«TALE È 'L MAL CHE NON MI NOCE, QUALE IL BENE CHE
NON MI GIOVA»

INTERPRETAZIONE DELL'«IMPRESA» DELLA LAMPADA.

Qualche anno fa, in uno studio sulle *imprese* disegnate da Leonardo da Vinci per Cesare Borgia, menzionai il curioso problema che si presenta quando ci si accinge ad interpretare il motto che accompagna la ben nota impresa della lampada disegnata sul fol. 4 r del Ms. M (fig. 1) (1).

Lo stesso soggetto si ritrova nei fol. 12,282 *recto* e 12,701 di Windsor insieme con quelli famosi dell'aratro e della bussola. Ma i disegni per l'impresa della lampada sono privi del motto o *anima*, come avrebbe detto il Giovio (2).

Per conoscere il significato che Leonardo intendeva conferire a questa impresa, è giocoforza quindi ricorrere al testo del Ms. M. Quivi, sotto la lanterna colpita da getti d'aria irrompenti da due opposti mantici, si legge: «tale è 'l mal che non mi noce, quale è il bene che non mi giova». Purtroppo la incisiva e spregiudicata frase non sembra del tutto calzante al *corpo* dell'impresa. Se pur si accetta per evidente che il «male che non mi noce» sia riferibile al vento che non riesce a spegnere la candela protetta da lastre di vetro o di corno, non si capisce a quale circostanza raffigurata in questo disegno e negli altri analoghi dei fogli di Windsor, possa agevolmente attribuirsi l'allusione al «bene che non mi giova».

Del resto, Leonardo stesso sembra si sia pentito di avere incluso questa impresa nella terna che sottopose al giudizio e alla scelta di Cesare Borgia. Infatti nella versione che possiamo considerare

(1) L. RETI, «Non si volta chi a stella è fisso - Le Imprese di Leonardo da Vinci», in *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, tome XXI, 1959, pp. 54.

(2) P. GIOVIO, *Dialogo delle imprese militari e amorose...*, Lione, 1574.

definitiva (Windsor 12,701), i disegni dell'aratro e della bussola sono squisitamente finiti e colorati all'acquarello, mentre quello della lampada non solamente è privo dell'*anima* che avrebbe dovuto



Fig. 1 - Ms. M, fol. 4 r.

inserirsi nei nastri svolazzanti, pure mancanti, ma anche della finitura a colore. La causa di questo *pentimento* sembra ovvia, se si considerano le intenzioni del Valentino quando incaricò Leonardo di ideare il progetto di una *impresa*. Questa doveva anzitutto esprimere la sua sincera fedeltà e riconoscenza verso Luigi XII, re di Francia e patrono e alleato di Cesare ⁽³⁾. Orbene, le *impres*e dell'aratro e della bussola esprimono efficacemente questi sentimenti ed intenzioni: l'aratro che *non esce dal solco* e segue una linea retta con *hostinato rigore* ⁽⁴⁾; l'ago della bussola che con *destinato rigore* tende verso la stella con i gigli di Francia, sono indubitabili simboli di fedeltà e di devozione. E così lo sono ancora altri temi abbozzati sul *recto* e *verso* del foglio di Windsor 12,700, con tentativi che si aggirano intorno a due temi favoriti: la sincerità dell'intenzione e il

⁽³⁾ In un patto firmato il 1° settembre 1503, Cesare prometteva al Re di Francia di mettere a sua disposizione « tutte le genti d'armi che abbiamo, tanto a cavallo quanto a piedi... e di tenere suo partito e di ubbidirgli interamente e fare come deve fare ogni buon servitore, vassallo e cavaliere ». (GUSTAVO SACERDOTE, *Cesare Borgia*, Milano, 1950, p. 692).

⁽⁴⁾ Vedere l'interpretazione di questa frase in AUGUSTO MARINONI, *Gli appunti grammaticali e lessicali di Leonardo da Vinci*, Vol. I, Milano, 1944, p. 342, e ANNA MARIA BRIZIO, *Leonardo da Vinci. Scritti scelti*. Torino, 1952, p. 587.

desiderio di servire. Questo foglio indubbiamente appartiene alla stessa serie e vi si ritrovano abbozzi per l'impresa della bussola; la fonte che *sine lassitudine* irrorà il giglio; il fuoco che *distrugge* ogni *sofistico*; la maschera che inutilmente cela la verità, ecc.

Il tema della lampada invece racchiude cripticamente il concetto di *Sine spe sine metu*, ma è mancante di ogni riferimento devzionale.

Ma con ciò non abbiamo ancora convincentemente indicato la portata del motto « *tale è 'l mal che non mi noce, quale il bene che non mi giova* ». Quanti si accinsero finora alla descrizione di questa impresa, si limitarono ad una semplice riproduzione del disegno e delle parole che apparentemente lo accompagnano. Dico apparentemente, perchè lo stesso Leonardo si incaricò di complicare le cose, aggiungendo subito sotto la misteriosa frase: « *li giunchi che ritengono le pagliucole che li anniegano* ».

Anna Maria Brizio cercò di trovare una soluzione supponendo che la seconda frase fosse in relazione con la precedente e leggendo: « *Tale è 'l mal che non mi noce, quale il bene che non mi giova: li giunchi che ritengono le pagliucole che l'anniegano* » (5).

La frase quindi non apparterebbe affatto al disegno e l'interpretazione dell'*impresa* della lampada di Leonardo potrebbe essere intrapresa solamente mediante il confronto di una raffigurazione assolutamente identica e di evidente derivazione leonardesca. Mi riferisco all'impresa adottata da Sebastiano Pennoni di Montefiascone (e siamo ancora nella scia del Valentino!), riprodotta e commentata nell'edizione del 1583 del famoso trattato del Ruscelli (6).

Questa impresa rappresenta una lampada chiusa su cui soffiano quattro testine e il motto « *Frustra* », in un tutto simile ai disegni di Leonardo. Il farraginoso commento del Ruscelli conclude: ... « *come è cosa vana che il vento possa smorzare il lume che si trova acceso dentro una ben serrata e forte lanterna, così parimente sono vanissimi i disegni, e le operazioni di coloro che procurano, con disonesta*

(5) ANNA MARIA BRIZIO, *op. cit.*, p. 133.

(6) JERONIMO RUSCELLI, *Il quarto libro delle Imprese illustri...* aggiunto da Vincenzo Ruscelli da Viterbo, Venezia, 1583, pp. 72-74.

violenza, offendere ed estinguer le facultà, o la persona di chi sia bene accurato e prudente nei suoi maneggi, ed acceso, e risplendente per la bontà e perfetta vita sua, e purità del suo animo ».

Ma ritornando al foglio del Ms. *M*, l'interpretazione di A. M. Brizio, che separa il primo motto dal disegno della lampada per unirlo al secondo, credo sia suscettibile di revisione. Anzitutto perchè la seconda frase sembra aggiunta in epoca differente, differenziandosi la scrittura nel *ductus* e nell'inchiostro, come è chiaramente percettibile anche nella riproduzione. In secondo luogo, perchè uno studio posteriore evidenziò la possibilità di ravvicinare di nuovo *anima e corpo*, motto e disegno della misteriosa impresa avvicinando ad una interpretazione logica e plausibile.

Le sottili e a volte complicate allegorie che servirono alla concezione delle imprese nell'epoca della loro fioritura (Sec. XV-XVIII), sono spesso di difficile intendimento, confermando, se ce ne fosse bisogno, le parole del Giovio sulle « condizioni universali che si ricercano a fare una perfetta impresa », tra le quali si richiede « ch'ella non sia oscura di sorte c'habbia mistero della Sibilla per interprete a volerla intendere; nè tanto chiara, ch'ogni plebeo l'intenda ⁽⁷⁾ ». È bisogna riconoscere, sfogliando i numerosi trattati del tempo, che se non ci fossero le spiegazioni degli autori o raccoglitori, sarebbe ben difficile per lo studioso d'oggi, anche se esperto « delle cose scritte dagli antichi », cogliere il senso di molte di quelle singolari composizioni.

Non fanno eccezione a questo riguardo gli schizzi per imprese di Leonardo, sparsi un poco dappertutto nei suoi manoscritti ma specialmente nei Ms. *H* e *M* e nei disegni di Windsor ⁽⁸⁾.

In quanto all'impresa della lampada mi sembra di aver trovato una soluzione alle difficoltà che si sono presentate. La chiave è ancor sempre lo studio delle carte vinciane stesse.

Uno schizzo di Leonardo, per quanto sommario possa sembrare, è eseguito sempre con una precisione estrema. Ciò si verificherà

⁽⁷⁾ PAOLO GIOVIO, *Dialogo dell'impresie militari e amoroze*, Lione, 1574.

⁽⁸⁾ Cfr. a proposito quanto disse già EUGÈNE MÜNTZ, *Léonard da Vinci l'artiste, le penseur, le savant*, Paris, 1899, p. 269: « ... beaucoup de ses compositions seraient inintelligibles pour nous s'il n'y avait joint un commentaire ».

particolarmente quando il disegno deve contenere elementi di giudizio che contribuiscano alla sua perfetta comprensione, come certamente è il caso nostro.

Orbene, un attento esame del disegno della lampada nel fol. 4 v del Ms. *M* rivela che i due getti d'aria che colpiscono invano: « frustra », la lastra trasparente che protegge la fiamma, non sono di eguale intensità. Il getto d'aria emesso dal mantice di sinistra raffigurato di tale impeto da convertirsi in « retroso » è evidentemente più potente di quello che colpisce il lato destro della lampada. Quasi a voler sottolineare questa differenza, il mantice di sinistra è più piccolo e il tratteggio ne è meno vigoroso in confronto con quello della parte destra. Il senso di questa disuguale rappresentazione è rivelato da una frase che si ritrova sul fol. 270 *recto a* del Codice Atlantico, vergato da Leonardo quando era immerso nello studio della fiamma e della combustione ⁽⁹⁾: « Il superchio vento uccide la fiamma e il temperato la nutrica ». In una lampada chiusa, la combustione è regolata dalle aperture inferiori e superiori, indipendentemente dall'intensità del vento che spira. Nè nuoce il vento soperchio, nè aiuta quello temperato, cioè: « Tale è 'l mal che non mi noce, quale il bene che non mi giova ».

L'idea della fiamma protetta da una lastra di corno trasparente ritorna ancora in altre pagine vinciane. Serva come esempio quest'originale indovinello: « *Della lanterna - Le feroce corna de' possenti tori difenderanno la luce notturna dell'impetuoso furor de' venti* » (C. A. 370 *recto a*).

Vorrei osservare ancora che lo spirito che dettò lo spregiudicato motto dell'impresa della lampada ritorna in non poche pagine di Leonardo. Si confronti a proposito:

« Tanto è a dire ben d'un tristo
Quanto a dire male d'un buono ».

Forster II, 41, verso.

Forse non è alieno a questo spirito che si manifesta in massime filosofiche, l'intima compenetrazione che ebbe la mente di Leonardo

(9) Cfr. L. RETI, « Leonardo da Vinci's experiments on combustion », *Journal of Chem. Education*, 29, 590, (1952).

con una legge naturale fondamentale, oggi conosciuta come « principio di reazione » o « principio di Newton », Sebastiano Timpanaro ⁽¹⁰⁾ giustamente osserva che si tratta forse del contributo più importante che Leonardo abbia dato alle leggi del moto. Ad illustrarlo valgano alcuni esempi:

« Tanta forza si fa colla cosa incontro all'aria, quanto l'aria contra la cosa ». (C. A. 381 verso a) — « Tanto fia a muovere il remo contro all'acqua immobile, quanto a muovere l'acqua contro al remo immobile » (C. A. 175 r c).

Qualche parola ancora sulla corrispondenza tra l'impresa della lampada del Ms. *M* e quelle analoghe dei fogli di Windsor. Nel mio citato studio sulle imprese che Leonardo disegnò per Cesare Borgia, ho dimostrato che questi fogli di Windsor possono essere datati con sicurezza all'anno 1502. Se accettiamo, come fece Sir Kenneth Clark ⁽¹¹⁾, che il disegno del Ms. *M* sia coevo a quelli di Windsor, ne risulta necessariamente che il Ms. *M* o almeno parte di esso, fu vergato qualche anno dopo il 1498, data generalmente accettata per questo manoscritto. Già Gerolamo Calvi, sul cui studio si basa la data 1498 (o meglio 1496-1500), discutendo la difficile situazione cronologica del Ms. *M* osservava: « ... che il Ms. *M* possa essere posteriore al 1506, mi sembra al tutto escluso per considerazioni estrinseche e formali. Qualche dubbio può rimanere, che lasci aperta la discussione anche ad una collocazione cronologica, che oltrepassi di qualche anno il 1500 ⁽¹²⁾.

Questa intuizione di uno dei più geniali studiosi di Leonardo, trova ora conferma attraverso lo studio dei *progetti d'impresa* per Cesare Borgia.

LADISLAO RETI

⁽¹⁰⁾ « La Fisica Vinciana », in *Leonardo da Vinci*, Novara, 1939.

⁽¹¹⁾ KENNETH CLARK, *A Catalogue of the drawings of Leonardo da Vinci... at Windsor Castle*, Cambridge, 1935, vol. I, pp. 6 e 145.

⁽¹²⁾ GEROLAMO CALVI, *I manoscritti di Leonardo da Vinci dal punto di vista cronologico, storico e biografico*, Bologna, 1925, p. 183.

HELICOPTERS AND WHIRLIGIGS

We are indebted to Charles H. Gibbs-Smith, one of the leading historians of aeronautics, for a number of interesting studies on the early history of the helicopter ⁽¹⁾. It has long been generally accepted that the idea of the helicopter originated with Leonardo da Vinci. No doubt the description and drawing of a vertical air-screw flying device in Ms. *B* on fol. 83 *verso*, one of the best known and most commented technological drawings of Leonardo, has contributed substantially to his fame as the precursor of human flight (fig. 1).

Without detracting from the merit of Leonardo's conception, (Gibbs-Smith emphasises the fact that Leonardo's model was the first to carry its own power unit and envisage man-carrying) he says that Leonardo was not the first to invent the helicopter. Iconographic evidence from the XV and XVI centuries, hitherto unnoticed, has been discovered by him and Charles Dollfus showing the idea was known elsewhere, which, he says, will force a rewriting of the history of the origins of the rotating wing aircraft.

Leonardo's drawing of a helicopter can be dated with certainty to a period near the year 1490 ⁽²⁾, while Mr Gibbs-Smith informs us of whirligig toys to be seen in the hands of the child Jesus on stained glass panels and in religious paintings of the XV and early XVI centuries. However, the working of the toys depicted can be interpreted in two different ways: they may be simple whirligigs

⁽¹⁾ a) CHARLES H. GIBBS-SMITH, *The Aeroplane: An Historical Survey*, London, 1960 (Second ed., London, 1964). b) C. H. GIBBS-SMITH, *A Note on Leonardo's Helicopter Model*. Appendix D in IVOR B. HART, *The World of Leonardo da Vinci*, London, 1961, pp. 356-357. c) C. H. GIBBS-SMITH, « Origin of the Helicopter », in *New Scientist*, N. 285, 3rd May 1962, pp. 229-231.

⁽²⁾ Cfr. G. CALVI, *I Manoscritti di Leonardo da Vinci*, Bologna, 1925.

based on a rotating disc or cross spun round on a vertical spindle but not rising from the driving axle, or they could be true helicopter-like devices, the inclined blades of the rotor taking it spinning up in the air once a sufficient rotational speed is achieved. In both cases a piece of cord wound round the spindle is pulled to set the toy in motion.

The first images studied by Gibbs-Smith showed too few technical details to permit a correct classification, being very minor details in their artist's designs; indeed their only intention was to put a toy, probably popular at the time, in the hands of the child Jesus.

For a long time Gibbs-Smith and his friends could not say a final word about the two possibilities precisely because of this lack of critical technical details in the pictures known; more recently their attention has been called to an early XVI century stained glass panel in the Victoria and Albert Museum, London, on which a boy is shown holding a similar but better defined toy. In fact the string that rotates the spindle ends in a strong handle shaped like a gun-grip. To actuate the device a strong pull on the cord is clearly necessary in order to get a rotational speed high enough to send the body off into the air. Therefore we must conclude that toys based on a similar principle were well-known in Leonardo's time, limiting the originality of his conception.

However, Gibbs-Smith's otherwise convincing thesis is still in evident need of firmer technological and chronological support.

I am glad to offer here a further proof that true air-screw toys were indeed in use long before Leonardo's time. It is in a document that antedates by at least twenty years the earliest examples (1460) reproduced by Gibbs-Smith. Furthermore those examples he uses are all from the realm of religious imagery; the devices we are concerned with depicted therein are but small and insignificant details bound to be represented superficially and incorrectly, whereas the toy that came to my attention has been drawn by a skilled technician. It is to be found in a manuscript in the Bayerische Staatsbibliothek, Cod. Lat. 197, XV cent. which was written by Mariano Jacopo, called *Il Taccola*.

Some pages of this manuscript are dated. Folios 70 (73) and 79 (82) bear the date 1438 and folio 98 (96) *verso* the year 1441.

The manuscript has been several times described, though not exhaustively, by Berthelot ⁽³⁾, by Jähns ⁽⁴⁾, by Beck ⁽⁵⁾, and by Canestrini ⁽⁶⁾. More recently Prof. Lynn Thorndike has also drawn attention to it in a short but illuminating study of Mariano and the Mariano manuscripts and apographs ⁽⁷⁾.

Taccola was a Siennese military engineer and although he is frequently referred to, very little is known about his life and work. He is sometimes called the *Siennese Archimedes*, which shows the fame he must have enjoyed as military engineer. The name *Il Taccola* is a nickname, not a family name as is sometimes thought. However Feldhaus erred in stating that it means in Italian « taciturn » (*der Schweigsame*). Taccola means something like « gossip » or « garrulous », rather the contrary of Feldhaus's inference.

However, contemporaries are always pitiless where the failings of genius are concerned and the fate of Mariano di Jacopo can be compared with that of Tartaglia.

Several of his manuscripts have survived. Those of Munich ⁽⁸⁾, Venice ⁽⁹⁾ and Florence ⁽¹⁰⁾ are holographs, while the beautiful codex at Paris ⁽¹¹⁾ and the Count Wilczek manuscripts, formerly in Vienna ⁽¹²⁾, are most likely copies.

While nothing is known about the actual achievements of Ma-

⁽³⁾ MARCELIN BERTHELOT, « Pour l'Histoire des Arts Mécaniques et de l'Artillerie vers la fin du Moyen Age », in *Annales de Chimie et de Physique*, 6 Serie, XXIV (1891), pp. 433-521.

⁽⁴⁾ M. JÄHNS, *Geschichte der Kriegswissenschaften*, Vol. 1, Munich 1880, p. 278.

⁽⁵⁾ THEODOR BECK, *Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues*, 2nd Edition, Berlin, 1900, p. 270.

⁽⁶⁾ GIOVANNI CANESTRINI, *Arte Militare Meccanica Medievale*, Milano s. d. [1941].

⁽⁷⁾ LYNN THORNDIKE, « Marianus Jacobus Taccola », in *Arch. Int. d'Hist. des Sciences*, VIII (1945), pp. 7-26.

⁽⁸⁾ Cod. Lat. 197, XV Cent. Bayerische Staatsbibliothek, Munich.

⁽⁹⁾ Cod. Chart. VIII. 40 Biblioteca San Marco, Venice.

⁽¹⁰⁾ Pal. 766. Biblioteca Nazionale Centrale, Florence.

⁽¹¹⁾ Cod. Lat. BN 7239, Bibliothèque Nationale, Paris.

⁽¹²⁾ The Count Wilczek manuscripts have recently been sold. One volume is at present in the Bayerische Staatsbibliothek while the other went to the United States.

riano except that he worked in the first half of the XV century, his drawings and notes had a deep influence on the technical literature of later generations down to the beginnings of the XVI century. Francesco di Giorgio's treatises and designs were instrumental in this transmission⁽¹³⁾ and there are a great number of anonymous technical manuscripts of the epoch that bear signs of Mariano's influence.

The helicopter toy to which I wish to draw attention appears on fol. 71 verso (74 verso) of the Codex at Munich, together with several other notes and drawings. The inscription belonging to it I read as *Puerorum ludus*, « child's game or toy » (fig. 2).

This carefully drawn toy differs in several details from those found by Gibbs-Smith. The spherical container, common to all devices of this type, has a conical prolongation underneath which is quite clearly in no way part of the rotor. Most likely it is a hand-grip so that the string can be pulled unhindered. The string seems to be a tough piece of cord. On the end of the cord is a handle so that it can be given a strong pull. The dark shading round the spindle protruding from the rotor may indicate that they are not of a single piece, that is to say the spindle drives the rotor possibly by a screw-like notch. Alternatively, a shorter spindle could move in a groove hollowed out in the conical grip, essentially identical to the toy later called *the Chinese flying top* which Cayley described and redesigned⁽¹⁴⁾. There is no indication in Taccola's drawing that the blades of the rotor are shaped, so it might be thought that only a simple whirligig is represented after all, were it not that other sketches on the same page complete the drawing and make it plain. One is visible on the upper left; the swastika-like arms hint clearly at the blades that must have been placed on the rotor. Another

⁽¹³⁾ PAOLO FONTANA, « I Codici di Francesco di Giorgio Martini e di Mariano di Giacomo detto il Taccola » in *XIV^e Congrès Int. d'Histoire de l'Art*, Brussels, 1936. Actes du Congrès I, p. 102. LUIGI MICHELINI TOCCI, « Disegni e appunti autografi di Francesco di Giorgio in un codice del Taccola », in *Scritti di Storia dell'Arte in onore di Mario Salmi*, Vol. II, pp. 203-212, Roma, 1962.

⁽¹⁴⁾ See figure in the « Origins of the Helicopter », by CHARLES H. GIBBS-SMITH, in *New Scientist*, N. 285, 3rd May 1962, p. 231.

sketch immediately below, a large circle with six traced curves radiating from the centre, possibly follows the pattern of the wheel of a horizontal water or windmill.

It is interesting to note that this page of the Munich codex did not escape the close scrutiny of Theodor Beck⁽¹⁵⁾. But in his day helicopters were still in the future, so his attention, focused on technological matters, was not to be distracted by a child's toy. He neglects the whirligig and the swastike-like figure but he is fascinated by the geometrical order of the second circle which he connects with a supposedly superimposed figure of a camshaft. He sees our circular diagram as the construction scheme of the cam-curvature. There is no text or any other hint favouring Beck's hypothesis. It is highly unlikely that Taccola, whose machines are constructed along the crudest empirical lines, would have resorted to such an elaborate method for the calculation of a constructive detail.

If any doubts remain about the true nature of the toy Taccola has drawn (whirligig or helicopter?), they will be dispelled by a closer scrutiny of the manuscript. All the Mariano codices are substantially identical; from them it is clear that Mariano di Jacopo is interested in military engineering and nothing else. Other themes do appear on the pages of his note-books: lifting devices, pumps, mills, mechanisms, constructions, etc., but it is obvious that they are always in connection with the requirements, immediate or potential, of war. He did not have the divine curiosity of Leonardo, standing still before the marvelous patterns in the movements of air, water and flame; he has not Leonardo's unconfined interest in any shape or movement, in all creation, man-made or in nature. Taccola would never have depicted a child's toy, however curious, were it not for a possible military application. A simple whirligig would not satisfy this condition. But for a man on the look-out for forces and mechanisms able to propel lethal missiles, a flying body, even a toy, may be very interesting indeed. He might well see cause to take note of the ingenious wheel that soars magically away from a child's hands at play. Perhaps this could be used to carry death and destruction. Even a cursory examination of the

⁽¹⁵⁾ *L. c.* p. 286.

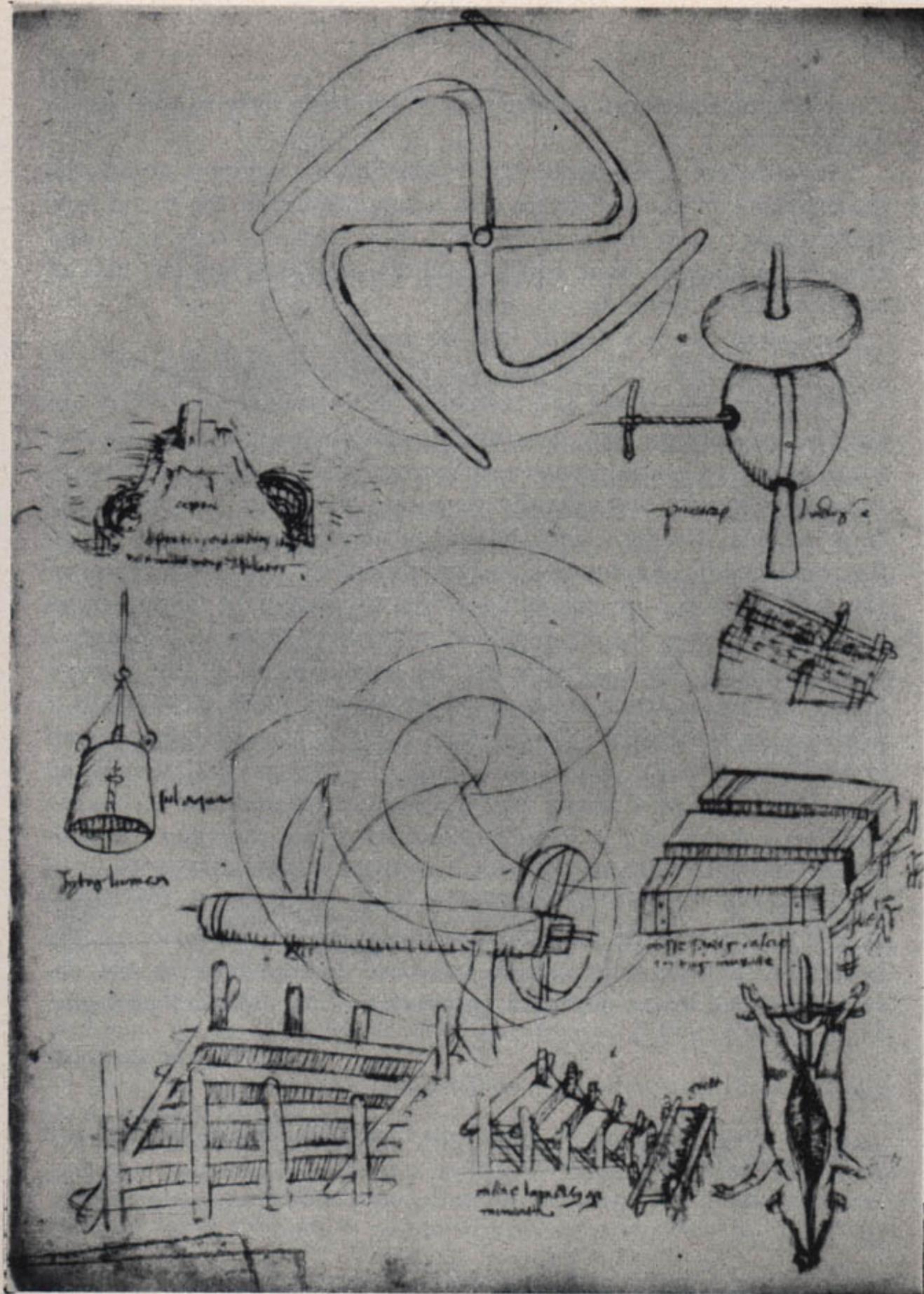


Fig. 2 – Cod. Lat. 197, fol. 71 v (74 v) - Munich, Bayerische Staatsbibliothek.

Taccola manuscript will convince us of the basic logic of this argument.

Nevertheless I do share Mr. Gibbs-Smith's opinion about the pre-existence of the helicopter idea as manifested in the flying toys known long before Leonardo's time. But they are only toys and there is no evidence that, until Leonardo, anybody had the idea of constructing a flying device that:

- 1) Carries its own power unit on board.
- 2) Is designed of shape and size to sustain human flight.

We might ask if the achievements of Newcomen and Watt are any the less because Hero described a rotating aeolipile so many centuries before. Of course, there is a difference. Newcomen and Watt constructed machines that actually went into operation, Leonardo only drew an idea. The same may be said of another original idea of his, the atmospheric combustion engine described on fol. 16 *verso* of Ms. F⁽¹⁶⁾. But in Leonardo's time a true application of the principles he discovered was beyond practical possibility. Even so Leonardo's vision actually did contribute to the development of the modern helicopter. In an article entitled MASTER OF THE IMPOSSIBLE published in the *Reader's Digest* (Aug. 1952) — the original appeared in the August 1952 number of *Skyways* — we are told that when Igor Sikorsky was a young boy his mother showed him Leonardo da Vinci's sketch of a proposed helicopter. From that day the helicopter has been Sikorsky's meat and drink, although for twenty-eight years he shelved his ambition in order to pioneer in the design of giant fixed-wing planes. Sikorsky was not the inventor of the helipcoter, but his contribution has been instrumental in the development and in the universal application of the inherent principle.

LADISLAO RETI

(16) L. RETI, « Leonardo da Vinci nella Storia della Macchina a Vapore », in *Rivista d'Ingegneria*, Milano, 1956-7.

THE LEONARDO DRAWINGS AT WEIMAR*

I - THE ANATOMICAL LEAF IDENTIFIED AS AN ESCAPEE FROM THE FOGLI B SERIES IN THE ROYAL LIBRARY AT WINDSOR CASTLE.

The fugitive drawing in Weimar belongs to Leonardo's most important anatomical demonstrations. In subject matter it is closely related to the main theme found in Quaderni III. This leaf was listed by Richter, 1883⁽¹⁾ and by Muentz, 1899⁽²⁾. Muentz states that the leaf was torn from a notebook. The Weimar drawing, recto and verso, was published by Emil Moeller in the supplement of *Raccolta Vinciana* XIII, 1930⁽³⁾. Moeller, who saw the original in Weimar, measured it correctly and described its medium as black ink, partly faded into yellowish brown. He also noticed its affinity to Quaderni III and dated the leaf ca. 1506-8. Probably from current hearsay Moeller assumed that the leaf came to Weimar

* Here are presented the results of a visit to Weimar, East Germany, September 1963, in order to see the anatomical leaf of Leonardo da Vinci and other material related to Leonardo. I gratefully acknowledge the help of Dr. Walther Scheidig, Director of the Staatliche Kunstsammlungen in Weimar to whom we are indebted for advice and information by correspondence for many years. My appreciation to Miss Christa Maerkel, assistant to Dr. Walther Scheidig and to the graphic restorer of the Schlossmuseum.

⁽¹⁾ J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, London, Low, Marsden ... 1883.

⁽²⁾ E. MUENTZ, *Leonardo da Vinci*, Paris, Hachette, 1899, p. 526: « D'après une communication de M.le Professeur Ruland, le musée grand-ducal possède une page extraite d'un carnet de Leonardo: une feuille in 8° avec plusieurs lignes d'écriture et quelques légères esquisses anatomiques des deux cotes ».

⁽³⁾ E. MOELLER, « Abbozzi e testi sconosciuti del Vinci sull'anatomia », in *Supplemento Raccolta Vinciana*, XIII, Milano, 1930.

at Windsor known as *Fogli B dell'Anatomia* (including the folio reproduced as folio 1 recto and verso in Quaderni III, which in fact belongs to the *Fogli B* series). It is evident that these folios at Windsor and the Weimar leaf originated simultaneously. With an exact tracing made for the Elmer Belt Library by the graphic artist and restorer of the Museum in Weimar it became easy to find in the facsimile editions the pages of the same format with the holes corresponding to one another in shape and distance. In addition to the tracing of the holes we received also a tracing of the chain lines of the Weimar paper.

In order to confirm our findings we sent the Weimar tracings to the Keeper of Prints and Drawings at the Royal Library in Windsor Castle, Miss A. H. Scott-Elliot. The comparison with the original drawings was positive; shape of the stitch holes and distance from one hole to the other and the chain lines of the paper were identical. Doubtlessly the Weimar leaf belonged to the *B* series of the Windsor anatomical drawings. But once the attention was directed to the characteristic stitch holes the same stitch holes were found on all the leaves of the series *B*. The next step was to find the precise gap in the *Fogli B* series into which the Weimar leaf fits, i.e. the actual conjugate page of the Weimar leaf. In fact the text of *Fogli B*, 35 runs over to the recto of the Weimar leaf, as explained by Pedretti in the following article. Thus internal and external evidence conform perfectly to one another⁽⁹⁾. It is gratifying to have found in the physical nature of the Weimar leaf a confirmation to the association which the text had suggested.

Finally the question comes up: How did the leaf come from Windsor to Weimar? When was it torn off its conjugate? When did it come to Weimar? According to Dr. Scheidig it was found in 1925 kept with the holdings of Italian original drawings in the Schlossmuseum. It was correctly assigned to Leonardo, but no document of its provenance ever was found. Moeller presumed that it came from the collections of the King of Holland, but the auction cata-

⁽⁹⁾ I asked Carlo Pedretti to take up the problem of the relationship between the Weimar leaf and the anatomical folios at Windsor, and I am most grateful to him for his assistance.

logues⁽¹⁰⁾ do not include an anatomical drawing. Was the Weimar leaf removed from Leonardo's note books as a prank of Pompeo Leoni around 1600 or was it separated at a later time from the Pompeo Leoni volume in Windsor? The problem of the Windsor volume is complex as demonstrated by H. A. Scott-Elliot, the keeper of the Windsor Manuscripts in her article published in *The Burlington Magazine* 1960⁽¹¹⁾. Research regarding the adventurous story of the Weimar leaf is going on. We are hopeful that with the help of our Vincian friends in Windsor, Holland, Germany and Italy and in the United States we will be able to bring the solution of the mystery in the *Raccolta Vinciana XXI*.

2 - DRAWINGS BY LEONARDO, FORMERLY IN THE POSSESSION OF THE GRAND DUKE OF WEIMAR.

In addition to Leonardo's original drawing which we found in Weimar we have, unfortunately, to report what we did not find: seven drawings, two of them authentic and five of them attributed to Leonardo. Recent literature still lists them located in the Schlossmuseum. These drawings, private possessions of the former Grand-duke, were withdrawn and sold; present whereabouts are unknown, except for the famous drawing of the crouching *Leda* which is now the Koenig's Collection, Museum Boymans, Rotterdam, Holland. This drawing is reproduced in the Braun portfolio 1913; Berenson 1020 a; Popham 208; Catalogue of the Los Angeles County Loan Exhibition 1949, No. 81.

It would be desirable to know where to find the other authentic leaf. It is reproduced in facsimile in *Manoscritti e i Disegni di Leo-*

⁽¹⁰⁾ Professor William Heckscher and his assistant Miss Karla Langedijk of the Kunsthistorisch Institut der Reijksuniversitet de Utrecht, and Miss van Haaften of the Kunsthistorische Dokumentatje, Holland provided us generously with information about Italian drawings sold at auction from the possession of King William II of Holland. Also Verga, N. 475 Auction Catalogue of the sale of 1850 provides information-but no anatomical drawing is listed.

⁽¹¹⁾ A. H. SCOTT-ELLIOT, 'The Pompeo Leoni Volume of Leonardo Drawings at Windsor', *The Burlington Magazine*, XCVIII: 634; pp. 11-17, 1956.

Leonardo da Vinci, Fascicolo VI, n. 243,2, Commissione Vinciana, 1958. Three drawings of the Child Jesus with the lamb, pen on white paper. Above three lines of writing which are transliterated in Fascicolo VII, and in modern rendering by Solmi, *Fonti dei Manoscritti di Leonardo da Vinci*, Torino 1908, p. 263: « Incipit liber embadorum a savasorda judeo in ebraico compositus, et a platone tiburtino in latinum sermonem translatus, anno arabum 510, mense saphar.-capitolum 1^m in geometrie, arismeticeque universalialia propo-sita ». This leaf is of great importance both for the beauty of the drawings and for the three lines of book notes with the book by *Savasordo judeo* as a source of Leonardo's learning.

The verso of this leaf was published by Carlo Pedretti, *Studi Vinciani*, Geneva 1957, p. 228 f. and plate 14. Both Pedretti and Commissione Vinciana still assign the drawing to Schlossmuseum, Weimar, not being informed about the change of owner and place. The other four drawings are of lesser importance. They were made by pupils after Leonardo.

- 1 - Head of a young man with curly hair. Weimar 79649; Braun portfolio 1913, no. 14. Muentz 1899 reproduced this drawing p. 33, as a study by Leonardo for Verrocchio's David.
- 2 - Profile of a bald headed man. Weimar no. 79650.
- 3 - Profile of an old man. Weimar no. 152; photo Braun 7965.
- 4 - Head of a woman smiling, type of Saint Anne.
- 5 - Five caricature heads after Windsor 12495 r.

The Elmer Belt Library of Vinciana is trying to keep a complete record of all known Leonardo drawings and of drawings of his school. We hope that some day the missing drawings will reappear on the scene. Then we will be able to fill the gaps in our library.

KATE T. STEINITZ

The Leonardo anatomical drawings at Windsor Castle are reproduced by gracious permission of H. M. Queen Elizabeth II.

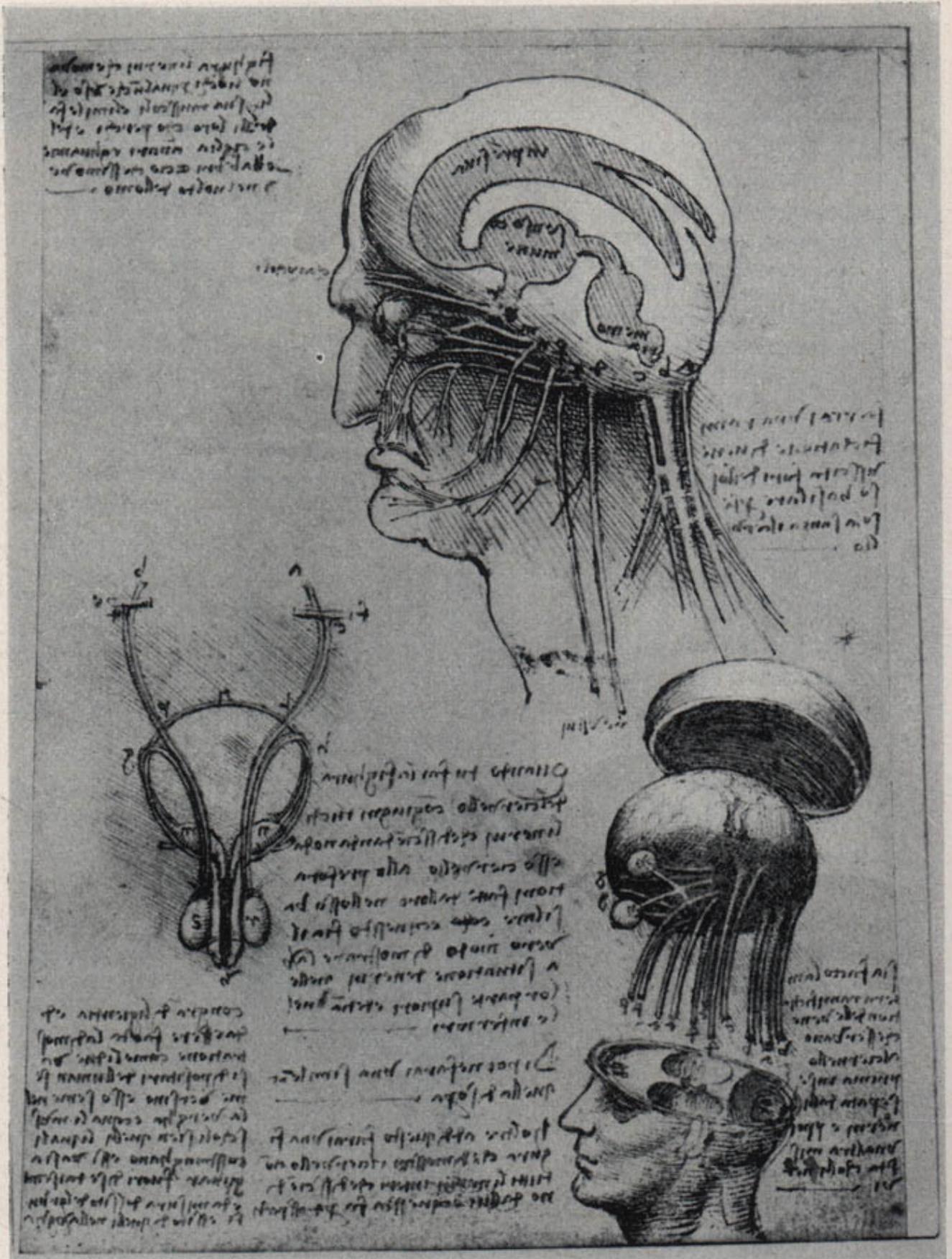


Fig. 2 – Weimar folio: verso.

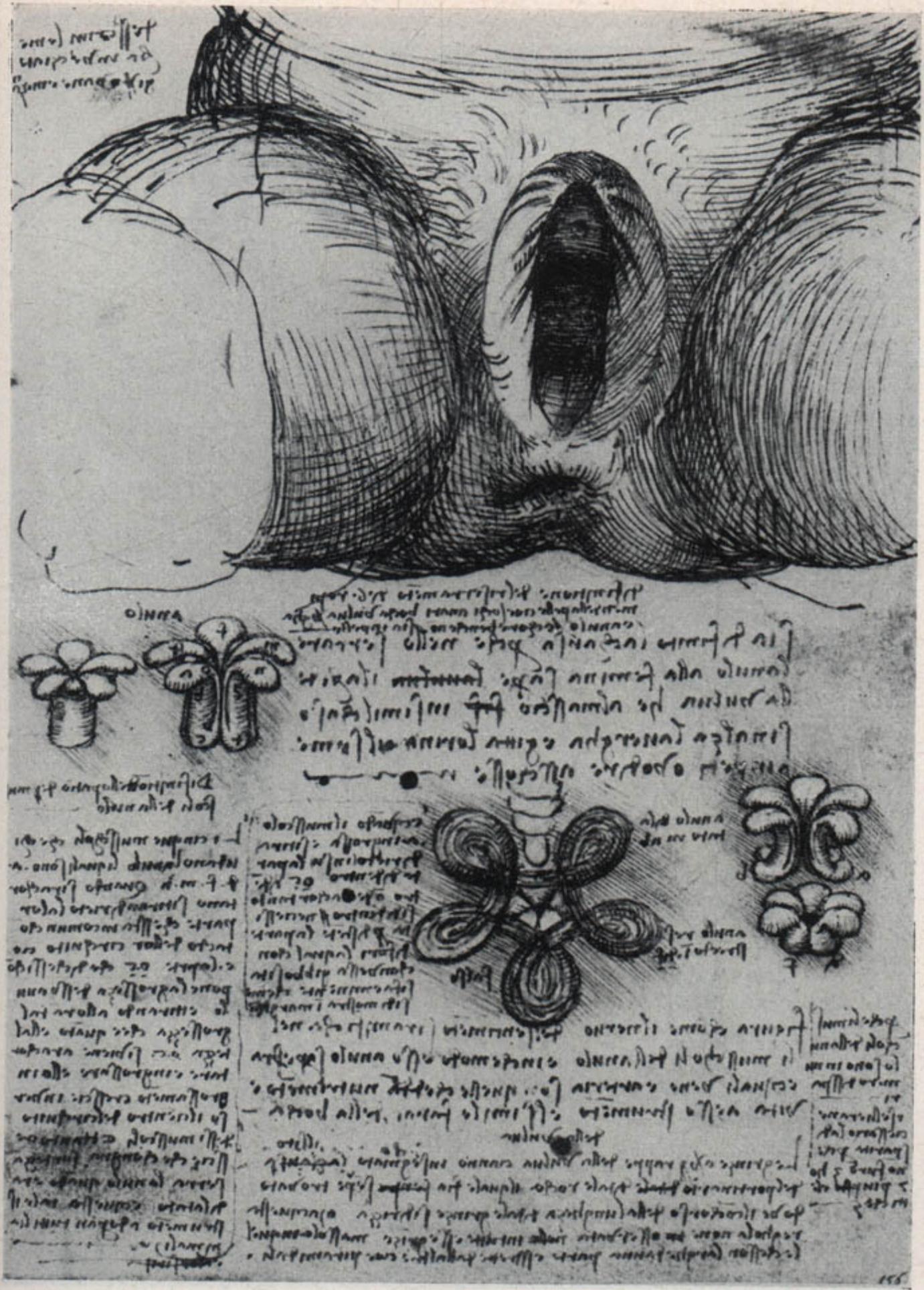


Fig. 3 - Windsor 19,095 (C. III. I recto).

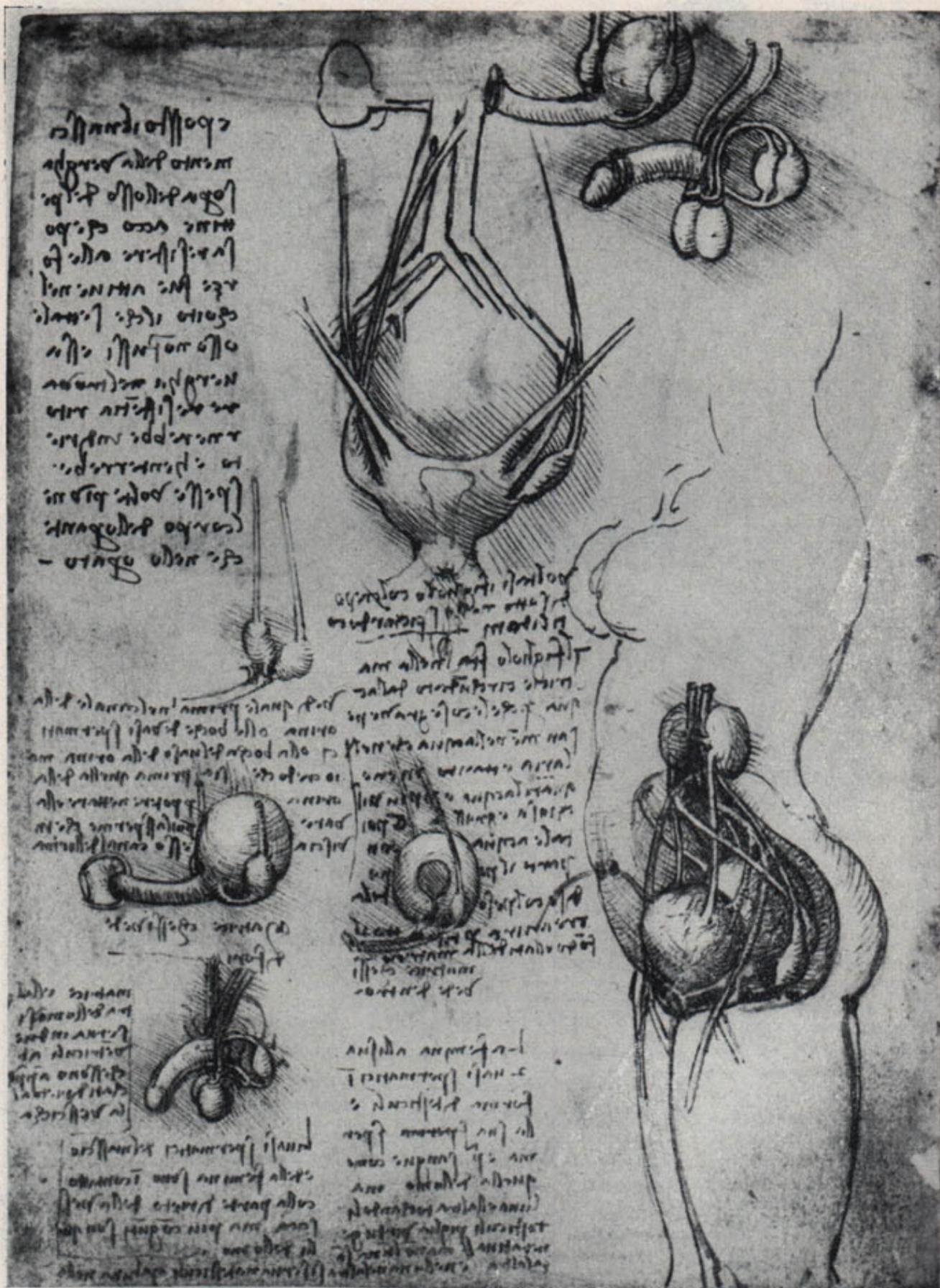
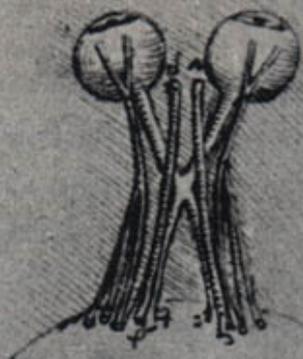
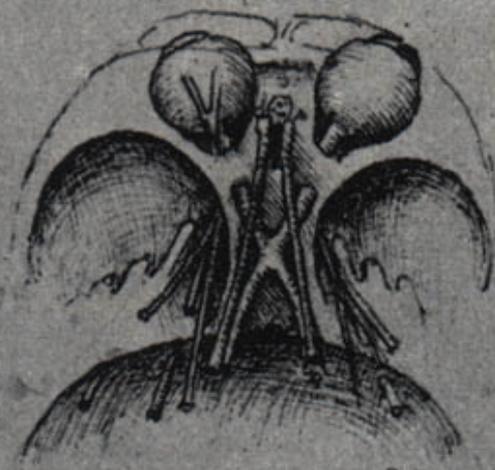


Fig. 4 – Windsor 19,095 v (C. III. I verso).



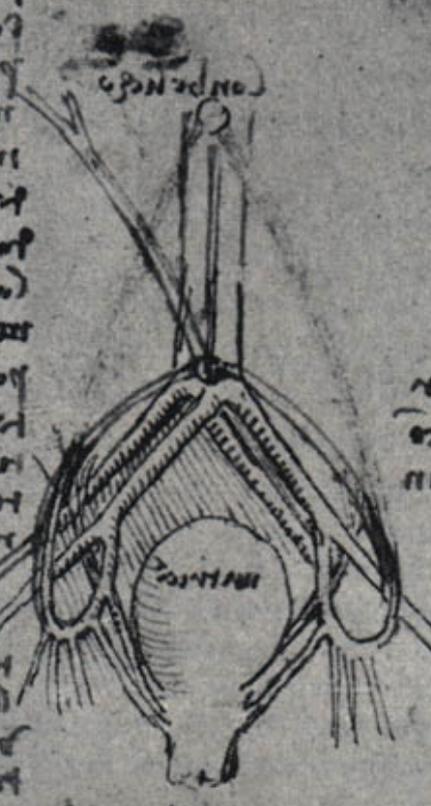
Handwritten text in Hebrew script, likely describing the anatomy of the testicles and associated ducts.



Handwritten text in Hebrew script, likely describing the anatomy of the vas deferens and ureters.

Handwritten text in Hebrew script, likely describing the anatomy of the vas deferens and ureters.

Large block of handwritten text in Hebrew script, likely describing the anatomy of the vas deferens and ureters.



Handwritten text in Hebrew script, likely describing the anatomy of the vas deferens and ureters.

Fig. 5 - Windsor 19,052 (Fogli B dell'Anatomia 35 recto).

THE WINDSOR-WEIMAR PUZZLE*

The Weimar folio was originally a page of the Leonardo anatomical notebook known today as Windsor Anatomical Manuscript *B* (*Fogli B dell'Anatomia*)⁽¹⁾. The Windsor manuscript has not come down to us in its original form as Leonardo may have composed it. It is a series of 42 loose folios, now mounted on the leaves of a volume. Another folio of the same series was mounted on the first leaf of another volume at Windsor, the Anatomical Ms. *C* which has been published as *Quaderni d'Anatomia III*⁽²⁾. Thus the 43 folios at Windsor and the folio at Weimar represent all that we know of the original notebook.

We have no way to tell whether this notebook had originally more pages. Most likely it was made up of signatures, each signature being probably composed of 8 folios. The total number of 44 folios known today would account for five signatures and a half. Four folios would still be missing. But this is only conjectural. The entire series could have been kept in one or two signatures. The 36 folios of the Codex Leicester, for example, are kept in one single signature. Thus the Weimar folio could have been the only escapee from the

* In the present discussion on the relationship between the Weimar folio and the Windsor anatomical series *Fogli B I* I refer to the same folios as reproduced by Mrs. Steinitz, i.e., *recto* and *verso* of the Weimar folio, *recto* and *verso* of Windsor 19,095 (*Quaderni d'Anatomia*, iii, 1 r-v) and *recto* of Windsor 19,052 (*Fogli B dell'Anatomia* 35 r the *verso* is blank).

⁽¹⁾ *I Manoscritti di Leonardo da Vinci della Reale Biblioteca di Windsor: Dell'Anatomia. Fogli B...*, ed. by G. Piumati. Turin, 1901. Cfr. K. CLARK, *A Catalogue of the Drawings of Leonardo da Vinci... at Windsor Castle*, Cambridge, 1935, p. 160 ff.

⁽²⁾ LEONARDO DA VINCI, *Quaderni d'Anatomia. III ...* ed. by O. C. L. Vangesten, A. Fonahn, H. Hopstock. Christiania, 1913. Cfr. CLARK *op. cit.*, p. 178 ff.

Fogli B series, and in fact it makes up an even number of folios in the series: 44 instead of 43.

At this point it is necessary to clarify the system adopted by Leonardo in the compilation of this anatomical manuscript. In the first edition of his anthology (1883) J. P. Richter made an observation which seems to have escaped the attention of subsequent scholars, but which can still be taken as a basis in our study of the Leonardo manuscripts. « Even in the volumes », Richter says, « the pages of which were numbered by Leonardo himself, their order, so far as the connexion of the texts was concerned, was obviously a matter of indifference to him. The only point he seems to have kept in view, when first writing down his notes, was that each observation should be complete to the end on the page on which it was begun. The exceptions to this rule are extremely few, and it is certainly noteworthy that we find in such cases, in bound volumes with his numbered pages, the written observation: 'turn over', 'this is the continuation of the previous page', and the like. Is not this sufficient to prove that it was only in quite exceptional cases that the writer intended the consecutive pages to remain connected, when he should, at last, carry out the often planned arrangement of his writings? »⁽³⁾.

When we turn to the *Fogli B* series at Windsor looking for connections between one folio and the other, we have the way to experience the truth of Richter's statement. Each folio appears as a unit in itself, despite the evidence of stitch indentations which proves that every two folios of the series formed originally a single sheet fold in half. We have, however, the evidence of four pairs of connected folios:

Folios 4 v-23 r A figure on 4 r is numbered by Leonardo « 4 ». On 23 r similar figures are numbered « 2 » and « 3 ». Figure « 1 » is found on 4 v.

Folios 14 r-13 v A paragraph on 14 r continues on 13 v. The connection is indicated by Leonardo himself with a line.

⁽³⁾ J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci...*, London, 1883. Cfr. second edition, Oxford, 1939, pp. xii-xiv.

Folios 29 v-38 r A small portion of a line of a drawing of placenta on the right margin of 29 v continues on the left margin of 38 r. Also stains and spots correspond.

Folios 30 v-31 r The text runs through from one page to the other. Leonardo indicates the continuation with the sign ∴.

Besides these four indisputable connections, there are several others which can be proposed on the basis of circumstantial evidence. It is important to note that in each of these four examples the connection is not only between the *verso* of the first folio and the *recto* of the second, but also between the *recto* of the first folio and the *verso* of the second. This is the proof that Leonardo did not write on folios already bound in signatures, but that he took one sheet at a time, folded it in half, and keeping it open flat he started to write and to draw on the right half, and then he went on to the left. And when the two halves were filled in he turned over the entire folio going to the right half, which would be the *recto* of the half that was the last to be filled. Leonardo followed this system also in the compilation of the Codex Leicester ⁽⁴⁾. He took one sheet at a time, folded it in half and kept it open flat to write on its two sides, making up four pages. Then the sheets still open flat were piled up and finally closed in a single signature. This system explains why Leonardo wanted the contents of each folio to be a unit in itself. It is almost an anticipation of the modern system of individual cards which allows for a greater efficiency in arranging material according to subject matter.

The «double folios» of the Anatomical Ms. B were probably kept in files left loose by Leonardo himself pending their definitive grouping; at a later date, perhaps after Leonardo's death, the sheets were bound in a volume of an unspecifiable number of signatures ⁽⁵⁾.

⁽⁴⁾ See G. CALVI'S, Introduction to his edition of the Codex Leicester (Milan, 1909), p. xxix.

⁽⁵⁾ Leonardo himself, however, could have had them bound. See his memorandum in Windsor 19,076 v (C II 13 v), ca. 1508: «fa legare li tua libri di notomia». (Have your books on anatomy bound). The folio containing this memorandum is related to the Weimar folio in subject matter (brain and optic nerves), and is the one in which Leonardo refers to his «120 libri da me composti» on anatomy.

The volume was taken apart again when Pompeo Leoni decided to have each folio mounted on the pages of a more spectacular volume of Leonardo drawings. Each of the «double folios» was cut along its fold so that each resulting folio has on one side four indentations of stitch holes. It is possible that as early as the time of this operation the Weimar folio got separated from the series.

The stitch indentations on each of the 43 folios at Windsor are in the identical position as those of the Weimar folio. Characteristics in the outline of these indentations are constantly present in each folio (including the Weimar one), thus strengthening our impression that the whole series was sewn only in one or two signatures. It is evident that the cuts for the stitches were made with a knife in order to facilitate the passage of the needle. Once the thread was tightened, the cuts produced by the knife opened in a hole of a somewhat triangular form. The Weimar folio, as well as several of the Windsor ones, has a small hole half way up on the margin of the stitch indentations. It is a hole very close to the margin and most likely produced by a needle. It may represent an unsuccessful attempt at sewing the folios without making the indentations with a knife first. When it will be possible to know how many times such hole occurs in the Windsor folios, it will be possible to establish with certainty how many signatures the anatomical Ms. *B* was composed of. To wit, if 21 of the 43 folios at Windsor have this hole it means that the Ms. was composed of one single signature.

We come now to the main question: which one of the 43 folios at Windsor was originally joined to the Weimar folio? In other words, is it possible to establish a conjugation similar to the four already established among the Windsor folios themselves? We know for certain that the Weimar sheet and its «brother-sheet» must be similar in contents, because they were born as twin and as such they should reflect the movements of Leonardo's mind as the other four twins already identified. Fortunately, only two of the Windsor folios of this series are eligible as candidates to the identification of the missing brother: Windsor 19,052 (*Fogli B 35*) and 19,095 (C. III. 1). The first folio, which has the *verso* blank, contains notes on the two subjects that are treated on the Weimar folio

(optic nerves and organs of generation), whereas the second folio, *recto* and *verso*, contains notes and drawings only on one of the subjects of the Weimar folio: generation. Both Windsor folios, however, are so closely related to the Weimar folio in style of drawing and type of handwriting that if we are able to identify one of them as the « brother », we must consider the other as the « cousin ».

The female figure standing in profile to left, drawn in Windsor 19,095 v (C. III. I v) to show the uterus, is the same model as represented in front view on the *recto* of the Weimar folio. The connection (*verso* of the Windsor folio and *recto* of the Weimar folio) can be extended to a profile view of the male organs of generation (upper right corner of the Windsor folio) and a front view of the same organs on the upper right corner of the Weimar folio. The connection appears less convincing when we turn over the sheet thus recomposed: on the left we have the *verso* of the Weimar folio and on the right the *recto* of the Windsor folio. The subject of the generation occupies the entire right side (Windsor), whereas the left side (Weimar) has only one diagram of the male organs of generation, the rest being on brain and optic nerves. The five drawings of the muscles of the sphincter on the right side (Windsor) are not reflected in any way on the opposite left side (Weimar), but two similar drawings accompanied by notes are on the *recto* of the Weimar folio, so that there is still a connection between the two folios in terms of this subject which occupies such a considerable part of the Windsor folio. But, as we have already pointed out, the Windsor folio does not contain, on either *recto* or *verso*, any note or drawing on brain and optic nerves.

Windsor 19,052 (*Fogli B 35*) contains notes and drawings on both the subjects which are treated on the *verso* of the Weimar folio. With the Windsor folio to the right and the Weimar folio to the left the sequence appears logical. Leonardo started on the right to write about the subject of the eye and optic nerves; he represented in plan the base of the skull to show the optic and related cranial nerves. Then in the facing side of the Weimar folio he represented the same section of the skull in an ingenious system of « exploded view » to show in elevation what he represented in plan in the Wind-

sor drawing (6). It is well known that Leonardo presented his anatomical problems as architectural ones (7). The drawing of the uterus and its blood supply (Windsor) is related to the drawing of the male organs of generation (Weimar).

Fogli B 35 is most likely the brother of the Weimar folio. Stains on the upper left and lower right corners of the Weimar folio appear also on the lower left and upper right corners of the Windsor folio. In the center of the Weimar folio there is a spot of ink. A spot of similar shape is on the opposite Windsor folio. Evidently, the spot was on one of the two folios when Leonardo fold them one against the other in order to occupy the *recto* of the Weimar folio with his notes and drawings. The ink still wet left an imprint on the opposite page. Even the blank *verso* of the Windsor folio can be explained. Leonardo filled in the two opposite faces of a two-half sheet kept open flat on the table; then the next page to be filled in was the *recto* of the half on the left (8), that is the *recto* of the Weimar folio. The other half, which would have been the last in the sequence, was left blank.

Finally, as a conclusive evidence, we can refer to the long note that explains the two drawings of optic nerves in the Windsor folio. This note is arranged in a column on the left side, and it ends at the bottom with an abbreviated « ecc. » next to the margin. This

(6) Leonardo uses this system of « exploded view » especially in his designs of machines; see for example the early drawing in Codex Atlanticus 8 v-b, in which the « explosion » occurs along a central axis, exactly as in his later anatomical drawings. Cfr. P. J. BOOKER, *A History of Engineering Drawings*, London, 1963, pp. 216-217.

(7) Cfr. R. HERRLINGER, « Die didaktische Originalität der anatomischer Zeichnungen Leonardos », *Anatomischer Anzeiger*, Bd. 99, Heft 20-22, 1953, pp. 366-395.

(8) This right to left sequence in filling a page is also evident in the sheet reassembled with folios 231 and 224 of the Codex Arundel (studies for a stage setting, ca. 1508). See my forthcoming article in *Le Lieu Théâtral à la Renaissance*, edited by the Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

I cannot help but think that there might be a connection between these drawings of a stage setting (a grotto that opens and closes in a mountain) and such anatomical drawings of human cavities as the one reproduced here in figure 3. But it might be only a connection of style and date.

abbreviation, however, is not convincing. It seems to me that Leonardo wrote first « ec » and then he changed it to an « e. » This « e » (and) can be considered as the link between the Windsor passage and a short note on the right margin of the juxtaposed Weimar folio. Thus in the Weimar folio Leonardo concludes the passage begun on the Windsor folio:

« [Windsor] ... and if you find that it varies you will look again in the other anatomies whether this variation is universal in all men and women, and ... [Weimar] make the entire ramifications of the veins which serve the brain first separated from the nerves and then together with the nerves ».

As for the chronology of these folios: Sir Kenneth Clark dates the *Fogli B* series at Windsor from about 1503-1504, with the exception of a few folios datable 1489. However, as Clark himself recognizes, a number of these folios can be dated even later, from 1505 to 1510. The studies on the optic nerves in the folio at Weimar and in *Fogli B* 35 are related to the studies on the eye in Ms. K III (1506-1507) and in Ms. D (ca. 1508) ⁽⁹⁾ The type of female bust in the Weimar folio and in its « cousin » at Windsor (C. III. 1 v) is the anatomical counterpart of an artistic conception, the Leda. Commenting on this Windsor folio Sir Kenneth Clark writes: « Female figures occur so rarely in Leonardo's drawings that it is worth noticing the type used in this purely scientific drawing. The carriage

⁽⁹⁾ Codex Atlanticus 190 v-b contains a note on the « spirito » (ghost, soul) which is related to the long discussions in *Fogli B dell'Anatomia*. This folio of the Codex Atlanticus contains studies on light and shade, on optics and on the anatomy of the eye. It can be safely dated ca. 1508 because it is related to Codex Atlanticus 385 v-b, which contains a sketch on the canalization of the Adda river (topography of the « Tre Corni », as in Codex Atlanticus 141 v-b. Cfr. G. CALVI, *I manoscritti di Leonardo da Vinci...*, Bologna, 1925, p. 296 ff.). For the date of the Weimar folio see also Windsor 12,602 r-v. The *recto* of this folio contains three drawings of the Weimar-type (optic nerves in Anghiari-type heads). The *verso* contains notes on mechanics and a list of expense account. Similar lists are on Windsor 12,642 r-v, the folio containing a sketch of a standing Leda. See also Windsor 19,076 v (C II 13 v) quoted in note 5.

of the torso and the high, full breasts recall the proportions of the Leda »⁽¹⁰⁾.

Leonardo's standing Leda dates probably from about 1505 since there is a copy by Raphael which gives this year as a *terminus a quo*. Leonardo's scientific drawings which reflect this artistic conception may date shortly after this period. A similar recurrence of one figure type is noted again in this period. As Leonardo moves from artistic to scientific studies, the herculean figure of a standing warrior of the « Battle of Anghiari » becomes the model of his anatomical studies. And so the profile of a man in the Weimar folio has the heroic expression of an Anghiari warrior.

CARLO PEDRETTI

⁽¹⁰⁾ CLARK, *op. cit.*, *sub numero*.

LEONARDO E GALENO

La pratica e la teoria architettonica di Leonardo da Vinci sono venute decisamente di moda negli ultimi anni. Soltanto fra il 1962-1963 sono usciti tre importanti studi: Carlo Pedretti ⁽¹⁾, Ludwig H. Heydenreich ⁽²⁾ e Luigi Firpo ⁽³⁾, dedicati a questo soggetto. Tutti e tre menzionano il notissimo fol. 270 r-c del Cod. Atl., contenente l'abbozzo della lettera indirizzata da Leonardo ai membri dell'Opera del Duomo di Milano, in occasione della presentazione di un modello al concorso per il tiburio. Purtroppo la data manca ed è diversamente indicata dai diversi autori: L. Beltrami indica gli anni 1488-1489 ⁽⁴⁾, C. Pedretti l'anno 1490 ⁽⁵⁾, e L. Firpo gli anni 1487-1488 ⁽⁶⁾.

La differenza di tre anni non sarebbe tanto importante, se il

⁽¹⁾ CARLO PEDRETTI, *A chronology of Leonardo da Vinci's architectural studies after 1500*. Genève, E. Droz, 1962. Questo libro, il contenuto del quale è molto più largo del suo titolo, contiene qualche asserzione discutibile o non abbastanza provata, ma è, come tutti i lavori di questo studioso, pieno di materiale nuovo ed importantissimo.

⁽²⁾ Prof. LUDWIG H. HEYDENREICH, *Leonardo Architetto*. II Lettura Vinciana, (Vinci, Biblioteca Leonardiana, 15 aprile 1962), Firenze, Bemporad Marzocco, 1963. Pur essendo una breve lettura, questo studio contiene un brillante riassunto dei lunghi e profondi studi di uno dei capi della leonardistica mondiale.

⁽³⁾ LUIGI FIRPO, *Leonardo Architetto e urbanista*. Torino, Strenna UTET, 1963. Una raccolta dei testi vinciani scelti e riprodotti con gusto squisito dall'eminente storico della filosofia rinascimentale.

⁽⁴⁾ *Documenti e memorie riguardanti la vita e le opere di Leonardo da Vinci in ordine cronologico a cura di Luca Beltrami*, Milano, 1919, pp. 23-25.

⁽⁵⁾ C. PEDRETTI, *Studi vinciani*, Genève, 1957, p. 278.

⁽⁶⁾ *Leonardo architetto... cit.*, p. 22.

testo stesso non fosse d'un valore eccezionale per l'attività tecnica, scientifica ed artistica non soltanto di Leonardo ma di tutto il Rinascimento. Qui per la prima volta Leonardo espone diffusamente la teoria rivoluzionariamente nuova «della tecnica fondata sulla scienza e della scienza utilizzata dalla tecnica; tanto più importante, quindi, anche la ricerca delle eventuali fonti.

Questa ricerca è già stata tentata; L. H. Heydenreich nella « Lettura » sopra citata così si esprime: « L'argomentazione di questa lettera nell'elaborazione completa sarebbe divenuta una vera introduzione ad un trattato d'architettura!... Leonardo si serve di una metafora familiare ad altri trattatisti del tempo: quella del medico-architetto. L'Alberti e il Filarete vi fanno, tuttavia, soltanto vaghi accenni, mentre Leonardo persegue proprio *ad extremum* il confronto tra uomo e edificio sano e malato, a scopo di determinare le qualità di un buon architetto, prima di presentare finalmente il suo modello, esaltando la perfezione di esso sotto ogni criterio tecnico e formale... ». E in nota aggiunge: « L. B. Alberti, *De Re Aedificatoria*, lib. X, I; Filarete, *Trattato*, lib. XV. Tra le due discipline esiste una vecchia e stretta connessione dal Varrone a Marziano Cappella » (7).

Il compianto V. Zubov nell'articolo di Raccolta Vinciana 1960, scriveva in nota: « C'est ainsi que la comparaison d'un architecte avec un médecin se trouve chez Léonard... et chez Alberti (*De Re Aedificatoria*, X, c. I) »; e sottolinea che quest'ultimo trattato fu stampato nel 1485, cioè poco prima degli studi di Leonardo per il tiburio del duomo milanese (8).

Noi non possiamo asserire con certezza che Leonardo conoscesse il *Trattato* di Filarete — morto circa il 1469 —, che non era stampato (9); ma è probabile, essendo allora un manoscritto del *Trattato* conservato nella Biblioteca privata di Lorenzo Medici,

(7) L. H. HEYDENREICH, *Leonardo Architetto... cit.*, p. 6 e n. 5.

(8) V. P. ZOUBOV, « Léon Battista Alberti et Léonard de Vinci », in *Raccolta Vinciana*, vol. XVIII, 1960, p. 11, n. 2.

(9) Cfr. il nostro articolo: « Un ignoto manoscritto del Trattato sull'Architettura di Antonio Averlino Filarete, in *Documenti e Studi per la Storia dell'arte russa ed occidentale dedicati a V. Lazarev*, Mosca, 1960, pp. 243-252, (in russo).

il quale lo aveva prestato nel febbraio del 1482 a Giovanbattista di Marco Braca⁽¹⁰⁾. Il Pedretti crede che la conoscenza di Leonardo del *Trattato* del Filarete sia fuori dubbio⁽¹¹⁾.

Per quanto concerne il *De Re Aedificatoria* dell'Alberti è certo che Leonardo lo conosceva.

Ma se confrontiamo il lungo ed esplicito testo leonardesco con quello breve e laconico dell'Alberti, — per non parlare delle otto parole del Filarete, — diviene chiaro che così l'uno come l'altro testo potevano soltanto suggerire a Leonardo il pensiero dell'affinità tra l'architettura e la medicina, ma non l'argomentazione complicata della sua lettera. Il testo albertiano suona così: « Si de operum vitiis emendandis deinceps disputandum est considerasse oportet quae nam quidem et qualia sint vitia quae manu hominis emendentur. Sic enim et phisici arbitrentur maximam remediorum partem ex morbi conditione pendere »⁽¹²⁾.

Ma esiste una fonte molto più vicina al Cod. Atl. 270 r-c che la frase dell'Alberti e le poche parole del Filarete: è il trattato di Claudio Galeno, medico greco del II secolo: « Πρὸς Πατροφίλου περὶ συστασεῶς ἰατρικῆς » (*De Constitutione artis medicae ad Patrophilum liber*). N. W. Gilbert nel suo recente libro⁽¹³⁾ ha messo in evidenza l'importanza dei scritti di Galeno per la formazione delle concezioni scientifiche del tardo Quattrocento e primo Cinquecento; il Solmi ha già notato che: « Se Leonardo non cita di seconda mano, è da reputarsi che con la noticina 'Galeno de utilità' (Windsor, An. II, fol. 202 v. [Si noti che 'Galeno de utilità' è citato più volte

⁽¹⁰⁾ MARCELLO DEL PIAZZO, *Protocolli del Carteggio di Lorenzo il Magnifico per gli anni 1473-74, 1477-92*, Firenze, 1956, p. 229: « A Giovanbattista di Marco Bracca, si prestò a di X di febraio 1482, il libro 'De Architectura' di maestro Antonio Philarete, in vulgare, in papiro. Coperto di cuoio rosso, disse: per fare transcrivere a Bernardo Calandri, per il cardinale d'Aragona ».

⁽¹¹⁾ C. PEDRETTI, *A Chronology... op. cit.*, p. 15: « The 'ideal city' in Ms. B was conceived as a theoretical project undoubtedly related to those of Filarete and Francesco di Giorgio ».

⁽¹²⁾ *Leonis Baptistae Alberti De re aedificatoria...* Parisiis, A regione collegij Conqueretici XV kal. septembris MDXII, fol. CLI v. (L'esemplare della Biblioteca Pubblica di Leningrado 15.XVII.A 4-36).

⁽¹³⁾ NEAL W. GILBERT, *Renaissance Concept of Method*, New York, 1960. Di Galeno si tratta a pp. 13-24.

anche nella 'Cirogia' di Gui de Chauliac]) il Nostro si riferisce ai diffusissimi « Therapeuticarum libri XIV », contenuti in *Galeni Opera*, Venezia, 1490, 1502, 1511, donde tuttavia nulla trasse testualmente l'artista » (14).

Nel suo grande libro sull'Anatomia di Leonardo, J. P. Mc. Murrich (1930) ripete: « He mentions elsewhere (An. B, 2) ' Galeno de utilità ' and the existence of that work was therefore known to him, but latin translations of Galen's works were rare in Leonardo's time, though that edited by Diomedes Bonardus was published in Venice in 1490, and was printed again in 1502 and 1511 (?). A point worthy of note in this connection is that Mondino in his ' Anatomia ' states that he had also written a ' Lectura super primo, secundo, tertio et quarto de juvamentis ' — evidently Galen's: ' De usu partium ', and from this statement Leonardo may have obtained knowledge of the work and of the title used on QI, 13 v » (15).

Nel piccolo, ma nutrito libro di E. Belt (1955 e 1956) troviamo la stessa constatazione, formulata più largamente: « Leonardo studied the traditional texts of his days in manuscripts and printed books, such as those of Avicenna, Albertus Magnus, Albertus of Saxony, Benedetti and the Galenic writings interpreted by Mondino. He absorbed these works so well that he often contradicted the authors in his notes as if they were his living contemporary adversaries. In his later years he had access to Galen's, De usu partium ' which, in the sections he needed, was doubtless translated for him by his friends » (16).

Queste parole del Belt sono riecheggiate da P. Huard: « Ses sources ont été, d'une part, des données anciennes: fragments du ' De usu partium ' de Gallien, traduit par ses amis (1490) » (17).

Ma le relazione fra Leonardo e Galeno non si limitano al « De usu partium ». Basta mettere a confronto il testo così spesso citato

(14) E. SOLMI, *Le fonti dei Manoscritti di L. da V.*, Torino, 1908, p. 173.

(15) Y. PL. MC MURRICH, *L. da V. the Anatomist*, Baltimore, 1930, p. 28.

(16) E. BELT, M. D., *Leonardo the Anatomist*, Kansas, 1956, pp. 4-5.

(17) *Léonard de Vinci. Dessins anatomiques. Choix et présentation par Pierre Huard*, Paris, 1961, p. 17.

del Cod. Atl. 270 r-c e del trattato di Galeno: *De Constitutione artis medicae...* ⁽¹⁸⁾ per accertarsene.

Bisogna intendere che cosa è homo che cosa è vita che cosa è sanità e in che modo una parità una concordanza d'elementi la mantiene e chosì una discordanza di quelj la ruina e disfa e conosciuto ben le sopra dette nature potrà meglio riparare che chi n'è privato... voi sapete le medicine essendo bene adoperate rendon sanjtà ai malatj

questo bene adoperare sarà quando il medico con lo intendere la lor natura jntenderà che cosa è homo che cosa è vita che cosa è complessione e così sanjtà chonosciute queste bene chonoscerà il suo contrario essendo chosì ben vi saprà riparare.

Voi sapete le medicine essendo bene adoperate rendon sanjtà ai malati e quello che bene le chonoscie ben l'adopererà quando ancora luj conoscerà che cosa è homo che cosa è vita e chonplexione che cosa è sanità chonosciendo queste bene conoscerà i sua contrarj essendo così piu vicino sarà al riparo ch'alcun altro.

Rursus igitur nobis ipsis in memoriam revocabimus quod et in coeteris partibus omnibus, in quarum compositione substantiae species est, demonstrandum sit... tum probe constitutae, tum vitatae ipsorum figurae, deinde vero quod et cujusque ipsarum simplicium partium naturam scire sit, si quis tum et earum integritatem et vitium cognoscere, tum affectus emendare commode valeant (p. 240).

quae si omnia artem constituens discussisset, et particularem universae materiae scientiam habuerit, non solum facultatis, sed et usus, ita universas causas sanitatis, ut nihil ipsi ad medendi artis constitutionem desit, absolverit, omnibus his in capita duo redactis, corporum, quibus auxilia adhibentur, cognitionem et ipsam auxiliorum naturam (p. 271).

Ac proinde multas simili ratione perpenderem, praesertimque ex iis effectivas (quandoquidem et hujus generis est ea, quae circa sanitatem versatur) tum te ad hanc, quam ab initio impetu aggressus fueras, transulisti. Ac ubi hic quoque animadvertisti unam et eandem methodam esse (p. 272).

⁽¹⁸⁾ I brani del trattato di Galeno qui citati sono desunti dalla traduzione latina pubblicata da C. G. KÜHN nel « Medicorum Graecorum Opera quae extant. Editionem curavit D. Carolus Gottlob Kühn ». Vol. I *Claudii Galeni*, t. I., Lipsiae, 1821, pp. 224-304.

Questo medesimo bisognja al malato domo cioè uno medico architetto ch'intenda bene che cosa è edifitio e da che regole il retto edificare diriva e donde dette regole sono tratte e'n quante parte sieno divise...

Etenim ad utrasque operationes necessarium esse opificii universas domus partes cognoscere proditum est, quae substantia, quale conformatione, quanta magnitudine, quot numero, et quomodo inter se conjunctae sint (p. 230).

Questi confronti mostrano, che nessun brano di Leonardo ripete quello di Galeno letteralmente; alcuni brani, riprodotti l'uno a lato dell'altro non hanno nemmeno il medesimo senso; ma il carattere generale dell'argomentazione, le questioni trattate, le partizioni del discorso sono così evidentemente simili, che sembra sicura la dipendenza del testo di Leonardo da quello di Galeno.

Leonardo ha letto, forse udito leggere il trattato di Galeno, il quale, ed in primo luogo il suo esordio teoretico, ha fatto una così grande impressione su lui che ne ha ritenuto il senso generale e lo ha riprodotto nell'esordio della sua lettera, modificando alcuni argomenti, intercambiandoli, ma conservandone il pensiero fondamentale.

Se questa ipotesi è giusta, nasce naturalmente la questione: come mai Leonardo, il quale non conosceva la lingua greca, poteva leggere o udire comprendendolo, il testo del trattato greco? Si sa, che la prima traduzione latina delle opere principali di Galeno, fatta da Niccolò da Reggio (XIV sec.), nella quale era inchiusa *De Constitutione artis medicae* ⁽¹⁹⁾ uscì a Venezia nella fine dell'agosto del 1490 e se noi accettiamo la datazione più tarda del Cod. Atl. 270 r-c, quella proposta dal Pedretti intorno all'anno 1490, e rammentiamo che già il 16 luglio 1490 la commissione per il tiburio del Duomo di Milano era stata data all'Amadeo e al Dolcebono e che Leonardo nel giugno di quell'anno era a Pavia per discutere sulla forma definitiva da dare al Duomo pavese ⁽²⁰⁾, divien chiaro

⁽¹⁹⁾ R. J. DURLING, « A chronological census of Renaissance editions of translations of Galen », in *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, vol. XXIV, n. 3-4, (1961), p. 284.

⁽²⁰⁾ W. VON SEIDLITZ, *Leonardo da Vinci der Wendepunkt der Renaissance. Ausgabe letzter Hand*, Wien, 1935, pp. 91-93.

che il testo del Cod. Atl. 270 r-c fu scritto prima dell'agosto del 1490, cioè che l'edizione del trattato di Galeno uscita nello stesso mese, non poteva influenzare il testo vinciano.

Ma non era necessario che Leonardo aspettasse questa edizione per far conoscenza con le opere del medico greco; lo poteva conoscere fin dai primi tre anni del suo soggiorno milanese, tramite Giorgio Valla, il quale fino al 1485 era stato professore nell'Università di Pavia e visitava spesso Milano ⁽²¹⁾; non è esclusa anche una o più visite di Leonardo a Pavia prima del 1490.

Conferma la nostra ipotesi sulla possibilità che Leonardo sia stato introdotto alla conoscenza delle opere di Galeno da Giorgio Valla, il fatto, menzionato già da Heiberg ⁽²²⁾, che forse già nel 1481 e certamente nel 1483-1484, appunto a Milano, era uscito un libretto curioso contenente le *Orationes* del Filelfo insieme con una traduzione latina del trattato di Galeno *De medicinae principiis*. Questo libretto fu poi ripubblicato nel 1491 a Venezia ⁽²³⁾. Il trattato, prossimo per il suo contenuto al nostro *De Constitutione* sebbene non abbia corrispondenze dirette con il testo leonardesco, è tradotto da Giorgio Valla e preceduto da una lettera dedicatoria, che incomincia: « Jacobo Antiquario Ducis Mediolanen-

⁽²¹⁾ J. L. HEIBERG, *Beiträge zur Geschichte Georg Valla's und seiner Bibliothek*, Leipzig, 1896, p. 12 sqq. Purtroppo le relazioni tra Leonardo e Giorgio Valla non sono ancora studiate a fondo.

⁽²²⁾ J. L. HEIBERG, *op. cit.*, p. 37.

⁽²³⁾ Lo Heiberg nomina soltanto un esemplare unico dell'edizione milanese del 1481, appartenente a lui stesso. Dove si trovi oggi quest'esemplare, è ignoto, ma l'edizione: Milano, Leonardus Pachel, 1483-1484, esiste; un esemplare ne è conservato nella Biblioteca dell'Accademia delle Scienze dell'URSS a Leningrado. Vedi: E. I. BOBROVA, *Catalogo degli incunaboli della Biblioteca dell'Accademia delle Scienze dell'URSS*, Mosca-Leningrado, 1963, p. 159, n. 620. Un esemplare dell'edizione veneziana del 1491 si conserva, secondo Heiberg, nella Biblioteca Casanatense di Roma e due altri esemplari a Leningrado: uno nella stessa Biblioteca dell'Accademia (E. I. BOBROVA, *op. cit.*, p. 159, n. 621) e l'altro nella Biblioteca Pubblica di Leningrado. Il trattato stesso è quello annoverato nell'edizione sopracitata di C. G. Kühn (vol. I., Lipsiae, 1821) a p. CXLVIII-CXLIX, col n. 83: « Εἰσαγωγὴ ἡ ἰατροῦ » — « Introductio si medicus... ». Molto probabilmente non appartiene a Galeno, ma ad uno dei suoi discepoli.

sium secretario Giorgius Valla placentinus salutem dicit plurimum » (24).

Lo Jacopo Antiquario, a cui è dedicato il libretto, uno dei segretari di Lodovico il Moro, viveva nella capitale sforzesca dal 1472 ed era appunto capo degli affari culturali della corte; così che era senz'alcun dubbio uno dei primi personaggi coi quali doveva incontrarsi Leonardo, appena giunto a questa corte nel 1482.

Purtroppo le relazioni di Leonardo con Jacopo Antiquario (1444-1512) non sono state ancora studiate, così come la vita e l'attività di questo importante rappresentante del tardo umanesimo, legato alla corte di Lorenzo de' Medici, amico e corrispondente di Poliziano, Ficino e Pico, uno dei primi personaggi presso il Moro (25).

Ma già adesso pare certo che sia stato proprio l'Antiquario a procurare a Leonardo, nei suoi primi mesi a Milano così avido di

(24) Le prime righe della lettera stessa sono: « Galeni medici praecellentis de medicinae principiis opusculum ad Nicolaum nipotem tuum Jacobo antiquari latinum feci: quod cum a dialectica et philosophia, unde perquam eruditus emersit ad medicinae studia se conuertisse nuper acipi... ». In fine sono le seguenti constatazioni: « His tantis uirtutibus fit ut par sit omnes in omnibus liberalibus disciplinis te plurimum obseruare; his ego me allectum ad te obseruandum certe scio: hinc quod potuis amoris inter nos pignus exhibui. Uerum modo iam nos forte uerbosiores quam necesse est simus: ipsi Galeni cedamus de medicinnae principiis locuturo: si tamen prius recensuerim quid ipse apud amossum philosophum post aristotilem inter primos habitum de medicinae divisione annotarim in libro si quidem diuisionum omnes inquit ars subiectum habet et finem: itaque medicina subiecta habet corpora atque medicamenta: finem uero ad sanitatem corpora perducere diuiditur porro medicina in speculandi uim et agendi: speculandi quidem uis ».

(25) L'unico studio dedicato a Jacopo Antiquario è, in quanto io sappia, quello di G. B. VERMIGLIOLI, *Memorie di Jacopo Antiquario... con un'appendice di monumenti*, Perugia, 1813. Delle relazioni dell'Antiquario con Giorgio Valla si parla nel IX pp. 82-85, ma con qualche inesattezza. Il Vermiglioli crede che la lettera dedicatoria del Valla sia stata scritta nel 1492, non sapendo delle edizioni del 1481 e 1483-1484. Qualche notizia sull'Antiquario dà FR. MALAGUZZI VALERI, *La corte di Lodovico il Moro*, Milano, 1913, vol. I, pp. 105-110; III, 129-134. Fa stupire che l'eruditissimo studio di C. DIONISOTTI, « Leonardo uomo di lettere », in *Italia medioevale e umanistica*, vol. V, (1962) Padova, 1963, pp. 183-216, annoverando gli amici letterati conosciuti da Leonardo durante il suo primo soggiorno milanese, non menzioni neanche il nome di Jacopo Antiquario.

letture scientifiche, il libretto contenente il trattato di Galeno tradotto dal Valla, suscitando così il suo interesse per le opere originali del medico greco e per la persona e le opere del suo traduttore, vivente fino al 1485 a Pavia.

Questo è confermato dalla lettera, purtroppo non datata, ma posteriore al 1492, scritta dal Valla all'Antiquario, pubblicata dal Vermiglioli⁽²⁶⁾. La lettera tratta dei comuni interessi scientifici, dei codici ed edizioni di Cicerone, Plauto, Vitruvio, Euclide ed Archimede, cioè di autori ai quali doveva interessarsi anche Leonardo. La possibilità per il Valla di conoscere, studiare e, forse, tradurre *De Constitutione artis medicae* è confermata dalla circostanza che l'unico manoscritto del testo greco giunto fino a noi, si conserva nel fondo Laurenziano della Bibl. Laurenziana a Firenze⁽²⁷⁾ e perciò con molta probabilità esisteva a Firenze fin dalla metà del Quattrocento ed era accessibile a Giorgio Valla, come a Leonardo.

Così pare certo che le conoscenze di Leonardo da Vinci dei testi di Galeno non si limitino, come si pensava, a un brano secondario del *De usu partium*, ma siano molto più profonde, per quanto può dedursi dal testo del fol. 270 r-c del Cod. Atl.

M. A. GUKOVSKJ

(26) Cfr. VERMIGLIOLI, *op. cit.*, n. LXI, pp. 418-421. Poiché Lorenzo de' Medici è menzionato come già morto, è chiaro che la lettera fu scritta dopo il 1492.

(27) H. DIELS, « Die Handschriften der antiken Aerzte... », in *Abhandlungen der königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften aus dem Jahre 1905*, Berlin 1905, III, a p. 60 è nominato: « Περὶ Πρακτοφίλου περὶ συντάξεως ἰατρικῆς Florenz, Laurent, plut. 74, 3. SXII. È interessante che la traduzione trecentesca del trattato, fatta da Nicolao de Reggio ed inclusa nella edizione veneziana del 1490, non si trovi in alcuno dei manoscritti quattrocenteschi conservati in Italia.

NOTE VINCIANE

LEONARDO FRATELLO DELLA CONFRATERNITA DELLA PIETÀ DEI FIORENTINI A ROMA

Nur einige verstreute Daten und die Anekdoten Vasaris berichten über Leonardos letzte Jahre auf italienischem Boden ⁽¹⁾. Hier sei dem Mosaik ein weiteres Steinchen eingefügt, das zur Kenntnis seines römischen Aufenthaltes beitragen mag. Am 10. Oktober 1513 verlässt Leonardo Mailand und begibt sich nach Rom ⁽²⁾, wohin ihn wohl Giuliano de' Medici berufen hatte. Giuliano bewohnte damals das Belvedere Innozenz' VIII. im Vatikan und liess dort seit dem 1. Dezember 1514 eine eigene Wohnung für den Meister instand setzen ⁽³⁾. Dies bestätigt eine Eintragung im Codex Atlanticus vom 7. Juli 1514: « a Belvedere, nello studio fattomi dal magnifico » ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ G. VASARI, *Le Vite de' più eccellenti pittori, scultori et architettori*, Firenze 1568, III, 1, p. 10; E. VERGA, « Regesti Vinciani », in *Raccolta Vinciana*, II, 1905-06, pp. 31-69; III, 1906-07, pp. 91-96; VIII, 1912-13, pp. 111-142; X, 1919, pp. 299-322; W. VON SEIDLITZ, « Regesten zum Leben Leonardo da Vinci », in *Repertorium für Kunstwissenschaft*, XXXIV, 1911, pp. 448-458; E. SOLMI, « Leonardo da Vinci e i lavori di prosciugamento delle Paludi Pontine ai tempi di Leone X », in *Archivio storico lombardo*, 1911, pp. 65-101; L. BELTRAMI, *Documenti e memorie riguardanti la vita e le opere di Leonardo da Vinci*, Milano 1919; C. RICCI, « Leonardo in Vaticano », in *Raccolta Vinciana*, X, 1919, pp. 113-116; M. CERMENATI, « Leonardo a Roma nel periodo leoniano », in *Nuova Antologia*, LV, 1919, pp. 105-123; M. CERMENATI, « Leonardo a Roma », in *Nuova Antologia*, LV, 1919, pp. 308-331; W. VON SEIDLITZ, *Leonardo da Vinci*, Wien 1935, pp. 372-382; G. CALVI, *Vita di Leonardo*, Brescia 1936, pp. 203-209; L. H. HEYDENREICH und E. GARIN, « Leonardo da Vinci », in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, Vol. VIII, Venezia-Roma 1962, pp. 562-591.

⁽²⁾ BELTRAMI, Reg. 217.

⁽³⁾ BELTRAMI, Reg. 218.

⁽⁴⁾ BELTRAMI, Reg. 219.

Ende September befindet sich Leonardo auf einer Reise in Norditalien, am 25.9.1514 in Parma und am 27.9.1514 am Po ⁽⁵⁾. Doch im Oktober ist er bereits wieder in Rom. Dies lässt sich einer bislang unbekanntenen Notiz vom 8.10.1514 im Archiv der Arciconfraternita di S. Giovanni dei Fiorentini in Rom entnehmen ⁽⁶⁾.

« Novizzo »

Leonardo da Vincj depintore e schulttore andava a pertitto a descho e vinse per 3 fave nere ed poj andava ne corpo della chonpagnja e vinse per 41 fave nere e 2 bianche per chondotto per maestro gaiacqo medico e per luj promesse lentratta ».

Leonardo muss also unmittelbar nach seiner Rückkehr der Confraternita della Pietà dei Fiorentini beigetreten sein. Diese Bruderschaft hatte sich im Jahre 1448 formiert, um Werke der Barmherzigkeit auszuüben und insbesondere für das Begräbnis mittellose Verstorbener Sorge zu tragen ⁽⁷⁾. Eine Handschrift der unveröffentlichten Statuten aus der Gründungszeit hat sich im Archiv der Bruderschaft erhalten. Ihre wichtigsten Punkte sind bei Fanucci zusammengefasst ⁽⁸⁾. Zugelassen waren nur Florentiner Bürger. Der Maestro dei Novizi, ein älteres Mitglied der Bruderschaft, zog vor dem Eintritt eines Novizen genaue Erkundigungen über dessen Leumund ein und berichtete den Vorstehern. Darauf stimmten diese über die Zulassung ab, wobei schwarze Bohnen als ja, weiße als nein gewertet wurden. Hatte der Bewerber die Zustimmung der Vorsteher erhalten, so wurde eine Abstimmung der gesamten Bruderschaft abgehalten, die eine Zweidrittelmehrheit ergeben musste. Nun wurde der Novize mit dem Bruderschaftsgewand bekleidet, mit den Regeln vertraut gemacht und hatte seinen ersten Beitrag

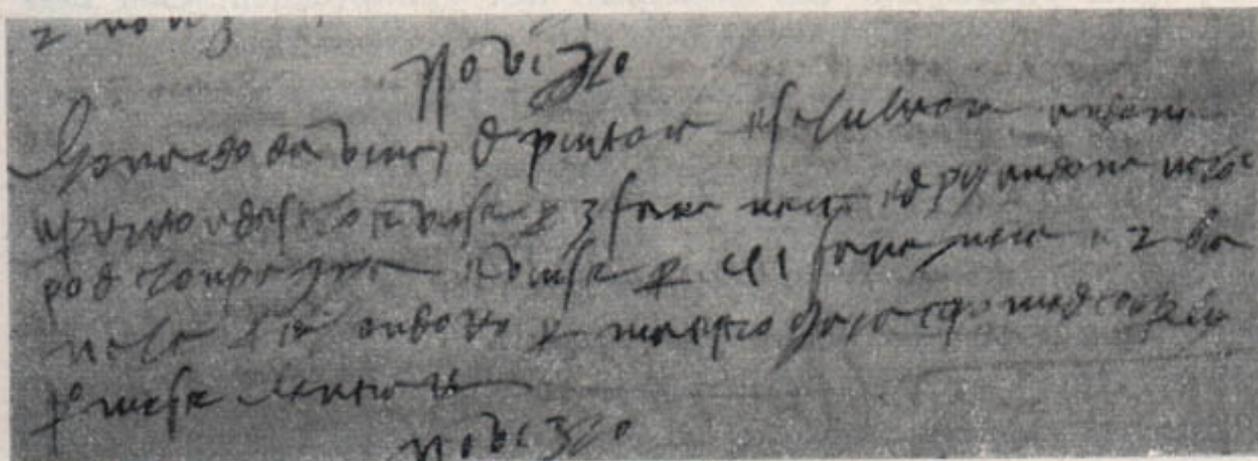
⁽⁵⁾ BELTRAMI, Reg. 220, 221.

⁽⁶⁾ Archivio della Arciconfraternita della Nazione Fiorentina, Roma, vol. 338 (Congregazioni 1510-17), fol. 115 recto.

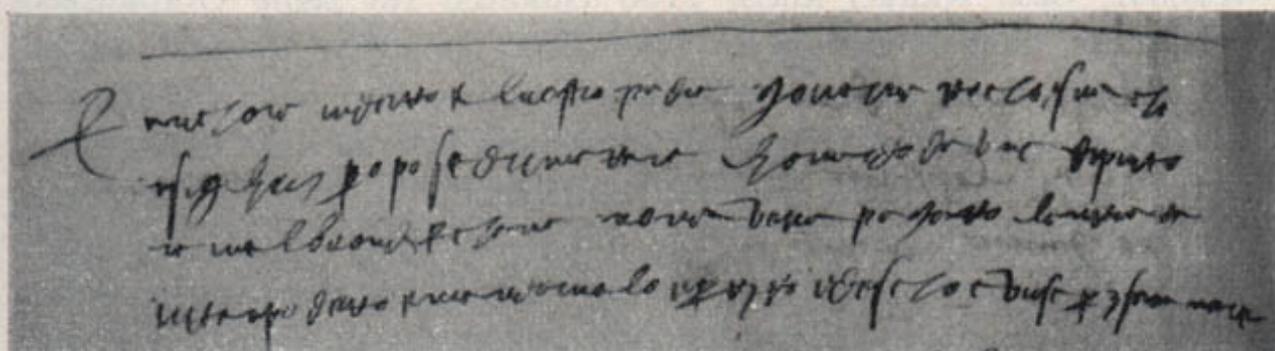
⁽⁷⁾ A. NAVA, « La storia della chiesa di S. Giovanni dei Fiorentini nei documenti del suo archivio », in *Archivio d. R. Società romana di storia patria*, LIX, 1936, pp. 337-362.

⁽⁸⁾ C. FANUCCI, *Trattato di tutte le opere pie dell'alma città di Roma*, Roma 1601, pp. 321-325.

zu leisten. All dies fand auch bei Leonardos Aufnahme statt. Bei der Abstimmung der Ufficiali erhielt er alle Stimmen für sich, bei jener des Plenums 41 für und nur 2 gegen sich. Sein Maestro war der Arzt Gaiacqo (?).



Roma - Archivio S. Giovanni dei Fiorentini, Vol. 338, fol. 115.



Roma - Archivio S. Giovanni dei Fiorentini, Vol. 338, fol. 125.

Welche Motive mögen nun Leonardo zu diesem Schritt bewegt haben? Fanucci bemerkt resigniert, die Bruderschaft habe eines ihrer vordringlichsten Ziele, die Bestattung der Armen, bald aus dem Auge verloren. Auch den Bruderschaftsakten des beginnenden 16. Jahrhunderts lässt sich entnehmen, dass die nationalen Belange der Florentiner mehr und mehr in den Vordergrund traten. Dies findet seinen deutlichsten Ausdruck, als Leo X. in der Bulle vom 29. I. 1519 die Bruderschaft in den Rang einer Nation erhebt und

sie damit den Spaniern, Deutschen oder Franzosen gleichstellt ⁽⁹⁾. Wie die Zünfte sich ihrer Zunftmitglieder annahmen, so auch die Nationen ihrer Landsleute ⁽¹⁰⁾. In Krankheit, Armut oder Alter durfte man auf die Fürsorge der Bruderschaft rechnen. Meist fand auch die Beisetzung in der Gruft der Bruderschaftskirche statt, die dann Messen für das Seelenheil des Verstorbenen lesen liess. So bildeten die Bruderschaften den einzigen wirklichen Ersatz für all das, was heute Altersrenten, Krankenversicherungen oder Sterbekassen leisten.

Leonardo stand bei seinem Eintritt in die Bruderschaft im 63. Lebensjahr. Besass er auch eine starke Natur, so war sein Vermögen doch zu gering, um längere Krankheiten zu überbrücken. Auf seiner Reise nach Rom in Oktober 1513 hatte er 300 Dukaten in S. Maria Nuova zu Florenz hinterlegt ⁽¹¹⁾. Als er am 23.4.1519 sein Testament verfügt, besitzt er einen Garten in Mailand, ein Anwesen in Fiesole, 400 Dukaten bei S. Maria Nuova zu Florenz und einen ungenannten Betrag aus seinen französischen Pensionen, der nicht beträchtlich gewesen sein kann ⁽¹²⁾. Das ist sehr wenig, wenn man bedenkt, dass Raffael allein 2100 Dukaten für seine Grabkapelle bestimmte oder Michelangelo über 8000 Dukaten Bargeld hinterliess ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾. So ist es sehr wahrscheinlich, dass Leonardo vor allem in Rücksicht auf sein Alter der Bruderschaft beitrat. Das hiesse aber, dass er sich auf einen längeren Aufenthalt in Rom vorbereitete. Welches auch immer die Motive dieses Schrittes waren: Leonardo — « vario ed instabile » ⁽¹⁵⁾ — verlor sie bald aus den Augen. Schon zwölf Wochen nach seinem Beitritt, am 31.12.1514, beschliesst die

⁽⁹⁾ *Bullarium Romanum Novissimum ab B. Leone Magno, usque ad S.D.N. Urbanum VIII*, Roma 1638, I, p. 442 s.

⁽¹⁰⁾ E. RODOCANACHI, *Les corporations ouvrières a Rome depuis la chute de l'empire romain*, Paris 1894; L. HUETTER, *Le Confraternite*, Albano Laziale, 1927.

⁽¹¹⁾ BELTRAMI, Reg. 248.

⁽¹²⁾ BELTRAMI, Reg. 244, 245.

⁽¹³⁾ V. GOLZIO, *Raffaello nei documenti, nelle testimonianze dei contemporanei e nella letteratura del suo secolo*, Città del Vaticano 1936, p. 155.

⁽¹⁴⁾ A. GOTTI, *Vita di Michelangelo Buonarroti*, Firenze 1875, II, p. 152 s.

⁽¹⁵⁾ VASARI, III, 1, p. 2.

Bruderschaft, ihn wieder auszuschneiden, da er es versäumt habe, seinen Mitgliedsbeitrag zu entrichten:

« E anchora in detto el nostro padre governatore e sue chonsiglieri propose de mettere Lonardo da Vinci dipintore nel buondj perche no vaveva pagatto lentratta in tempo detto e mandarnalo in parttitj in descho e vinse per tre fave nere » (16).

Von diesem Tag an taucht der Name des Meisters in den Akten der Bruderschaft nicht mehr auf. Giuliano de' Medici war jung und mochte ihm eine sorglose Zukunft in Aussicht gestellt haben. Auch diesen Mäzen sollte er jedoch bald verlieren. Am 17.3.1516 stirbt Giuliano de' Medici. Der Papst hatte für die geheimnisvollen Studien des Meisters geringes Verständnis (17), und so folgt er bald dem Ruf Franz' I. nach Frankreich (18).

« Del! non m'avere a vil, ch'i' non son povero; povero è quel che assai cose desidera. Dove mi poserò? Dove di qui a poco tempo tu'l saprai. Risposi per te stessi ... » (19).

CHRISTOPH LUITPOLD FROMMEL

(16) Arch. d. Arciconfrat. d. Naz. Fior., vol. 338, fol. 125.

Durch Leonardos unvermittelten Ausschluss aus der Bruderschaft wird Pedrettis Vorschlag, er habe sich an der Planung des Neubaus von S. Giovanni dei Fiorentini beteiligt, unwahrscheinlicher. (C. PEDRETTI, *A chronology of Leonardo da Vincis architectural studies after 1500*, Genève 1962, p. 93 ss.). Nachdem der Plan eines Neubaus durch die Wahl Leos X. im Frühjahr 1513 neuen Auftrieb erhalten hatte, stellt die Baukommission der Bruderschaft wegen finanzieller Schwierigkeiten im Oktober 1513 ihre Suche nach einem geeigneten Bauplatz wieder ein. (Arch. d. Arciconfrat. d. Naz. Fior., vol. 338, fol. 76, 81, 84).

(17) VASARI, III, 1, p. 10.

(18) BELTRAMI, Reg. 234 ss.

(19) *Codex Atlanticus*, ed. G. Piumati, Milano 1894-1904, fol. 71 r.

A SONNET BY GIOVAN PAOLO LOMAZZO
ON THE «LEDA» OF LEONARDO

It is well known that Giovan Paolo Lomazzo is the first to mention the «Leda» of Leonardo (1). His two references to that painting are among the Leonardo 'Ricordi' that Edmondo Solmi excerpted from the three works of Lomazzo: *Trattato de la pittura* (1584), *Rime* (1587), and *Tempio della pittura* (1590) (2). A few references to Leonardo, however, escaped Solmi's search (3); to these we must now add an important reference to the «Leda» contained in a sonnet in the fourth of Lomazzo's *Grotteschi* (4):

(1) Leonardo's «Leda» is mentioned, however, by the Anonimo Gaddiano, although in a doubtful way: «Et enchora [una Leda] dipinse Adamo et Eva d'Aquarello». The two words put here in square brackets are crossed out in the manuscript. See L. GOLDSCHIEDER, *Leonardo da Vinci*, London, 1959, p. 31, note 16, and pp. 159-160. According to Goldscheider, it may be that the «Leda» mentioned by the Anonimo in ca. 1542, was a cartoon, in some ways resembling the «Adam and Eve» cartoon, not only because both contained a large number of plants but perhaps also alike in the movement of the female figure.

(2) E. SOLMI, «Ricordi della vita e delle opere di Leonardo da Vinci raccolti dagli scritti di Gio. Paolo Lomazzo», *Archivio Storico Lombardo*, XXXIV (1907); reprinted in L. BELTRAMI, *Documenti e memorie riguardanti Leonardo da Vinci...*, Milan 1919, pp. 182-106.

(3) See my «Leonardo's Allegories at Oxford explained by Lomazzo» in the *Burlington Magazine*, June 1954, pp. 175-177. See also the chapter «Ricordi di Gio. Paolo Lomazzo» in my *Studi Vinciani*, Geneva, 1957, pp. 54-76.

(4) G. P. LOMAZZO, *Le Rime divise in sette libri...*, Milan 1587, p. 246. This collection of Lomazzo's poems has also been excerpted by Solmi (see also BELTRAMI, *op. cit.*, pp. 214-215), but a few more references to Leonardo can be added to those already known: p. 96, «Il Mantegna, e Lionardo Fiorentino / V'eran, co 'l Rosso, & Frate Sebastiano»; p. 164, «E nella lira il Vinci gran pittore»; p. 181, «frà le quale v'è del Vinci / La rara Concelltion ch'è in san Francesco»; p. 253, «Tra quei ch'andar dapoi d'onde fur quasi / Smarriti dal fier Vinci detto auello»; p. 400, «Il Vinci, il Sarto, e quel da Castel franco...». There are also several references to pupils and followers of Leonardo. See for example, p. 112, a sonnet «A Francesco Melzo miniatore»; p. 114, «Il terzo è quel Maggior che trouò l'arte / Di far le forme ouate con il torno: / Cosa non mai in-

DEL honorato Vinci la gran Leda

*Leggiadra e vaga col bel cigno apresso,
Che lei abbraccia, hà in sè raccolto e espresso
Tutto il più bel sì che ciascun le ceda,*

Et gli figli da basso par che veda

*In scorto; e tutto è con grande arte messo:
Le ombre à suoi luochi, & lume col reflesso
Posto sì rar, che non v'è che 'l preceda.*

De la Chiromantia Giouan Indago ⁽⁵⁾

*Nel Affrica minor entro Galibe
Scrisse con un gran sauio di Cartago.*

Quando gli spirti de gli antichi scribe

*Con vn boccal di Gioue ad vn imago
Disser, col cancar che ti mangia bibe.*

If we compare this with Lomazzo's other references to Leonardo's «Leda» we see that the sonnet is a somewhat more accurate description of the painting ⁽⁶⁾. It is clear that Lomazzo refers to

tesa auanti à lui ». (But see LOMAZZO, *Tempio*, p. 17 ff.: « Oltre di ciò egli [Leonardo] ritrovò l'arte d'intornir gli ovati, che è cosa degna di molta meraviglia, la quale fu poi insegnata da un discepolo del predetto Melzi, a Dionigi fratello del Maggiore, che la esercita ora felicissimamente »). The verses on p. 363. « Eran Marco d'Vgion, Boltraffio e Pietro | Con Salai, e il Melzo Gian Francesco, | E Leonardo Auinci lor maestro » are of special importance because for the first time in print Melzi's name is given complete, « Gian Francesco ». Vasari and Lomazzo himself refer to him always as « Francesco ». Cfr. the *Post Scriptum* in my forthcoming book: LEONARDO DA VINCI, *On Painting A Lost Book (Libro A)*. The last verse of the first sonnet on p. 258 reads: « A mona Lisa che gli fe una lippa ». But it is hard to tell whether Lomazzo intended to refer to Leonardo's « Mona Lisa ».

⁽⁵⁾ The last six verses of the sonnet are apparently not about the « Leda », and their meaning is rather obscure.

⁽⁶⁾ The reference in *Tempio*, p. 6 is merely a mention of the painting as being preserved in Fontainebleau together with the « Mona Lisa napoletana ». In the *Trattato*, p. 164, the reference includes a short description: « E Leonardo da Vinci l'osservò facendo Leda tutta ignuda co 'l cigno in grembo, che vergognosamente abbassa gl'occhi » (... entirely nude, with the swan in her lap, and her eyes bashfully cast down).



Fig. 1 – The Spiridon copy of the « Leda » (Detail).

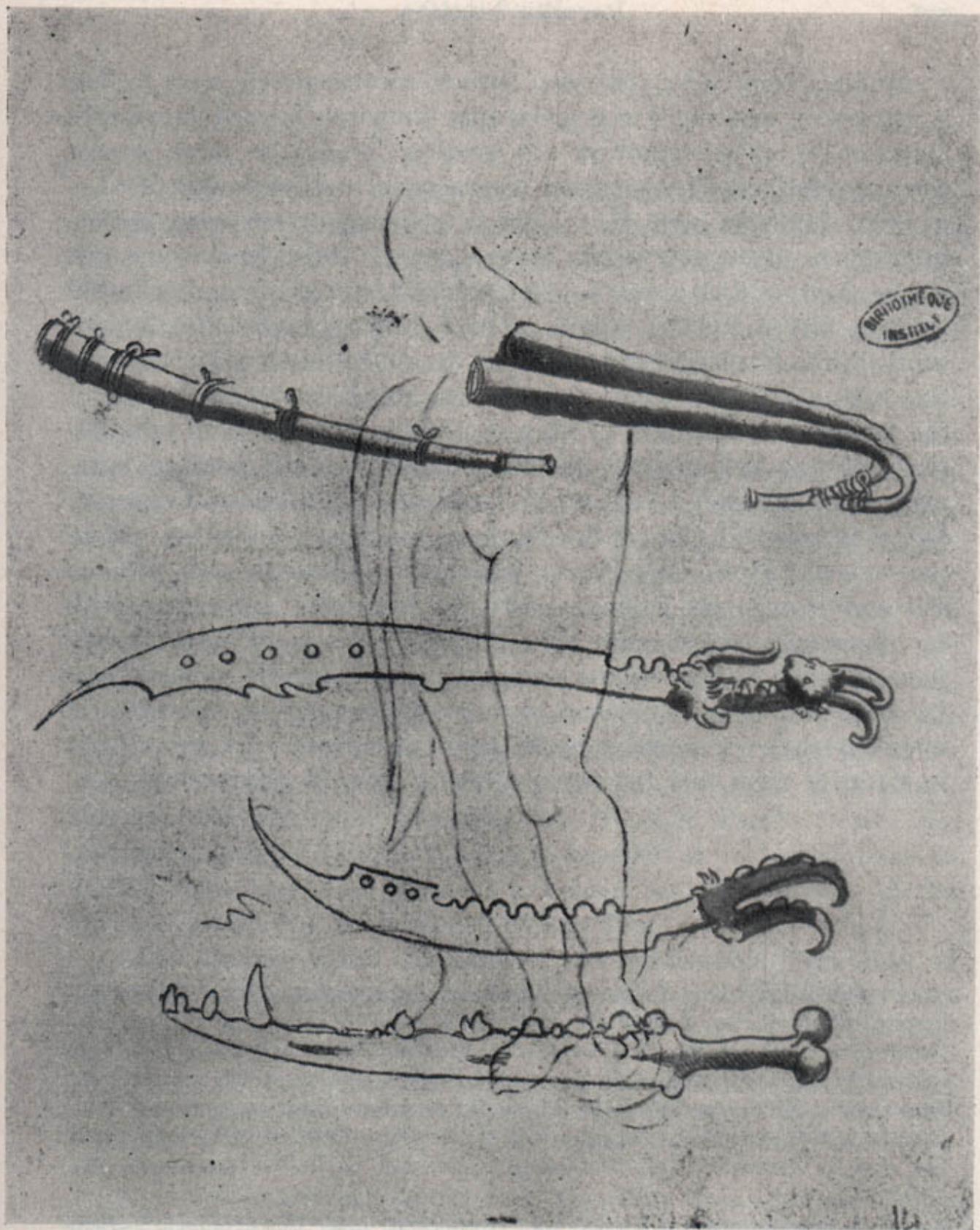


Fig. 2 - Folio « D » inserted in Ms B
(Paris, Bibliothèque de l'Institut de France).

a standing Leda with the swan, which embraces her, next to her (« appresso ») and not « in grembo », as Lomazzo himself previously indicated (7). (The definition « in grembo » would be more appropriate to designate the position of the swan in Michelangelo's « Leda ») (8). Lomazzo says that Leda is glancing at her sons (unfortunately he does not specify how many of them have come out of the eggs), and stresses the effect of light and shade and reflected lights achieved by the painter. The Spiridon « Leda » has a very subtle play of reflected lights within the shaded area of her body on the side next to the swan. Castelfranco speaks of the shadowing of the flesh in the Spiridon « Leda » as « just a little too still » (9). Because of this and because of the minutely detailed northern landscape, the Spiridon « Leda » can hardly be ascribed to Leonardo, but even so, « the cut of the figure as a whole is superb ». « Here the naked body », Castelfranco concludes, « athletic and still, so full and ripe in its femininity, with its restrained sensuality, with her lingering, complaisant gaze on the twins born miraculously from her eggs, bears all the earmarks of a Leonardo conception ». In a similar way Lomazzo succeeds in rendering the idea of grandeur that the painting must have conveyed: « La gran Leda leggiadra e vaga, col bel cigno appresso che lei abbraccia ».

CARLO PEDRETTI

(7) GOLDSCHIEDER, *op. cit.*, p. 160, note 15, points out that Lomazzo's description of « Leda » (« with the swan in her lap ») does not quite agree with the known copies of the *Standing Leda*: Michelangelo's *Leda*, finished in 1530 and taken one year later to France, could certainly be described as « col cigno in grembo ». Michelangelo's *Leda*, as we know from Vasari, was also in Fontainebleau. Goldscheider's suspicion is that Lomazzo confused the two pictures. See also L. GOLDSCHIEDER, *Michelangelo Drawings*, London 1951, plate 173, and p. 42.

(8) Reproductions of copies and engravings after Michelangelo's *Leda* are in K. R. EISSLER, *Leonardo da Vinci: Psychoanalytic Notes on the Enigma*, New York, 1961, plates 26, 29.

(9) G. CASTELFRANCO, *The Paintings of Leonardo da Vinci*, New York, s.d., pp. 50-51.

A GHOST LEDA

The term «ghost» can be used to designate two different kinds of «invisible drawings» of Leonardo: lost drawings, the shape of which is recognizable in the lacunae of the folios from which they were cut out, and drawings which are hardly visible in common reproductions because of the medium with which they are made⁽¹⁾. We are now concerned with a drawing of this second category.

This «ghost» is the outline of a standing Leda, drawn on a folio inserted in the ms. *B* of the Institut de France, and precisely the folio designated as «*D*» and reproduced by Ravaisson-Mollien in the last volume of his edition of the Paris manuscripts. This folio, which has the *verso* blank, contains two drawings of musical instruments (pipes), and three drawings of fantastic swords, all executed in pen and ink and wash. The Ravaisson-Mollien facsimile shows only a short portion of the outline of Leda's left leg between two of the three drawings of swords⁽²⁾. But the original clearly reveals the outline of a standing Leda executed either with the point of a metal stylus or with a lead point. Unfortunately, the outline fades away in the upper part, so that the breasts and head of Leda are missing. Also the swan is missing, but its right wing is clearly visible along Leda's right thigh. One egg-shell is indicated next to Leda's right foot. Her left foot is moved back to the side of the rock on which the swan would be standing.

This finding poses immediately an embarrassing problem of chronology. We know that Leonardo worked on his standing Leda

⁽¹⁾ See A. E. Popham's review of my book *LEONARDO DA VINCI, Fragments at Windsor Castle from the Codex Atlanticus* (London, 1957) in the *Burlington Magazine*, vol. C (July 1958), p. 255. See also *Raccolta Vinciana*, XVIII, p. 54, note 1.

⁽²⁾ C. RAVAISSON-MOLLIEN ed., *Les Manuscrits de Léonard de Vinci...*, Paris, 1891, vol. VI, last facsimile before the table of contents. A recent, slightly improved reproduction of this folio is in *LEONARDO DE VINCI, Manuscrit B ...* ed. by Nando de Toni and André Corbeau, Grenoble 1960, but the editors do not call attention upon the outline of a Leda, which is definitely recognizable as such.

around 1505. The folio containing the ghost Leda should date from about 1487-1490. The pen and ink drawings, which logically must be considered as executed *after* the outline of Leda, are apparently in the style of the drawings in Ms. B. Another folio inserted in Ms. B is identical in format and type of paper to the Leda folio and contains three drawings of musical instruments executed in the same style and medium as the drawings on the Leda folio. One of the musical instruments is the well-known lyre made of the skull of a horned animal with strings drawn across the palate, and this is usually referred to as a model of the lyre that Leonardo constructed for Lodovico Sforza ⁽³⁾. How can we explain the presence of the Leda drawing on such an early folio? We can at least suggest an alternative: either the pen and ink drawings are not early, as commonly believed, or the outline of a Leda was produced on this folio by accident. The first possibility cannot be set aside entirely. In fact, the rather « lifeless style » of these drawings can be paralleled to the style of the anatomical drawings at Windsor, the *Fogli A*, dating from 1510 ⁽⁴⁾. In the *Fogli A* series there are several drawings of bones executed in pen and ink and wash, that is, the technique of the drawings of musical instruments and swords in the Paris folio. And it is perhaps of some significance, in this connection, that one of the drawings of swords in the Paris folio is made out of osteologic elements, just as the lyre on the similar folio at Paris is made out of a skull. Even the arrangement of the objects in the Paris folio looks somewhat like the display of osteologic specimens in such Windsor folios as *Fogli A* 5 r and 9 r.

It seems hardly possible that the outline of Leda was drawn later, going over drawings of fifteen years before, unless we can think of some odd circumstance to explain how this outline could have been produced unintentionally. One such circumstance would be that someone (if not Leonardo himself) was keeping the Paris

⁽³⁾ Cfr. J. P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, Oxford 1939, pp. 69-70.

⁽⁴⁾ Cfr. K. CLARK, « Leonardo da Vinci. A Note on the Relation between His Science and His Art », *History Today*, May 1952, pp. 301-313: « ... the art-school anatomies in this book [*Fogli A dell'Anatomia*] are done in an unusually dull and lifeless style, as if he were discharging a tiresome duty ».

folio underneath a drawing of Leda while tracing such drawing with a stylus in order to transfer it to a virgin sheet of paper laying between the drawing itself and the Paris folio. The stylus would have marked not only the virgin sheet of paper in between but also that which was not meant to receive any trace of the stylus.

If we consider the drawings of swords and musical instruments as later than the outline of the Leda, we must think of some occasion in which Leonardo, after 1505, should have busied himself with such fantasies. To begin with, the musical instruments could have been used in some performance, or festival, or parade. And so the swords, with their elaborate decoration, could well be related to festivals. The masquerader represented in Windsor 12,574 is carrying a sword that, although partly concealed, must be of a fancy type as those in the Leda folio. A similar, but less elaborate type of sword appears in Pollaiuolo's famous engraving « The battle of the the Nudes ». But if it was a model that inspired Leonardo this should be rather sought in some northern engraving. One may also wonder whether his note « coltelli di Boemia » in a memorandum on the cover of ms. *F* (1508) should be not considered as a reference to this type of sword. Such swords should actually be classified as knives (coltelli). In fact, Leonardo himself refers to such a sword in ms. *B* 41 r as « coltello »: « acinace è il nome di questo coltello, e così chiamato fu appresso alli Sciti e a' Medi, secondo dice Acrone ».

We know that Leonardo must have organized some performance during his activity as an architect in the service of Charles d'Amboise, the French governor of Milan, from about 1506 to 1508. In the Codex Atlanticus and in the Codex Arundel there are folios which contain musical instruments (mechanical drums for parades, pipes, ecc.) and which undoubtedly date from about 1506-1508⁽⁵⁾. In May 1507 there was the triumphal entrance of Louis XII in Milan, and Leonardo might have been among the organizers of the pageantry. In the anatomical folio at Windsor, n. 19,115, which contains a map of Milan and which can be safely dated around

⁽⁵⁾ Cfr. Codex Atlanticus 306 v-a, 319 r-b and Codex Arundel 137 v, 175 r, reproduced by B. BECHERINI, « Leonardo e la musica », *Sapere*, 15 Aprile 1952 (fascicolo fuori serie), pp. 47-49.

1506-1508, there is a small diagram resembling a military formation of the kind of those in Machiavelli's *Arte della guerra*. This diagram, which is accompanied by the words « corona di carri » represents the arrangement of carriages in a parade.

The outline of a standing Leda in the Paris folio represents a record of the lost original, and therefore it can assist us to establish which of the existing copies of the Leda is closer to the Leonardo conception. The problem is still debated among scholars. Heydenreich claims the Borghese copy as closer to Leonardo's Leda than the Spiridon copy,⁽⁶⁾ Sir Kenneth Clark is in favor of the Wilton House copy which belongs to the Spiridon type of Leda⁽⁷⁾. Dr. Eissler has reviewed the different opinions of these scholars and agrees with Heydenreich because the Borghese copy shows a detail which is present in Raphael's copy and in the drawing of an anonymous in the Louvre: the prehensile wing of the swan which conveys so tense an idea of sensuousness as if it were an arm and hand seizing the voluptuous thigh of Leda⁽⁸⁾. The interpretation is quite attractive, but it would imply that Leonardo overlooked that the extremities of the bird's wings are always bent outwardly, never inwardly. Leonardo dedicated special and extensive studies to this problem, reaching the conclusion that « l'alia dello uccello è sempre concava dalla parte di sotto, in quella parte che s'astende dal gomito alla spalla e nel rimanente è convessa. Nella parte concava dell'alia l'aria si raggira e nella convessa si preme e condensa »⁽⁹⁾

⁽⁶⁾ L. H. HEYDENREICH, *Leonardo da Vinci...*, London 1954, Vol. I, p. 190

⁽⁷⁾ K. CLARK, *Leonardo da Vinci...*, Cambridge, 1952, pp. 122-123.

⁽⁸⁾ K. R. EISSLER, *Leonardo da Vinci. Psychoanalytic Notes on the Enigma*, New York, 1961, pp. 135-148. Eissler states (p. 8, note 10) that « this feature is so significant of Leonardo that I feel reasonably sure I am not the victim of bias ». In note 17, p. 144, Eissler also states that he was unable to locate in Ms. B the drawings that Sir Kenneth Clark refers to as related to the Leda. CLARK, *op. cit.*, p. 124, refers to « a number of drawings in the Anatomical Ms. B », that is the Windsor series that includes also the first folio of *Quaderni d'Anatomia III*, as well as the Weimar folio, and that is not to be mistaken for the Ms. B in the Institut de France. For the connection Windsor-Weimar see in this volume, pp. 339-357.

⁽⁹⁾ Ms. E 23 v. Cfr. *I libri del Volo di Leonardo da Vinci...* ed. by A. Uccelli, Milan, 1952, pp. 47-50 (*Anatomia dell'Alia delli uccelli*).

The swan's wing in the Spiridon and Wilton House copies is therefore anatomically correct. The ghost Leda in the Paris folio proves that this was the way Leonardo intended the swan's wing to be represented. The ghost Leda also indicates an egg-shell in a position similar to that of a shell in the Spiridon and Wilton House copies.

CARLO PEDRETTI

« LES FAMEUX DESSINS DE VALENCIENNES ».

Nella seconda serie delle sue *Ricerche intorno a Leonardo da Vinci*, Roma 1884, pp. 374-375, Gustavo Uzielli parla di disegni di Leonardo sul volo che si credevano conservati nel Museo di Valenciennes in Francia. La notizia fu desunta da un articolo di Herau de Villeneuve, *Léonard de Vinci aviateur*, pubblicato da « L'Aéronaute », VIII (1874), p. 267, nel quale alcuni disegni di macchine volanti vennero appunto riprodotti come « conservées au Musée de Valenciennes ». Un accenno a questi disegni apparve pure nell'opera di P. Cordenons, *Rivista degli studi di locomozione e nautica nell'aria*, Rovigo, 1875, p. 58. Nel 1876 Uzielli aveva scritto al direttore del Museo di Valenciennes per avere informazioni intorno a quei disegni, ma la risposta fu negativa: quel Museo non aveva mai posseduto disegni di Leonardo. Nonostante questa precisa affermazione la ricerca di quei disegni fu ripresa più tardi, ma sempre senza successo. Nel 1912 essi furono solennemente ricordati dal Presidente Poincaré in un suo discorso a Parigi come « les fameux dessins de Valenciennes »⁽¹⁾. Così famosi che nessuno li aveva mai visti!

Ma come potè originare un simile equivoco? Non mi è mai riuscito di vedere la pubblicazione del Villeneuve per controllare i disegni da lui riprodotti, ma G. Séailles, nel suo libro su Leonardo pubblicato nel 1892, recensisce l'articolo del Villeneuve, al capi-

⁽¹⁾ Si veda l'articolo: « La glorificazione vinciana del 1912 a Parigi » nella *Miscellanea dell'Istituto Cermenati*, Bergamo, 1919, p. 145.

tolo VII, descrivendo e perfino riproducendo alcuni dei disegni leonardeschi di macchine volanti che il Villeneuve aveva indicato come conservati nel Museo di Valenciennes. L'origine dell'equivoco è subito chiarito. Quello che Villeneuve vide non fu una serie di disegni originali di Leonardo ma le tavole del Gerli pubblicate nel 1784. Le riproduzioni del Gerli, infatti, includono anche una selezione di disegni dal Codice Atlantico e da altri manoscritti che a quel tempo si conservavano ancora all'Ambrosiana. La tavola 42 del Gerli include disegni di macchine volanti dal Codice Atlantico 276 r-b e 314 r-a. E questi sono precisamente i disegni che Séailles, a pp. 360-361, considera come conservati nel Museo di Valenciennes:

« Un dessin du musée de Valenciennes nous montre, en une suite de croquis, les efforts du constructeur pour imiter les articulations des phalanges de l'oiseau. Sur la même feuille, le squelette d'une aile de chauve-souris nous ramène aux modèles que la nature offre à l'imitation de l'homme. Un procédé ingénieux fléchit les phalanges, quand l'aile s'abaisse et lui permet des mouvements de rotation autour de son axe ». Segue la riproduzione di uno dei disegni contenuti in questo « feuille », cioè dalla tavola 42 del Gerli.

Un altro disegno di macchina volante su un presunto foglio al museo di Valenciennes (e che invece si trova nel Codice Atlantico 302 v-a, riprodotto dal Gerli alla tavola 43), è così commentato dal Séailles a p. 362 del suo libro:

« Dans un appareil que nous montrent le dessin de Valenciennes et le M^t. B, l'aviateur est étendu sur une planche, en avant de laquelle est une sorte de timon; sur ce timon est fixée une tige de fer arrondie qui porte les ailes et leurs articulations ». La riproduzione data dal Séailles è presa dal Ms. B 74 v, che infatti rappresenta la stessa macchina che si vede nel fol. 302 v-a del Codice Atlantico, incisa alla tav. 43 del Gerli.

In fine, in riferimento all'« architronito » nel Ms. B 33 r, Séailles ricorda un disegno di Leonardo di un girarrosto automatico azionato da aria calda e lo dice « un dessin du musée de Valenciennes ». Non c'è più alcun dubbio che egli si riferisca (pp. 347-348) al famoso disegno di girarrosto nel Codice Atlantico 5 v-a. Infatti, questo disegno è riprodotto dal Gerli, alla tavola 43, proprio quella che contiene anche i disegni di macchine volanti (Codice Atlantico 302 v-a,

e 309 r-a) considerati dal Villeneuve e dal Séailles. Il disegno di « tournebroche à vapeur » menzionato dal Séailles come esistente nel Museo di Valenciennes fu cercato invano dal Münz. Nel suo libro su Leonardo pubblicato a Parigi nel 1899, a p. 523, egli si rassegnava a concludere: « Malgré toutes mes recherches, il m'a été impossible de trouver quelque trace de ce dessin ».

CARLO PEDRETTI

TWO DRAWINGS BY EDGAR DEGAS AFTER
LEONARDO DA VINCI IN LOS ANGELES.

Degas' Studies of Old Masters.

In 1853, at the age of nineteen, Edgar Degas registered in the Cabinet des Estampes of the Bibliothèque Nationale in Paris with the purpose of studying and copying the prints of the old Masters ⁽¹⁾. For young Degas this meant more than just the usual assignment given to each art student by the academic teachers of his period. The art of the past was for Degas the fertile soil for new developments to grow. His art was deeply rooted in the past; his greatest interest and love were the masters of the High Renaissance in Italy. Degas studied them and copied them, but not with the nostalgic desire to imitate them. In Degas own words ⁽²⁾: « Le secret c'est de suivre les avis, que les Maîtres nous donnent par leurs œuvres, en faisant autre chose qu'ils ont fait ». None of his studies after the old masters is a real replica, not even those which are carefully executed. Degas copied in the Louvre, in Montpellier, and in Italy, visiting his family. He also copied from prints and reproductions of the antique. He copied after Mantegna, Fra Bartolomeo, Botticelli, Pollaiuolo, Uccello, Gozzoli, Ghirlandaio, Perugino, Raphael, Leonardo,

⁽¹⁾ JEAN S. BOGGS, *Portraits by Degas*, University of California Press, 1962. (Mainly Chapter I, and p. 87, n. 37, for the dates of Degas' trip to Italy).

⁽²⁾ A. P. LEMOISNE, *Degas et son œuvre*, Paris, 1948, 4 vols. (Vol. I, p. 4).

Sodoma, Solario, Bronzino, Pontormo, Titian and others. He made drawings after Marcantonio's engraving of Michelangelo's bathing soldiers, but he also drew after the French masters, Clouet and Jean Cousin, and he made studies after Dürer and Rembrandt.

The Catalogue of the 4th and last *Vente Degas* ⁽³⁾ lists more than eighty drawings after old masters, among them eight drawings after Leonardo. Two of them, Catalogue numbers 85 b and 114 c are now in Los Angeles, California.

The earliest of the sketchbooks which Degas used in the Bibliothèque Nationale ⁽⁴⁾ contains two pages with caricature heads after Leonardo, probably drawn from engravings by Hollar or Caylus. In the same notebook he jotted the words: « Vinci, la Cène ... 0,50 ». Jean Boggs presumes that they refer to the price of a photography. She reports drawings after the head of the Angel in Verrocchio's Baptism, (painted by Leonardo) in Degas' notebook, B 1, formerly 0, of 1858-59. Theodor Reff ⁽⁵⁾ published two supplementary lists of Degas' sketches after Old Masters. Those not listed by Boggs are: a sketch of an old man in the British Museum in sketchbook A 1, on an unnumbered page, a drawing for the Paris Virgin of the Rocks; A 1, page 45 and on the next page, A 1 46, a sketch after Leonardo's drawing at Budapest of the Battle of Anghiari; in B 1 (carnet 18), pp. 57, 74, drawings after the Adoration of the Magi; in a note-book formerly collection M. Guerin in Paris; p. 85 v, a drawing after Leonardo's St. Jerome; and, in private collections, Paris, a drawing after St. John the Baptist in the Louvre; a drawing after Virgin and Child with St. Anne, Louvre, a drawing after the Madonna of the

⁽³⁾ ATELIER DEGAS, *4^{me} et Dernière Vente*, Paris. Galerie George Petit, Juillet 1919.

⁽⁴⁾ JEAN S. BOGGS, « Degas' Notebooks at the Bibliothèque Nationale », *The Burlington Magazine*, Vol. C, 1958, pp. 163-171; 196-205; 240-246.

⁽⁵⁾ THEODORE REFF, « Degas' Copies of Older Art », *The Burlington Magazine*, CV, 1963, pp. 241-251. Appendix: New Sources for Degas' copies: p. 247, and *The Burlington Magazine* CVI, 1964, pp. 257-259. Further literature on the subject: JOHN REWALD, *The History of Impressionism*, New York Museum of Modern Art, 2nd ed. 1962, p. 75 ff.; JOHN WALKER, « Degas et les maîtres anciens », *Gazette des Beaux Arts*, 6, 10, 1933; LAMBERT VITALI, « Three Italian friends of Degas », *The Burlington Magazine*, CV, 1963, p. 269, note n. 6.

Rocks and one after the Mona Lisa. Possibly the drawing after the Madonna of the Rocks is identical with the drawing owned by an anonymous collector, described below.

It is easy to identify Leonardo as the source for eight drawings in the Catalogue of the *Vente Degas*, 1919, although the Catalogue lists them more general: « école italienne ».

- N. 74 Woman's head, attributed to Leonardo, dated Florence 1857; 33 × 22,5 cm; pencil and wash.
- N. 82 a) Woman's head, Virgin of the Rocks; 17 × 14,5 cm, pencil.
- N. 85 b) Sketch after the Adoration of the Magi in the Uffizi, Florence; 21 × 22 cm; pencil (description below).
- c) — Detail of the right side of the picture: the Virgin with the Child and the kneeling King; 26 × 21 cm, pencil.
- N. 87 c) Head of the Virgin of the Rocks; 19 × 14 cm, pencil and sanguine.
- N. 110 e) Hand pointing, from the Louvre Virgin of the Rocks; 21 × 25 cm; pencil.
- N. 112 Head of Saint Anne, Louvre; below head of the Virgin; 46 × 50 cm. Pencil on tinted paper.
- N. 114 c) Head of the Virgin of the Rocks. Crayon, heightened with white on brown paper; 28 × 17,5 cm (described below).
- N. 122 d) Another sketch of the Virgin of the Adoration; the center figure only; 30 × 23,5 cm; pencil, dated 1887.

The Degas Drawings in Los Angeles.

1) Sketch after Leonardo da Vinci's *Adoration of the Magi* in the Uffizi Florence; pencil on white paper, slightly yellowed: 21,2 × 21,7 cm. Signed in upper right corner in pencil: Florence 1860. The 0 in the date is corrected, and not quite clear. It could be read 1861 or 1869. Rewald, who was consulted, decided for 1860. In the lower left corner the red stamp *Degas* of the *Vente Degas*; on Verso: Red Stamp: Atelier Degas, and in blue crayon: 1 71 2 ph 2127) (fig. 1).



Fig. 1 – Edgar Degas - Drawing after Leonard's « Adoration of the Magi » in the Uffizi.

History and Bibliography: The drawing is listed and reproduced in the *Catalogue Atelier Degas 4^{me} et Dernière Vente* Paris, Galerie George Petit, 2, 3, 4 Juillet 1919. N. 85 c. It was acquired in Munich, 1951 by Dr. B. Degenhart for the Elmer Belt Library of Vinciana, Los Angeles; in 1961 transferred with the Library to University of California, Los Angeles. Exhibited in the Los Angeles County Museum, Loan Exhibition Edgar Degas, March 1958. Catalogue by Jean Boggs, N. 7.

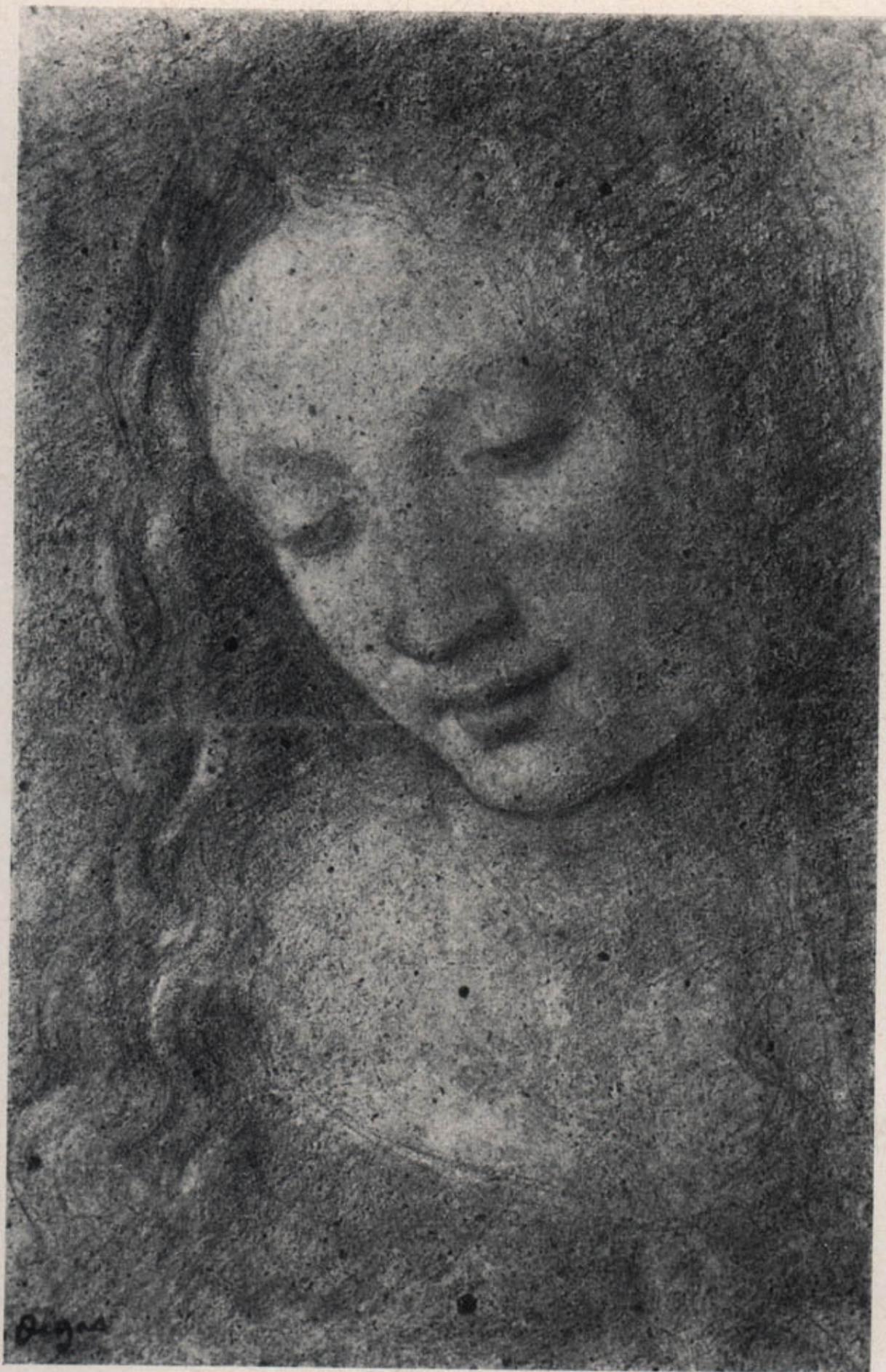


Fig. 2 — Edgar Degas - Drawing after Leonardo's « Virgin of the Rocks »
in the Louvre.

A light sketch only. A few pencil lines evoke the triangular composition of the center group, the Madonna and Child and the movement of the adoring Kings. Only a few figures are floating in an imaginary white space, which in the original is filled with a multitude of figures floating in the dark, but the suggestion of Leonardo's composition is given.

2) Drawing after the *Head of Leonardo's Virgin of the Rocks* in the Louvre. Pencil on brown paper, heightened with white. 28,4 × 18 cm. Lower left corner stamp of the Degas Sale: *Degas* (fig. 2).

History and Bibliography: The drawing is listed and reproduced in the Catalogue of the 4th *Vente Degas*, 1919, Catalogue N. 114 c; listed and reproduced in the Catalogue of the Lillie P. Bliss Memorial Exhibition, New York, Museum of Modern Art, 1931 Catalogue N. 64; in the Catalogue of the Bliss Collection, 1934, Catalogue N. 45.

Further Exhibitions: Andover 1931; Indianapolis, 1932.

Present owner: Anonymous Collector, Los Angeles, California.

The drawing is carefully finished. The head emerges from the dark paper, modeled by means of a rich scale of halftone, heightened with white. It has a youthful roundness; the delicate skin and the full mouth are rendered with Degas' unique sensibility to texture.

KATE T. STEINITZ

RECENSIONI BIBLIOGRAFIA

RECENSIONI

CARLO DIONISOTTI, *Leonardo uomo di lettere*, in « Italia Medioevale e Umanistica V » (1962) - Manoscritti e Stampe dell'Umanesimo. Studi in onore di Giovanni Mardersteig. Ed. Antenore, Padova, pp. 183-216.

Prima ancora del frutto da ricavarsi per gli studi leonardeschi specificamente, è grande il godimento di seguire l'A. nella esplorazione, dottissima e capillare, di una quantità di testi minori, rari e ignorati o troppo spesso trascurati dalla critica letteraria; e di vedere, una pagina dopo l'altra, ricostituirsi l'immagine di quello strato di cultura, che era ancora ben vivo e radicato ed era, senz'altro, la cultura dell'uomo medio nella Firenze del decennio 1470-80, proprio nel momento in cui stava per incidervi profondamente l'opera di Lorenzo de' Medici e del Poliziano; stava, ma ancora non v'era pervenuta, rimanendo tuttavia circoscritta ad una cerchia d'iniziati. Scrive l'A. (p. 201): « Il terreno neutro sul quale a Firenze artisti e letterati potevano facilmente incontrarsi e divagarsi nel decennio 1470-80, non era quello dell'umanesimo ellenizzante e neoplatonico, nè quello dello stil novo umanistico e toscano insieme, inaugurato proprio allora dal Poliziano. Era il terreno trito e spianato di una letteratura popolareggiante che si alimentava delle conversazioni, improvvisazioni e declamazioni di taverna e di piazza: novelle, facezie, proverbi, indovinelli, rime equivoche e sentenziose, canzoni a ballo e sirventesi, romanzi e cantari; quella letteratura insomma onde usciva in quegli anni stessi il *Morgante*, onde erano usciti nell'età di Cosimo i sonetti del Burchiello, e che tuttavia era dominata dalla grande ombra, solenne e domestica, della *Commedia* di Dante. Quel tipo di letteratura per l'appunto di cui una qualche traccia è rimasta, unica traccia letteraria, nei manoscritti di Leonardo. » È la conclusione, precisa e documentatissima, a cui perviene l'A., partendo dall'analisi dell'ormai famoso foglio 210 r.a. del Cod. Atl., e valutando il carattere dei libri ivi elencati.

Egli procede quindi all'indagine dei singoli problemi di identificazione e di esegesi che ciascuno di quei titoli propone. « Che *Gidone* e *Guidone* facciano tutt'uno, mi pare ormai ammesso », annota l'A.; e aggiunge: « Ma per parte mia non ho dubbi che anche facciano tutt'uno le prime e le seconde *Pistole del Filelfo* ». Queste *Pistole* l'A. ritiene siano da identificarsi non già coi sedici libri delle epistole di Francesco Filelfo editi a Venezia nel 1472, — e tanto meno aggiuntivi i successivi ventun libri, editi essi pure a Venezia nel 1500, che sarebbero inoltre di data troppo avanzata per il foglio leonardesco — bensì con « quei 214 modelli epistolari..., che erano apparsi a Milano nel 1483 col testo volgare a fronte del latino e il seguente titolo e appello editoriale: « *Legant avidè et ediscant diligenter omnes adolescentuli eloquentiae cupidi hoc exercitatiuncularum genus....* ». « Era insomma un formulario epistolare di uso pratico, analogo al *Formulario di pistole*, che anche figura nell'elenco di Leonardo, e che deve con tutta probabilità identificarsi con quello, allora diffusissimo, che nelle stampe è a volta a volta attribuito al Landino e a Bartolomeo Miniatore. Senonchè questo formulario era tutto volgare; quelle epistole del Filelfo, essendo bilingui, stavano un gradino più su. Era comunque, poco più su o poco più giù, lo stesso strato, che nell'elenco leonardesco appare distintissimo, per le *Facezie* di Poggio, per il *De onesta voluttà* del Platina, per il *De re militari* del Valturio, per il *Plinio* del Landino e anche per il volgarizzamento di Giustino, dove cioè la divulgazione umanistica condiscendeva o cedeva all'incontro con le montanti aspirazioni e velleità di una cultura volgare armata del *Donato* e del *Dottrinale* (per cui non si può naturalmente pensare al poema di Jacopo di Dante, sopravvissuto inedito sino al secolo scorso in un paio di manoscritti) e dei vecchi volgarizzamenti da Livio e Cicerone (anche qui, per la *Rettorica nova*, è da pensare prima e piuttosto al ciceroniano *De inventione* volgarizzato, che non all'opera di Guglielmo da Savona, che pur essendo opera di un frate ad uso di studenti inglesi, era troppo umanisticamente ardua per Leonardo). Più su di questo strato l'elenco di Leonardo non va » (p. 184-5).

Proseguendo, l'A. ripudia decisamente l'identificazione del *De immortalità d'anima* con la *Theologia platonica* del Ficino, condividendo invece la « nuova e probabilissima » identificazione proposta dal Garin (*Storia di Milano*, Milano 1956, vol. VII, p. 597) col trattatello volgare del domenicano fra Jacopo Canfora da Genova, anch'esso « un'opera divulgativa, largamente diffusa, a un livello di cultura mediocre; nell'elenco di Leonardo sta a pennello... ».

Ma col ripudio dell'identificazione *De immortalità d'anima* con la *Theologia* del Ficino, viene a cadere uno dei basilari appoggi alla tesi

del supposto neoplatonismo di Leonardo, che è andata guadagnando favore negli studi leonardeschi recenti. Poichè anch'io ho più di una volta contestato l'eccesso di neoplatonismo attribuito al pensiero di Leonardo (anche nell'ultimo fasc. XIX di «Raccolta Vinciana», pp. 320-2), mi è di conforto l'atteggiamento anche più radicale in proposito del Dionisotti: « Non posso credere, egli afferma, che Leonardo o altro lettore del suo stampo, abbia mai letto una sola pagina della *Theologia platonica* del Ficino, che non per nulla resta per tutto il Quattrocento accessibile a pochi lettori nella sola, prima edizione ». E continua: « Ma mi pare assai probabile che Leonardo usasse... il Dante del Landino. E di qui poteva ricavare molti più spunti neoplatonici di quanti mai gli occorressero ». E a p. 205: « Fra l'altro, poichè per il Poliziano ultimo è stato, irrefutabilmente a mio parere, dimostrato dal Garin il distacco di lui, sempre vissuto a Firenze, dal neoplatonismo ficiniano che in quell'ambiente ormai predominava e che aveva ricevuto pieno appoggio dallo stesso Lorenzo de' Medici, la lezione può servire per quanti ancora volessero interpretare in chiave neoplatonica il pensiero di Leonardo a Milano ». Ma anche fra Poliziano e Leonardo l'A. contesta la fondatezza di istituire effettivi, stretti rapporti: « Leonardo crebbe a Firenze contemporaneo di Lorenzo de' Medici e del Poliziano... Ma ciò premesso, bisogna subito guardarsi dalla tentazione di fare dei tre un sol fascio, rappresentando la giovinezza di Leonardo, la sua educazione e formazione, sullo sfondo letterario, che più oggi è familiare, della Firenze di Lorenzo. Questo sfondo non è già il presupposto, bensì il risultato, dell'opera di uomini di prepotente ingegno come Lorenzo e il Poliziano. Ed è il risultato che si determina gradualmente e si consolida e definisce dopo la crisi della congiura dei Pazzi, fra il 1480 e il 1490, quando Leonardo era ormai uscito di giovinezza e, dal 1483 innanzi, abitualmente viveva lontano da Firenze... L'ipotesi che Leonardo avanzasse, fra il 1470 e il 1480, sulla stessa linea d'avanguardia dei suoi coetanei umanisti e letterati, è ipotesi che non si appoggia su alcun documento e non ha il conforto della verosimiglianza ». Cioè, per parte sua, nella sua arte, anche Leonardo avanzava su una linea analoga e parallela d'avanguardia altrettanto, anzi, aggiungo io, più rivoluzionaria e universale, ma non in campo letterario.

Anche a proposito di un problema specifico: quello di una nuova enciclopedia, il Dionisotti insiste sulla indipendenza del cammino dei due: « Nello stesso giro d'anni, a Firenze e a Milano, l'umanista e l'artista rompono il cerchio della loro specializzazione, mettono in dubbio il privilegio dei filosofi di professione, mirano essi a una nuova enciclopedia... Ma concesso ciò, bisogna risolutamente opporsi ad ogni ten-

tativo di confonderne in una le due imprese enciclopediche ». L'uno tutto sul piano della filologia, l'altro delle scienze naturali.

Pagina per pagina insomma l'A. ribadisce che per quanto grande e novatore sia l'artista, « l'uomo di lettere » Leonardo non è sulla stessa linea nè allo stesso livello. I testi poetici elencati nel fo. 210 r.a. del Codice Atlantico vengono dall'A. commentati ad uno ad uno: il *Burchiello*, il *Driadeo*, il *Morgante*, *Petrarca*, inoltre l'*Acerba*, il *Quadrivregio*, il *Manganello*, la *Spera*, probabilmente di Goro Dati. (Manca Dante, che ben si sa per altre fonti familiare a Leonardo). « L'ultima voce di poesia volgare, commenta l'A., che in lui trovi eco, un'eco sottile e insieme fonda che si appunta nel demoniaco e amoroso nomignolo di Salai, è quella del Morgante, che per l'appunto era voce ancor viva, quando Leonardo si apprestava a lasciar Firenze ». Viceversa « se in tutto quell'elenco... si dovesse scegliere un testo per eccellenza impermeabile agli interessi e ai gusti di Leonardo, non esiterei... a indicare Petrarca ». A questo punto la eccezionale conoscenza della minor e minima letteratura volgare del Quattrocento che possiede l'A., l'abilita ad una serie di annotazioni che sono una sorta di ghiottoneria per un esperto. Nel foglio di Windsor 12349 v. sono scritte di seguito ben sei citazioni poetiche, di cui due del Petrarca e due terzine di Dante. In una nota allo stesso foglio (nei miei « Scritti scelti di Leonardo », Torino, 1952, p. 94-5) io mi limitavo a commentare che queste citazioni provano la conoscenza che Leonardo aveva di entrambi i poeti. Ma il Dionisotti ha ritrovato la stessa quartina del Petrarca e subito di seguito le due terzine di Dante, e persino, con lievissime varianti, lo stesso distico anonimo: « chi perde tempo e virtù non acquista, quanto più ce pensa l'alma più s'attrista », in uno zibaldone del tardo '400 della Biblioteca di Ferrara (ms. Antonelli 393, p. 86); nè può trattarsi di riscontro casuale: i due testi derivano certo da una fonte comune; ed è un'altra prova dell'ambito cui attingeva la cultura di Leonardo. Ancora: in un opuscolo di poco posteriore al 1491, dal titolo: « Theodori Lucini Comensis ad discipulos moralium dictorum isagogicus libellus incipit », che raccoglie massime latine tratte da testi sacri e profani già in uso fin dalla metà del secolo precedente, interpolati con ben 85 distici proverbiali volgari, il tono e la cadenza di questi ultimi sono straordinariamente assonanti con distici che s'incontrano in fogli di Leonardo. Per la fonte di altri due distici del fo. 76 v.a. del Cod. Atl., l'A. rimanda alla serie alfabetica proverbiale edita dal Novati nel « Giornale storico della Lett. Ital. », 1910, pp. 280 e 292; e per un'altra sentenza nello stesso foglio: « Le minacce sol son arme dello imminacciato », al Boccaccio, Decamerone, VIII, 7, pur non escludendo che anche in questo caso si tratti di una deriva-

zione di seconda mano. A tal proposito l'A. coglie l'occasione per osservare che non gli sembra sia mai stata segnalata negli scritti di Leonardo una citazione dal Boccaccio, « un autore che tanto più del Petrarca doveva essergli verosimilmente, fin dagli anni di Firenze, noto e gradito ». L'accento al Boccaccio lo conduce a ricordare anche il *Corbaccio*, non già per sostenere che Leonardo l'abbia letto, ma perchè « non si arriva dal *Decameron* al *Manganello* senza la mediazione del *Corbaccio* ». E il *Manganello* è un altro dei testi elencati nel foglio 210 r.a: il commento che ne fa il Dionisotti scava a fondo nella « situazione intricata e ambigua » di quell'antifemminismo la cui radice era remotissima, « e per contro nella seconda metà del Quattrocento esso aveva finito per ritrovarsi parallelo e conforme all'ultima moda dell'umanesimo ellenizzante ».

Il titolo stesso del saggio: « Leonardo uomo di lettere », che per assonanza richiama immediatamente l'altro ben noto: « Leonardo uomo senza lettere », e certo non senza una venatura polemica nell'inversione da negativa a positiva dell'apposizione (ma solo nella struttura grammaticale!), risponde a un'evidente, deliberata volontà d'inserire una nuova, diversa interpretazione del carattere e valore della posizione letteraria di Leonardo nella sequenza degli studi vinciani in argomento.

Non ci sarebbe nemmeno bisogno di aggiungere che il Dionisotti è lungi dal condividere gli entusiasmi della Fumagalli per Leonardo poeta: « La presunzione che Leonardo potenzialmente dovesse essere poeta, e naturalmente gran poeta, è in parte un relitto della mitologia leonardesca che fu di moda fra Otto e Novecento ». E nemmeno buon versificatore. L'A. mette in dubbio persino l'affermazione del Vasari che fosse « il miglior dicitore di rime all'improvviso del tempo suo »; ma forse in questo caso egli è portato a considerare il fatto da un angolo di vista troppo specificatamente letterario: esso va piuttosto considerato nel contesto di quell'attività leonardesca d'uomo di corte, apparatore di feste, gran conversatore, abilissimo nell'inventare indovinelli, facezie, profezie, e sotto questo profilo va a raggiungere analoghi atteggiamenti « di una letteratura popolareggiante che si alimentava della conversazione, improvvisazione, e declamazione di taverna e di piazza ». Afferma ancora il Vasari che « sopra la lira cantò divinamente all'improvviso »; e questi canti improvvisati sopra la lira dovevano prendere naturalmente una forma versificata, oppure imprestar versi da altri poeti; e potrebbe essere anche questa una traccia per arguire quali poesie contemporanee potesse verosimilmente conoscere Leonardo.

Il Dionisotti tocca anche della prosa di Leonardo, vivacemente polemizzando contro i ricercatori « di un presunto ritmo poetico da cui sarebbe sostenuta e mossa la prosa di Leonardo ». Per conto suo egli

preferisce richiamarsi al giudizio del Flora (*Antologia leonardesca*, Milano-Varese, 1947, p. 14), secondo cui «Leonardo non è già gran prosatore perchè avrebbe scritto la più pura poesia del Rinascimento (che è contraddizione), ma perchè ha scritto la più verace prosa di concetti che la lingua italiana abbia avuto prima del Machiavelli». Ma questo non è argomento da potersi trattare così, di sfuggita. D'accordo che non vale, a intendere la prosa di Leonardo, giocare sul tasto di illuminazioni poetiche subitane, e ritmi scanditi, e fluenza di canto; ma nemmeno la definizione di «prosa di concetti» e il paragone con Machiavelli mi sembrano calzanti. Proprio perchè per Leonardo storia umana e letteratura così poco contavano e così poco posto, alla fine, tenevano nel suo mondo spirituale (in questo senso torna ad essere calzante l'apposizione di «omo senza lettere»), e per converso vi dominava sovrana la considerazione della natura, la sua prosa ha una qualità visiva, che la porta lontano da un impianto veracemente concettuale, e le dona una potenza evocativa per immagini, che sfiora continuamente l'espressione artistica, e dunque poetica. Semmai, è da parlare di precisione estrema di notazioni osservative e sperimentali: e i passi più belli nascono proprio là dove delineazione d'immagine ed esattezza di notazione coincidono. «Quando il sole si leva e caccia le nebbie e si rischiara e colli...» (Ar., fo. 169 r.). «Gli innumerabili simulacri che dalle innumerabili onde del mare refrettano, dalli solari razzi in esse onde percossi, son causa di rendere continuato e larghissimo splendore sopra la superficie del mare» (Cod. Ar., fo. 94 v.). E tanti altri.

La maggior parte del saggio è dedicata alla ricostruzione del particolare strato di cultura fiorentina degli anni 1470-80, cui partecipava Leonardo; ma l'ultima parte getta anche uno sguardo, sia pure più rapido, ma sempre con la medesima puntuale e puntigliosa informazione e definizione ad annum di avvenimenti e di testi, sulla cultura milanese nel decennio successivo. Anzi, proprio a questo punto l'A. abborda la «fondamentale questione del quando mai e perchè egli scrittore sia diventato»; e punta sull'opera che, col suo apparire, avrebbe determinato in Leonardo il proposito di scrivere un trattato della pittura, «per difendere e rivendicare l'arte sua contro la privilegiata arte dello scrivere». L'opera è il volgarizzamento del *De Gestis Francisci Sphortiae* di Giovanni Simonetta, richiesto dal Moro al Landino, che era pronto prima del luglio 1489. Il rapporto temporale con l'inizio del Ms. C: «a di 23 d'aprile 1490 cominciai questo libro e ricominciai il cavallo», è stringente; e indubbiamente il monumento equestre a Francesco Sforza a cui allora attendeva Leonardo e il volgarizzamento del *De Gestis* del Landino rientravano nello stesso programma di esaltazione della

dinastia sforzesca; è inoltre vero che nella lettera dedicatoria al Moro premessa al volgarizzamento il Landino aveva esaltato la potenza della parola, « perchè senza e monumenti degli scrittori ogni cosa, quantunque gloriosa sia, rimane sommersa dalla obliuione », ed aveva esaltato « la fiorentina lingua »; eppure, nonostante queste ragioni, la tesi dell'A. non mi convince: troppo occasionale sarebbe la causa che ha determinato la nascita del Trattato della Pittura. Le radici del Trattato della Pittura sono più fonde e più remote. Rimontano all'Alberti e al suo Trattato, la cui tradizione era rimasta viva e operante nelle botteghe fiorentine, e aveva stimolato altri studi e altri trattati. Basti pensare, vicinissimo ai tempi di Leonardo, al « De Prospectiva pingendi » di Piero della Francesca. E il discepolo di Piero, Luca Pacioli, era a Milano, familiare di Leonardo. Di lì nasce in Leonardo l'idea di un trattato della pittura. S'aggiunga che ancor prima, poco dopo il suo arrivo a Milano, comincia a nascere in lui e a prender forma l'aspirazione a scriver trattati. Il Ms. B, che cronologicamente precede il C (il Calvi lo data intorno al 1486-8), contiene due nuclei principali, entrambi redatti in forma, in qualche modo, sistematica: un nucleo che tratta d'armi e strumenti e metodi di difesa e di offesa; e un altro che tratta di architettura, e che L. H. Heydenreich considera come un abbozzo di trattato d'architettura. Lo stesso Ms. C, che verte prevalentemente sul lume e le ombre, appare una redazione già elaborata del tema, che, dunque, è supponibile abbia ricevuto una stesura anteriore, e non v'è in esso parola sul paragone delle arti. Il libro del paragone delle arti, in cui si difende la supremazia della pittura sulla musica e la poesia e la parola scritta, e anche, si badi, sulla scultura, (penso al « gran cavallo »!), che apre il Trattato della pittura, non ci è conservato in redazione autografa, e non abbiamo perciò elementi sicuri per una esatta datazione; ma molti indizi inducono a pensare ad una data posteriore al '90, quindi non più in perfetta rispondenza e sincronia col volgarizzamento del Landino.

Voglio piuttosto rifarmi ancora una volta a quanto l'A. stesso scrive in altra parte del suo saggio, sulla questione dell'influsso che l'Alberti, « anche lontano, anche morto, esercitò con l'opera sua e attraverso amici e discepoli sulla cultura fiorentina della seconda metà del Quattrocento. È indubbio che in quella letteratura popolareggiante che in gran parte gli era stata estranea o addirittura avversa, l'Alberti gettò il seme di una responsabilità e ambizione più alta ».

A. M. BRIZIO

LUIGI FIRPO, *Leonardo architetto e urbanista*. Casa Ed. UTET, Torino, 1963, pp. 139, ill.

Il pregio altamente apprezzabile di questo libro consiste nell'aver l'A. raccolto con gran cura, dai codici e dai singoli fogli sparsi di Leonardo, se non proprio tutti, pressochè tutti gli schizzi e disegni che hanno attinenza col tema dell'architettura, escluse le fortificazioni. Un impegno particolare è posto nell'addurre ognuno di quegli innumerevoli, spesso poco appariscenti piccoli segni, tracce di disegni, che tuttavia non di rado ci fanno conoscere forme e motivi architettonici fra i più interessanti. Questo materiale, assai ricco, è ordinato in gruppi a seconda dei temi, e, internamente a questi gruppi, di nuovo ordinato cronologicamente. Ne consegue così un catalogo esemplificativo della lezione di Leonardo sulle forme architettoniche, assai utile.

Le numerose note di Leonardo che accompagnano i disegni e che contengono osservazioni teoriche o pratiche in tema d'architettura, formano l'elemento principale del testo del Firpo. Ad ogni capitolo, cioè ad ogni gruppo di temi, è premessa un'introduzione, che ogni volta mira a situare il tema nel suo contesto storico; l'A. si limita con lodevole modestia ad una esposizione d'insieme. Questioni più particolari dello specifico problema della posizione di Leonardo vista nel suo sviluppo storico, così come hanno cominciato a tentar di darne prime soluzioni Costantino Baroni (1939) o Corrado Maltese (1953), sono appena toccate dal Firpo.

Se volessimo specificare ciò di cui più sentiamo la mancanza in questo prospetto d'insieme, indicheremmo i molteplici studi di Leonardo sulla tecnica del costruire, in cui così spesso è « leggibile » la reciproca dipendenza di forme artistiche e di forme costruttive come elemento costante della teoria e della prassi architettonica leonardesca, nella maniera più ricca di chiarimenti. In questo complesso trova la sua consistente delineazione anche il progetto leonardesco d'un trattato d'architettura. Firpo - come anche Pedretti - ha appena sfiorato questo argomento.

In conclusione, come compendio di materiale documentario sugli studi d'architettura di Leonardo, il libro del Firpo è di grande utilità e profitto; rispetto poi al grosso e importante problema del loro valore storico, esso giunge benvenuto come lavoro preparatorio.

L. H. HEYDENREICH

LUDWIG H. HEYDENREICH, *Leonardo architetto. II Lettura Vinciana* (15 aprile 1962). Ed. Bemporad Marzocco, Firenze, 1963, pp. 20, figg. 43.

Tre pubblicazioni di rilievo su Leonardo architetto, uscite quasi contemporaneamente, si presentano con caratteri assai diversi l'una dall'altra. La prima ad essere edita — non nel senso di stampata, ma resa pubblica in occasione della quarta celebrazione del « giorno di Leonardo » a Vinci, il 15 aprile 1962 — è appunto questa « lettura » di L. H. Heydenreich, che ha anche un carattere più sintetico, quasi « summa », breve ma densa, degli studi cui da tanti anni attende l'A.

L'A. stesso, in questo medesimo fascicolo, ha recensito gli altri due lavori del Pedretti e del Firpo (v.); e le sue recensioni valgono già ad informare, non solo sui due libri recensiti, ma anche sui punti di vista e gli interessi salienti del recensore, e quindi, indirettamente, anche su questa sua « lettura vinciana ».

A differenza sia del Pedretti che del Firpo, i quali sorvolano entrambi sull'argomento, lo Heydenreich invece affronta ad apertura il problema della teoria architettonica di Leonardo, citando e commentando il lungo passo del fo. 325 r. b del Cod. Atl. su Diodoro Siculo e sulla forza o debolezza delle colonne a seconda della loro sagoma, e sottolinea l'originalità di questa classificazione essenzialmente funzionale, che prescinde dalle tradizionali classificazioni secondo gli ordini antichi. Oltre le note frammentarie del fo. 325 r. b, da servire evidentemente per un trattato sull'architettura, anche la lettera ai « signori padri diputati » del duomo di Milano, che doveva senza dubbio accompagnare la presentazione di un modello per il tiburio (Cod. Atl. fo. 270 r.), « nell'elaborazione completa, commenta l'A., sarebbe diventata una vera introduzione ad un trattato di architettura! ». (Si legga il testo della lettera nell'articolo del Gukowskj in questo stesso fascicolo).

Questo della trattatistica architettonica è tema familiare all'A., che per primo, fin dal 1929, indicò nei fogli dedicati a studi architettonici del Ms. B il nucleo di un trattato d'architettura, facendone notare l'impostazione nuova e originale, per la preminenza data al disegno rispetto al testo.

La lettura dello Heydenreich s'appunta essenzialmente su tre temi: questo, già indicato, degli studi architettonici di L. « come materiale per un ideale trattato sull'architettura »; « il loro significato nello svolgimento del disegno architettonico rinascimentale »; « il loro valore come riflesso multilaterale delle tendenze stilistiche dell'epoca »: dove è dato chiaramente avvertire quanto profondamente radicato nell'A. sia un

metodo di lavoro impostato su procedimenti comparativi e sul principio evolutivo di forme e motivi. Certo, le sue vastissime conoscenze gli consentono di spaziare per un'area estesissima di richiami e confronti, prima e dopo, e contemporaneamente a Leonardo, ed anche di individuare con sicurezza i punti di riferimento certi, e i punti oscuri della storia dell'architettura del tempo, quale, ad esempio, « la relazione cronologica esatta tra l'opera grafica dei quattro più grandi rappresentanti del disegno architettonico quattrocentesco: Giuliano da Sangallo, Francesco di Giorgio Martini, Leonardo e il Cronaca » (p. 10). Un chiarimento in proposito potrebbe portare ulteriori elementi di precisazione o spostamenti alla cronologia leonardesca.

Ma l'A. mira soprattutto a sintetizzare e caratterizzare gli aspetti salienti dell'opera, essenzialmente grafica e teorica, di Leonardo: illustra il modo e gli scopi con cui viene usato il disegno « prospettico » nei suoi studi di architettura; il carattere « didattico » che spesso i suoi disegni assumono, per via della preminenza che egli intendeva dare alla dimostrazione grafica nel suo trattato d'architettura; « la passionata oggettività con la quale vengono trattati in modo analogo problemi di forma artistica e di costruzione tecnica ».

Pur nel rapido corso della trattazione, vengono toccati anche molti punti particolari. Sulla maggior parte di essi sono già note, per precedenti pubblicazioni, le opinioni e le risultanze degli studi dell'A. In questa sede interesserà aggiungere qualche notazione ai punti di dissenso espressi dall'A. nella sua recensione al Pedretti. I disegni del Cod. Atl. fo. 271 v.d vengono dallo Heydenreich giudicati una « razionalizzazione » « nel senso misurato toscano-brunelleschiano » di piante derivate da quelle di S. Lorenzo e S. Satiro di Milano, arrivando « ad una specie di prefigurazione della pianta di S. Pietro ». Conscio della complessità dei problemi relativi a S. Pietro, lo Heydenreich si astiene dal definirle, senz'altro, piante per S. Pietro; più avventato e impreciso, il Pedretti avanza l'ipotesi che lo siano; sebbene in nuce le loro interpretazioni non siano antitetiche. Lo stesso avviene per il disegno di facciata di chiesa n. 238 v. dell'Accademia di Venezia, che il Pedretti senza alcuna concreta prova riferisce alla facciata per S. Lorenzo, mentre lo Heydenreich ne indica lo straordinario interesse e la novità stilistica entro il contesto dell'architettura del primo cinquecento, senza voler spingere i riferimenti obbiettivi oltre quanto è rigorosamente accertabile.

Ci par d'intendere che le divergenze siano notevoli anche per quanto concerne un gruppo di disegni del Cod. Atl. e dei fogli di Windsor, che il Pedretti riferisce, anche in questo caso per via di ipotesi, non di prove, a Villa Melzi, e lo Heydenreich piuttosto a Romorantin. In que-

sto caso un approfondito dibattito fra le due tesi, condotte direttamente dagli stessi autori riuscirebbe di sommo interesse.

Dalla lettura vinciana dello Heydenreich sono ancor da raccogliersi, se pur fatte rapidamente per semplice menzione, alcune segnalazioni: del fo. 19 v. del Ms. L., che riproduce lo scalone di Urbino; del fo. 220 r.c. del Cod. Atl. che studia scale a tre corsi; del Cod. Forster III, 22 r. che presenta due diversi modi di timpano; del fo. 279 v.a del Cod. Atl. con un singolare disegno di porta, insieme ad altri obliterati e non più distinguibili nei particolari.

A. M. BRIZIO

LEONARD DE VINCI, *Manuscrit C et Manuscrit D de l'Institut de France. Introduction et Traduction française d'André CORBEAU. Transcriptions du Dr. Ing. Nando DE TONI*. Edizione realizzata sotto gli auspici dell'« Institut Léonard de Vinci d'Amboise » a cura del « Cercle des Professeurs Bibliophiles de France ». Roissard, Grenoble, 1964.

È già stata data notizia, nel fasc. XIX di Raccolta Vinciana, p. 334 e sgg., della pubblicazione del Ms. B, realizzata sotto gli auspici degli stessi enti e ad opera degli stessi autori. Non era stata fatta, allora, dagli autori, parola dell'intenzione di ripubblicare nella loro totalità i codici leonardeschi conservati nella biblioteca dell'Institut de France; ora che questo sta avvenendo, meglio comprendiamo la scelta, per iniziare la serie, del Ms. B, che aveva allora suscitato in noi qualche perplessità, in quanto il Ms. B era uno dei soli due già ripubblicati e ritrascritti a cura della Commissione Vinciana, dopo la lontana edizione del Ravaisson-Mollien. Perché dunque una sua terza edizione, se altri nove codici dell'Institut mancavano pur di una seconda? La ragione si fa apparente ora: perchè, per l'eccezionale bellezza e ricchezza di disegni, il Codice B era il più atto ad imporsi all'attenzione anche dei non vinciani e a suscitare l'interesse dei bibliofili (non si dimentichi che l'edizione è a cura del « Cercle des Professeurs Bibliophiles de France »), e quindi costituiva ottimo avvio a facilitare col suo successo (gli è stato infatti assegnato il Prix Langlois decretato dall'Académie Française nel 1962) la prosecuzione dell'impresa editoriale. Questa volta infatti, tralasciando il Ms. A., già ripubblicato dalla Commissione Vinciana, gli autori hanno proceduto alla trascrizione e riedizione dei Ms. C e D.

Nemmeno questa volta è esplicitamente annunciato il programma di ripubblicare via via tutti i manoscritti leonardeschi dell'Institut, ma l'intenzione si legge fra le righe; e se non è apertamente proclamata, ciò si deve alla consapevolezza delle difficoltà dell'impresa; perciò solo, promotori e autori rifuggono dall'assumere in anticipo impegni troppo precisi; il nostro augurio — e, crediamo, di ogni vinciano — è che la pubblicazione possa essere condotta fino in fondo.

I criteri seguiti per l'edizione dei Ms. C e D sono gli stessi che per il Ms. B; e in luogo di diffonderci ad esporli, rimandiamo al già citato resoconto nel fascicolo XIX di Raccolta Vinciana. Qualche mutamento tuttavia è intervenuto: non alludo soltanto alla sostituzione del traduttore in lingua francese, che per il B era Francis Authier, ed è per questi, C e D, André Corbeau, ma al modo con cui sono condotte le introduzioni, più concise e più puntualmente riferentisi ai due manoscritti in questione: in questa maggior limitazione di campo, esse guadagnano assai in pertinenza e rigore rispetto alla precedente del Ms. B. Si sofferma anzitutto, nelle introduzioni, il Corbeau ad analizzare con minuzia e precisione le particolarità esterne del codice: rilegatura, fogli di guardia, testo e figure, numerazione dei fogli e impaginazione; analisi necessarie a dar fondamento consistente ad ogni ulteriore ipotesi e interpretazione, che si possa avanzare intorno ai metodi e modi del procedere leonardesco. Anche la storia esterna è limitata al solo manoscritto preso in considerazione, con vantaggio, anche in questo caso, dell'esattezza e pertinenza.

Dà particolare rilievo il Corbeau, nella introduzione al Ms. C, al fatto che sul verso di ben 19 fogli del codice esiste una numerazione progressiva alla rovescia, cioè dall'ultimo foglio al primo, che appare autografa di Leonardo e non corrisponde alla numerazione, d'altra mano e più recente, del recto: segno evidente che l'ordine originario del manoscritto è stato alterato. A questo proposito si rileva appieno la funzionalità della nuova formula adottata in questa edizione: a diversità sia dell'edizione del Ravaisson-Mollien, che dell'edizione della Commissione Vinciana, non vengono riprodotti in fac-simile i singoli fogli, facciata per facciata, inseriti in una pagina con larga marginatura a guisa di fotografie ordinate in successione in un album, colla trascrizione del testo a fronte o in calce; ma il codice è riprodotto nel suo aspetto integrale, rilegatura, fogli di guardia, dimensioni e pagine esatte, sì che pare d'avere fra mano l'originale stesso (trascrizioni, traduzioni, introduzione, note e bibliografia sono raccolte in un volume a sè stante); però — e qui sta la trovata funzionale — i fogli, i fascicoli non sono cuciti insieme, sì che possono venire scomposti e ognuno può

tentarne ricomposizioni diverse in rapporto sia a indizi obbiettivi incontrovertibili, sia anche a supposizioni e ipotesi, per saggiarne la consistenza. Il caso si presenta appunto fra i più fruttuosi e meno problematici per il Ms. C. Scomponendo l'ordine attuale del manoscritto per ricomporlo secondo la numerazione originale leonardesca, si ottiene un fascicolo intero di 16 fogli (8 doppi) e il principio di un altro di 6 fogli (3 doppi), rimanendo altri 6 fogli, che recano solo la numerazione recente, non la numerazione autografa leonardesca. Ma ciò che più importa, la nuova impaginazione si risolve anche, sul piano intrinseco e non solo esteriore, in una distribuzione e configurazione della materia trattata assai più organica e conseguente: onde vien spontanea la domanda, se la confusione sotto cui ci appaiono le ricerche di Leonardo e la redazione dei loro risultati non sia per gran parte imputabile alla manomissione e disordinata ricomposizione dei suoi manoscritti, operata dai successivi possessori e raccoglitori. La ricostruzione del Ms. C proposta dal Corbeau appare del tutto accettabile. Il primo fascicolo di 16 fogli « ne soulève pas de difficulté: non seulement Léonard l'a entièrement folioté de façon continue et régressive de sa main, mais son contenu est homogène: les dix premiers feuillets traitant des sujets secondaires pouvant être assimilés à un prologue aux ombres et lumières », che è il tema centrale del Ms. C. I seguenti tre fogli doppi, che recano sul verso la numerazione originale 17, 18, 19, appaiono anche all'occhio, prima ancora di leggere il testo che accompagna i disegni, la continuazione del precedente fascicolo, nonostante che il Corbeau noti qualche lieve mutamento nella dimensione delle figure, che vanno rimpicciolendosi, quasi ad indicare un allentarsi dell'impegno nel redigere la pagina, finchè la metà dell'ultima (19 secondo la redazione leonardesca, 16 al recto secondo la numerazione più recente) è rimasta in bianco senza disegni; inoltre vi si nota un trapasso dal tema della luce ed ombra a quello dell'occhio e all'analogia fra la riflessione della voce d'eco dalla percussione all'orecchio come all'occhio « le percussions fatte nelli specchi dalle spezie delli obbietti ». Ma si veda, per queste e molte altre osservazioni, l'introduzione stessa del Corbeau, il quale conclude: « d'ailleurs, le facsimile ayant respecté le nombre des feuilles du manuscrit et les ayant laissées sans couture, tout chercheur pourra facilement contrôler les remarques ci-dessus et se livrer lui-même à tous essais de reconstitution du Manuscrit C. ». È ciò che abbiamo fatto, col risultato di piena concordanza con le conclusioni del Corbeau. Questi risultati aggiungono ulteriori elementi a quanto poteva già dedursi, per il Ms. C, dal formato in folio delle carte, tutte con la stessa filigrana; dalla pulizia della scrittura, la bella impaginazione, l'esecuzione a compasso e regolo dei disegni

in grande formato: che non di un taccuino di note si tratta, ma di un « libro », di un trattato sull'ombra e il lume.

L'introduzione al codice D è condotta con gli stessi criteri: storia esterna del codice (assai più oscura che per il codice C), descrizione di tutte le particolarità del codice, carte, ecc.; ed anche per questo codice il risultato obbiettivo di maggior interesse vien ricavato dall'analisi della impaginazione. Non esiste nel Ms. D, esso pure assai omogeneo, senza interpolazioni, alcuna numerazione autografa di Leonardo; ma anche in questo caso una analisi minuziosa dell'impaginazione attuale e dello svolgimento del testo porta il Corbeau a sostenere che i fogli non seguono l'ordine originario. Egli ritiene che Leonardo abbia usato in origine grandi fogli interi, poi piegati, sovrapposti e rilegati insieme; furono, verosimilmente, allora, tagliati in alto, in modo da formarne un fascicolo.

La nuova successione delle pagine, proposta per il Ms. D, non risulta altrettanto incontrovertibile che quella proposta per il Ms. C, causa la mancanza di un elemento certo quale la numerazione autografa leonardesca; ma le osservazioni del Corbeau sono convincenti: per citarne una sola, v'è un'evidente continuazione fra le pag. 10 r. e 2 r.; ma anche altre sequenze proposte appaiono ben fondate; senza citarle ad una ad una, rimandiamo all'introduzione dell'A., il quale, a maggior chiarezza, ha anche compilato, in fondo ai due volumi delle introduzioni e trascrizioni, una tavola sinottica del riordinamento del Ms. C; una tavola di concordanza di passi del Ms. C e del trattato del Moto e Misura dell'acqua; una terza tavola di concordanza fra il Ms. C e il Ms. H 227 inf. dell'Ambrosiana; infine una tavola dell'ordine primitivo del Ms. D. Vien pure data una bibliografia, anch'essa scelta in rapporto al solo manoscritto pubblicato: la maggior limitazione di campo rispetto a quella redatta nel volume dedicato al Ms. B, si risolve in maggior pertinenza e bontà di scelta.

Per quanto riguarda la data, il Ms. C non presenta problemi: al fo. 15 v. — che corrisponde, si noti, al fo. 1 della numerazione autografa — Leonardo stesso ha scritto: « a di 23 d'aprile 1490 cominciai questo libro e ricominciai il cavallo ».

Per il Ms. D invece, che non reca traccia di data nè altro indizio indicativo per una probabile datazione, il Corbeau propende per una data assai tarda, fra il 1513-16, durante il soggiorno romano. Tardo il Ms. è certamente; ma una data così avanzata lascia perplessi. La grafia è molto simile a quella del Codice G, che si estende assai nel tempo (1510-16); una datazione agli ultimi anni milanesi per il Ms. D ci sembrerebbe maggiormente in accordo con gli interessi che allora occupavano Leonardo.

Ma su queste e altre questioni: di valutazione del testo leonardesco e di metodologia, pur esse brevemente accennate nelle introduzioni del Corbeau, varrà la pena di aprire un più largo dibattito quando l'edizione in corso avrà apportato ulteriore materia di documentazione.

Per quanto riguarda le trascrizioni dell'ing. Nando De Toni, esemplare quella diplomatica. Ma nella trascrizione critica egli ha creduto bene di perseverare, come per il Ms. B, a modernizzare il testo, senza tenere alcun conto delle norme messe a punto dai filologi e universalmente seguite in ogni trascrizione critica. E noi torniamo a ribattere che le ragioni addotte a giustificazione di tale insolito procedimento: rendere più facilmente leggibile e comprensibile il testo, sono speciose. Non si tratta di un testo destinato a larghe categorie di lettori, anzi a una ristretta cerchia (ne sono stati tirati in tutto 1250 esemplari); inoltre la lingua di Leonardo, eccetto casi rarissimi che possono facilmente venir risolti con una nota, non presenta difficoltà di comprensione; in particolare poi, in un'edizione destinata soprattutto a lettori francesi, vorrei dire che certe forme italiane arcaicizzanti risultano più, e non meno, comprensibili, perchè più vicine alle forme francesi: *omo* è forma più vicina a *homme* che non *uomo*; e *fusse* a *fut* che non *fosse*; e così via. E non vale dire: c'è la trascrizione diplomatica esattissima, e tanto basti per chi esige l'esatto testo leonardesco, chè le regole di trascrizione critica non consistono in un puro e semplice scioglimento di abbreviazioni, divisioni di parole e simili; ma presuppongono una distinzione fra ciò che è forma linguistica o segno fonetico, e come tale va conservato, e pura convenzione grafica, che può invece trasporsi in moderna grafia. Non quindi un'operazione meccanica, ma anzi sottile, che esige profonda conoscenza della lingua e della storia della lingua, e a questa storia può a sua volta dare apporti preziosi. Non possiamo quindi esimerci dall'insistere che in un'edizione come questa, e che, come risulta dai nuovi volumi, tende a perfezionarsi da codice a codice, anche la trascrizione critica sia fatta secondo le norme di una retta filologia. Tanto più che il traduttore francese s'è posto il problema di conservare un certo sapore arcaico alla sua traduzione. (« La pensée de L. auteur a été conservée dans la mesure du possible en sa forme et en sa saveur personnelle... Il a été aussi évité de moderniser le vocabulaire de L. pour ne pas commettre d'anacronismes d'idées... »). Dunque, ragione di più per non modernizzare il testo italiano!

Infine, anche nelle trascrizioni di questi codici C e D, come già del codice B, ad ogni singolo paragrafo, anzi frase, del testo è apposta una numerazione progressiva, da valere per la redazione degli indici degli argomenti trattati. Di tali indici nel codice B era stata data una pagina

di saggio, non tale da escludere riserve e qualche interrogativo; nessuna n'è più data per i codici C e D; eppure, anche sui criteri da seguire per la redazione di tali indici, una discussione, un aperto dibattito sarebbe grandemente opportuno, poichè dal modo di attuarli dipende la funzionalità e quindi l'utilità di tali indici.

A. M. BRIZIO

CARLO PEDRETTI, *A chronology of Leonardo da Vinci's architectural studies after 1500*, 184 pp. with 89 ill. Genève, 1962, Librairie E. Droz. « Travaux d'Humanisme et Renaissance » LIV.

La rapidità e l'abbondanza con cui Carlo Pedretti continua a pubblicare e a dibattere i frutti della sua esplorazione dei manoscritti di Leonardo sotto i più diversi aspetti, suscita sempre rinnovata meraviglia. Nel presente libro egli raduna quanto si riferisce all'architettura, sia disegni sia testi, contenuti nei manoscritti di Leonardo che risalgono al secondo periodo della sua vita, dal 1500 in poi. Il Pedretti giustifica questa delimitazione cronologica, che necessita di una spiegazione, con l'argomento che finora le ricerche si sono rivolte di preferenza agli studi architettonici leonardeschi del periodo sforzesco, mentre il periodo posteriore al 1500 ha trovato soltanto un'attenzione insufficiente.

Grazie alla sua impareggiabile conoscenza dei testi, il Pedretti è stato in grado di raccogliere ogni schizzo o nota che egli possa assegnare, in base ai criteri cronologici da lui prospettati, al periodo preso in considerazione; quindi ordina la gran quantità di materiale così raccolto in determinati gruppi di temi, secondo gli incarichi o gli interessi architettonici di Leonardo documentariamente tramandatici, che risalgono al tempo fra il 1500 e 1519.

Non è possibile, nei limiti di una recensione, dar conto, ad uno ad uno, di tutti i numerosi contributi, osservazioni, e chiarimenti, pubblicati dal Pedretti, spesso confinati in una nota: per fare un esempio, si veda la persuasiva datazione al 1506-7 del disegno, cronologicamente assai discusso, Windsor 12.585 v. e il suo riferimento al progetto per il palazzo di Charles d'Amboise (p. 42, nota 16).

Un altro esempio delle eccezionali qualità investigative del Pedretti nel rintracciare e riconoscere concordanze di fogli o parti di fogli dispersi entro il disordine delle carte leonardesche, è dato dalla brillante ricostruzione dei fogli riguardanti gli studi archeologici del porto di Ci-

vitavecchia, ottenuta con la riunione dei fo. 271 r.f, 113 v.b, 12 r.b, 12 v.b, 113 r.b. e 271 v.d del Codice Atlantico, come da figg. 47 e 48, pp. 84-93.

I punti salienti della sua trattazione sono costituiti dalla ricostruzione di tre progetti architettonici, che finora erano conosciuti soltanto a grandi linee o non erano conosciuti affatto: il Palazzo-villa per Charles d'Amboise a Milano (c. 1506-7); la Villa Melzi a Vaprio d'Adda (1509-11) e un Palazzo Medici a Firenze (c. 1515-16), non ricordato da nessuna fonte contemporanea, individuato dal Pedretti nei fo. 315 r.b e 315 r.a del Cod. Atl. Con grande acribia viene determinata la cronologia dei disegni considerati e precisato — o almeno reso verosimile — il loro riferimento ad uno dei suddetti progetti: esempio tipico il commento al fo. 315 r.b del Cod. Atl., a p. 113.

Sulla residenza con giardino del vicerè francese, Pedretti ha già scritto l'essenziale nel vol. XVIII, pp. 65-96, di « Raccolta Vinciana » 1960, individuandone l'esatta ubicazione al « Neron da Sancto Andrea ». I complementi ora adottati offrono interessanti osservazioni specifiche sulla forma di tutto il complesso, architettura e giardino; ma pare che l'A. non si sia reso conto ch'esso era di estensione relativamente limitata: i gradini della scala, secondo la ricostruzione ch'egli ne dà, hanno soltanto 1 m. di larghezza, quindi non sono « ampi », ma piuttosto stretti; la sala, pur coi suoi m. 6,5 × m. 12,5 circa, è spaziosa, ma per nulla grande; l'intera fronte poi si estende per appena 20 m. Tanto maggior valore avrebbe acquistato, con queste proporzioni, l'articolazione fortemente rilevata delle membrature architettoniche, che anticipano per molti aspetti elementi formali del palazzo romano del primo Cinquecento. In questo senso, quali prototipi, sono grandemente significativi, nonostante la loro piccolezza, gli schizzi, sicuramente datati, del Cod. Ar., fo. 160 v. e del Cod. Atl. 322 r-b, pubblicati a fig. 11 e 12.

La ricostruzione ideale del progetto leonardesco di Villa Melzi, proposta dal Pedretti, è un'affascinante ma pura ipotesi, — anche se i disegni del Cod. Atl., fo. 395 r.b autorizzano un'integrazione qual'è quella data dal Pedretti. L'importanza, nello sviluppo storico, della pianta di questo gruppo architettonico, con le ali laterali a guisa di padiglioni, è grande, poichè include in sè possibilità di un riunirsi di tendenze stilistiche italiane e francesi. Questo specifico problema meriterebbe una ulteriore, più approfondita indagine.

Ciò vale ancor più per il grandioso progetto del palazzo Medici a Firenze individuato dal Pedretti nei fo. 315 r.b e 315 r.a del Codice Atlantico. I motivi che vi si possono cogliere: dalla disposizione generale del palazzo sopra un blocco spaziale centralizzato, rapportato ad un asse mediano longitudinale, fino alle singole forme volgenti al rustico, stanno

in immediata relazione con quelle generali tendenze stilistiche del tempo, che appaiono, al volger del secolo, in Italia, in numerose piante di ville e palazzi; questi grandi progetti, cui dà ala la fantasia di committenti ed architetti, e che, da Mantova a Napoli, nascono da un reciproco vivace scambio di idee, rappresentano un caratteristico tratto di quel periodo. Francesco di Giorgio Martini, Luca Fancelli, Giuliano da Sangallo, Giuliano da Maiano, Fra Giocondo, il Cronaca, Bramante, Raffaello e Peruzzi si sono travagliati con simili piani, in cui anche uno specifico fenomeno stilistico: la riscoperta della pianta dell'antica villa romana, gioca una parte considerevole.

Sotto quest'aspetto è peccato che il Pedretti non abbia dedicato maggior tempo e fatica per sottoporre ad una più accurata critica comparativa le singole osservazioni raccolte con tanta sagacia e passione, e per metterle in un rapporto storico commisurato all'importanza dell'argomento. La sua fretta di pubblicare lo porta qui a prescindere dalla visione generale e a presentare le sue osservazioni in un modo troppo frammentario, trascurando quella correttezza e precisione, a cui non deve mai venir meno la ricerca scientifica.

A precisazione di quanto sopra, non siano prese in mala parte le obiezioni del recensore. Nei lavori del Pedretti si mescolano insieme osservazioni acute ed ottimi contributi con ipotesi non giustificate, inesattezze, conclusioni affrettate, che derivano da manchevolezza di cultura e insufficiente conoscenza della materia trattata in generale. Spiace inoltre constatare che nell'introduzione e nel corso della trattazione così rilevanti contributi alla « cronologia », come quelli del Giacometti, Uccelli, Marinoni, Esche, non vengano nemmeno citati; anche gli studiosi della generazione precedente, da Ravaisson-Mollien fino a Müller-Walde e Richter, hanno condotto un lavoro preparatorio prezioso, di cui Pedretti doveva far cenno. Ugualmente una schiera di studiosi si è occupata degli studi di architettura di Leonardo dopo il 1500; invece del sommario e poco accurato accenno al principio del libro, l'argomento richiedeva una concisa, ma pertinente e completa rassegna di quanto è già noto, cioè un'esatta presentazione dello stato attuale delle indagini; invece si sorvola su lavori così importanti come quelli di C. Baroni, C. Maltese, ed altri; non vien citato un libro come quello del Sartoris, con numerose attribuzioni — per quanto discutibili esse siano; nè il notevole capitolo dell'Arslan nel VII volume della « Storia di Milano », e così via.

I paragrafi su S. Salvatore (p. 23 e sgg.) e Villa Tovaglia (p. 25 e sgg.) non recano nulla di nuovo, ad eccezione della non sottoscrivibile asserzione che Leonardo abbia fatto un piano per una Villa Gonzaga

a Mantova. Su Villa Tovaglia sarà utile rileggere e rimeditare quanto ne ha scritto il Luzio; sul maestro Lorenzo da Monteaguto sono sfuggiti al Pedretti sia la menzione di Vespasiano de' Bisticci nella sua « Vita di Cosimo de' Medici », sia l'articolo di C. Von Fabriczy nel « Repertorium für Kunstwissenschaft », XXVI, 1903.

Per quanto riguarda il commento alla famosa lettera attribuita a Raffaello, indirizzata a Leone X, di tanto era stata importante la scoperta del Pedretti sui rilievi topografici di Leonardo per il piano di Imola, in « Studi Vinciani », 1957, p. 217 sgg., quanto ci pare insostenibile, nel presente volume, la tesi di una concordanza fra il metodo descritto da Raffaello e quello in precedenza sviluppato da Leonardo. Già l'Alberti, la cui « Descriptio Urbis Romae » — trascurata dal Pedretti — lascia capire che anch'egli già si serviva di uno strumento di misurazione simile alla bussola (Cfr. O. LEHMANN-BROCKHAUS, in « Kunstchronik », XIII, 1960, p. 345), divideva il cerchio, tracciato secondo i quattro punti cardinali, in 48 gradi di 4 minuti ciascuno, così da raggiungere 192 raggi di orientamento. Il piano di Imola di Leonardo mostra 64 gradi o raggi; esso si differenzia dall'Alberti nel numero, ma si basa sugli stessi principi. Nello strumento di misurazione descritto nella lettera di Raffaello, gli otto ottavi della rosa dei venti sono divisi ciascuno in 32 gradi, che fanno complessivamente 256 gradi. Stabilire in ciò un diretto collegamento con Leonardo è a mala pena ammissibile; ma del tutto fuorviante è poi presentare la bussola, tolta dall'« Idea dell'Architettura » dello Scamozzi, come la « riproduzione dello strumento descritto da Raffaello un secolo prima », quando si tratta invece di una vera e propria bussola con la suddivisione matematica di 360 gradi!

Purtroppo non è possibile nell'ambito di questa recensione affrontare tutte le molteplici questioni che sorgono dalle argomentazioni del Pedretti. V'è antinomia fra quanto è esattamente accertato e quanto è problematico e puramente indiziale, specie nel campo della critica stilistica; ed è peccato che l'A. non abbia trattato questo tema centrale in modo più sistematico e comprensivo, confondendo continuamente nelle sue analisi i concetti di « motivo » e di « stile ».

Brillanti osservazioni, come quelle a proposito delle figure sulle cornici del monumento Trivulzio (Windsor, fo. 12353 e 12355) a p. 61 (ma anche sul monumento Trivulzio si vedano gli importanti studi della Brugnoli, per non dire d'altri); o sull'impiego di colonne a tronco d'albero e sulla « rusticated decoration » (p. 119), stanno accanto a interpretazioni ben discutibili, come quella della scala a esedra del fo. 271 v.d del Cod. Atl.; dei disegni messi dal Pedretti in rapporto con S. Pietro e S. Giovanni dei Fiorentini (p. 95), argomento da trattarsi con ben altra circo-

spezione ad informazione storica; della facciata del disegno di Venezia (p. 131 sgg.) o delle case mutabili al fo. 270 v. del Cod. Ar.

Ci meraviglia anche che un esempio così importante per la « catalogazione » di sagome architettoniche, come il fo. 279 v.a del Codice Atlantico, sia rimasto fuori di ogni considerazione.

E quanti monumenti, quanti disegni architettonici d'altri maestri avrebbero potuto esser presi come punto di riferimento per dar fondamento e integrare « i sicuri criteri cronologici », così enfaticamente affermati dal Pedretti! In questo campo rimane ancor molto da fare.

Per concludere, noi siamo grati al Pedretti per la preziosa, multiforme esplorazione del materiale leonardesco, ch'egli, vero scavatore di tesori nella ricognizione dei manoscritti vinciani, ci offre, una volta di più, anche in questo suo libro; ma nello stesso tempo desidereremmo da lui che, in di più della conoscenza dei particolari ch'egli possiede, procedesse ad un maggiore approfondimento dell'ambiente artistico e spirituale che circondò l'opera di Leonardo per poter meglio valutare le proprie scoperte.

L. H. HEYDENREICH

JOHN SHEARMAN, *Leonard's colour and chiaroscuro*, in « Zeitschrift für Kunstgeschichte », Vol. 25^o, fasc. 1, 1962, pp. 13-47.

Perchè l'A. nel corso del suo studio, così analitico e ricco di riferimenti bibliografici, non ha neppure citato il libro di Lionello Venturi, *La critica e l'arte di L. da V.*, Bologna 1919, che per gran parte tratta degli stessi argomenti? « An interesting attempt to relate Leonardo's art to the theories of the Trattato », lo definì Kenneth Clark nella bibl. del suo « Leonardo da Vinci », Cambridge 1939; un tentativo, anche, di definire, nel suo intrinseco valore e nella sua portata storica, il chiaroscuro, lo sfumato leonardesco: che è poi tema centrale anche del presente studio. Certo, i procedimenti seguiti dal Venturi e dallo Shearman, i loro metodi critici, non potrebbero essere più diversi; mi pare anzi di cogliere, proprio in partenza, nelle parole dell'A., una scoperta intenzione polemica, là dove afferma che nelle pitture e negli scritti teorici di Leonardo non v'è opposizione fra colore da un lato e luce ed ombra dall'altro; e che perciò è inesatto separare il colore dal chiaroscuro. Senza dubbio, se si intende il separare nel senso di non attribuire un valore cromatico anche agli effetti di luce ed ombra, o,

ciò che appare anche più ingenuo, di ritenere che il chiaroscuro, la luce, l'ombra non siano anch'essi « a result of handling of colour », come insiste l'A. In senso materiale è certo così; ciò non toglie che criticamente, o, se più piace, storicamente, le cose vadano diversamente: luce ed ombra cessano di essere il risultato materiale, fisico di un determinato modo di maneggiare il colore, e si fanno un modo di visione nuova, nuovo stile, e, nella conversazione del critico, nuova categoria visuale, diverso momento storico e, come tale, legittimamente contrapposibile al colore. L'A. stesso, nel corso del suo studio, si trova ad essere trascinato anch'egli verso queste posizioni. Ed è inevitabile, quando si intenda « colore », « chiaroscuro », « tono », non nel senso fisico o naturalistico, a guisa di classificazioni botaniche o mineralogiche, ma in significato storico e stilistico. Appena l'A. comincia a porsi concretamente dinanzi ad un dipinto di L., già a proposito dell'Annunciazione degli Uffizi, egli infatti scrive: « every form is modelled independently of colour, and every coloured object is invested with a common range of tone », dimenticando, anzi in certo modo contraddicendo, quanto aveva in precedenza polemicamente affermato.

Premesse queste riserve sul metodo dell'A. che, nonostante continui effettivi superamenti, fa sentire le sue remore per tutta la trattazione, indirizzandola verso un'analisi grammaticale dei dipinti troppo astratta e classificatoria, lo studio è ricco di notazioni precise e pertinenti; soprattutto è sorretto da un'applicazione attentissima all'esame minuzioso e particolareggiato delle singole pitture. Sono così indicati i successivi trapassi di stile dalle opere fiorentine a quelle milanesi, in un progrediente « development of tonal unity » (si veda soprattutto l'analisi dell'« Annunciazione » degli Uffizi, pp. 17-22); e quindi successivamente, di periodo in periodo. Ma da quest'analisi, tutta appuntata sullo sviluppo del colore leonardesco in senso di unità tonale, quasi si trattasse della vigorosa crescita di un processo naturale, rimane fuori la concreta valutazione delle singole opere, ciascuna con la sua carica creativa, la sua individua intrinseca genesi e motivazione; ed avviene così che in questa sequenza la versione della Vergine delle Rocce del Louvre venga ad assumere minor significato, e in definitiva riceva una valutazione inferiore, della versione di Londra, perchè « in the Louvre version... the dualism of the situation in the Annunciation is still unresolved », andando così perduto il senso dell'incantevole bellezza e originalità dell'opera. E viceversa, la maggior conformità che le soluzioni stilistiche della Vergine delle Rocce di Londra trovano con gli schemi evolutivi elaborati dall'A., gli fanno sopravvalutare l'importanza e l'autografia di quest'ultima. Essa corrisponde indubbiamente ad una fase ulteriore,

più elaborata, dello stile leonardesco, ma quale eco, non quale modello e prima conquista. Dopo un modello, anche un seguace può adeguarsi alla fase stilistica che il modello propone; ed è in questa seconda accezione che il quadro di Londra ci appare: non esso stesso modello, ma conseguenza; e solo in piccola parte autografo, senza l'originalità e vitalità della prima versione del Louvre. Se alla fase stilistica rappresentata dalla seconda versione di Londra, l'A. voleva dare un punto di partenza davvero genuino e primigenio, è al cartone della S. Anna che avrebbe dovuto far riferimento, tanto più alto, e tutto « creato », non « fatto »; anche alla Cena, oggi mal giudicabile, ma che fu certo svolta fondamentale. (A proposito della Cena, torno a ribadire, contro l'opposto parere dell'A., il giudizio di falso per il disegno degli apostoli conservato nell'Accademia di Venezia: oltre i caratteri del segno, la carta stessa, il suo tipo e colore lo denunciano come tale).

Notevole, quasi in rispondenza all'analisi dell'Annunciazione in principio, l'analisi della S. Anna del Louvre all'altro estremo.

A complemento della lunga analisi delle opere di L., l'A. si propone infine di collocare il « Leonardo's achievement » in « its context ». E qui il discorso rischia di farsi molto lungo, sia dal punto metodologico che storico, perchè l'A., sia pure a grandi tratti e rapidamente, dà una scorsa a tutta la pittura fiorentina del Quattrocento, con puntate nella pittura veneziana dal 1470 in poi — sempre a proposito del colore e del perseguimento dell'unità tonale. E a maggior chiarimento, insiste sul dimostrativo confronto, a farne risaltare il contrasto, fra le soluzioni stilistiche di Leonardo, nel secondo periodo fiorentino, e quelle, antitetiche, di Michelangelo nel Tondo Doni.

Accennando quindi alle conseguenze dell'esempio leonardesco a Firenze, l'A. indica in Fra Bartolomeo il primo fiorentino che esplorò e sviluppò « all the potentialities of Leonardo's colour style (up to 1508) ». Dimentica Raffaello, che fiorentino non era, ma era a Firenze in quegli anni, anche un po' prima del 1508 indicato dall'A., e certo trasse più alte « possibilità » che non Fra Bartolomeo dalla meditazione sul colore, anzi sullo stile nella sua totalità inscindibile, di Leonardo.

A. M. BRIZIO

BIBLIOGRAFIA

1961-1963

a cura di Alberto Lorenzi

A

- ACKERMAN JAMES S., *The Architecture of Michelangelo. Text and Plates. Catalogue.* London, Zwemmer, 1961, 2 voll., ill. « Studies in Architecture ». Vol. IV and V.
- Acquisitions 1953-62.* London, by Order of the Trustees, 1963, p. 95, 1 nn., tav. 84. « National Gallery Catalogues ».
(A pp. 49-58: *Leonardo da Vinci... Cartoon: The Virgin and Child with S. Anne and S. John the Baptist*).
- ALICANDRI CIUFELLI CONCEZIO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- AMEISENOWA ZOFIA, *The problem of the écorché and three anatomical models in the Jagiellonian Library.* Wroclaw, Warszawa, Krakow, Zakland Narodowy Imienia Ossolinskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, 1963, p. 84, figg. 50. « Monografie Z Dziejow Nauki i Techniki. Tom XX ».
- AMES WINSLOW, *Grandi disegni di ogni tempo. 1142 disegni scelti da Ira Moskowitz. Edizione italiana a cura di Emma Spina. Prefazione di Gian Alberto Dell'Acqua. Volume I. Italiani.* Milano, Bompiani, 1963, p. XXVI, 8 nn., figg. 361.
(Figg. 151-172: Leonardo).
- ANTONINI I., *Leonardo da Vinci e la rinascita dell'anatomia*, in « Corriere Sanitario ». Roma, 1962, anno IX, n. 12, giugno, pp. 1-2.
- ARGAN GIOVENALE, *Due modelli di cannone da campagna di Leonardo da Vinci*, in « Museoscienza ». Milano, 1962, n. 15, dicembre, pp. 9-12, ill.

- ARNHEIM RUDOLF, *Arte e percezione visiva*. Prefazione di Gillo Dorfles. Milano, Feltrinelli, 1962, p. XXIII, 402, 6 nn., ill., tavv. 3.
- Arte (L') nel Rinascimento*. Milano, Touring Club Italiano, 1962, p. 208, ill., tav. 160. « Conosci l'Italia », Vol. VI.
(A pp. 149-151: Leonardo).
- AUTHIER FRANCIS, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*.
- AVRTON MICHAEL, *Teckningsprocessen*, in « Paletten », Göteborg, 1960, n. 2, pp. 48-58, ill.

B

- BALDINI UMBERTO, *Il Rinascimento nell'Italia Centrale*. Bergamo, Istituto Italiano d'Arti Grafiche, 1962, p. 118, 2 nn., ill. « Collana Scignano ».
(A pp. 7-26: Leonardo).
- BALOGH JOLAN, *Un capolavoro sconosciuto del Verrocchio*, in « Acta Historiae Artium Academiae Scientiarum Hungaricae ». Budapest, 1962, Tome VIII, fasc. 1-2, pp. 55-98, ill.
- BANFI ANTONIO, *L'arte in Leonardo*, in « Filosofia dell'Arte ». Roma, Editori Riuniti, 1962, pp. 182-186.
(Stralcio della relazione pubblicata in *Atti del Convegno di Studi Vinciani indetto dalla Unione delle Province Toscane e dalle Università di Firenze, Pisa e Siena. Firenze-Pisa-Siena, 15-18 gennaio 1953*. Firenze, Olschki, 1953, pp. 208-213).
- BARASCH MOSHE, *Licht und Farbe in der italienischen Kunsttheorie des Cinquecento*, in « Rinascimento ». Rivista dell'Istituto Nazionale di Studi sul Rinascimento. Firenze, 1960, anno XI, n. 2, dicembre, pp. 207-300.
- BARGELLINI PIERO, *L'arte del Cinquecento*. Firenze, Vallecchi, 1962, p. 359, 5 nn., ill. « Belvedere. Panorama storico dell'arte ». VIII.
(A pp. 7-28: *Leonardo da Vinci e l'arte specchio della natura*).
Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., Vol. XXVIII/1-2, anno LXII, gennaio-giugno, a p. 204; in « Arte Cristiana ». Milano, 1963, Vol. LI, fasc. 10-11 (513), ottobre-novembre, pp. 245-246.
- *La delusione d'Isabella*, in « Corriere della Sera ». Milano, 1961, anno 86, n. 148, 22 giugno, a p. 3.

- BARGELLINI PIERO, *La tristezza della Gioconda*, in « Corriere della Sera ». Milano, 1961, anno 86, n. 136, 8 giugno, a p. 3.
- BASCHERA RENZO, *È di Leonardo la « Madonna con Bambino » di Sheffield?*, in « Arte Cristiana ». Milano, 1962, Vol. I, fasc. 1-2 (499), pp. 14-15, ill.
- BAZIN GERMAIN, vedi: MARETTE JACQUELINE.
- BELT ELMER, *Leonardo da Vinci's original observations on the anatomy and function of the heart*, in « Bulletin de l'Association Léonard de Vinci ». Tours, 1961, n. 2, settembre, pp. 21-24, ill.
- *Seven of Leonardo's anatomical drawings in Codex Atlanticus*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 150-170, ill.
- BERENCE FRED, *Une terre cuite du jeune Léonard de Vinci?*, in « Bulletin de l'Association Léonard de Vinci ». Tours, 1962, n. 3, ottobre, pp. 13-17, ill.
- BERENSON BERNARD, *I disegni dei pittori fiorentini*. I, Testo; II, Catalogo; III, Illustrazioni. Milano, Electa, 1961, 3 voll.
Recensito da: Cecchi Emilio, in « Corriere della Sera ». Milano, 1962, 2 giugno, a p. 3.
- *Italian Pictures of the Renaissance. A list of the principal artists and their works with an index of places*. London, Phaidon, 1963, 2 voll., ill.
- BIALOSTOCKI JAN, *Poussin et le « Traité de la Peinture » de Léonard. Notes sur l'état de la question*, in *Nicolas Poussin. Colloques Internationaux. Sciences Humaines*. Paris, 19-21 septembre 1958. Ouvrage publié sous la direction d'André Chastel. Tome 1.
Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).
- BIASUZ GIUSEPPE, *Carlo Patin medico e numismatico*, in « Bollettino del Museo Civico di Padova ». Padova, 1957-58, annate XLVI-XLVII, pp. 67-116.
- BLUNT ANTHONY, *La théorie des arts en Italie de 1450 a 1600*. Paris, Julliard, 1956, p. 220, 4 nn., tav. 12. « Collection Histoire de l'Art ». (A pp. 41-59: *Léonard de Vinci*).
- BOAS GEORGE, *What is the Mona Lisa?*, ne « The Baltimore Museum of Art. News ». Baltimore, 1963, Vol. XXVI, n. 2-3, Winter-Spring, pp. 21-27, ill.

- BOAS MARIE, *The Scientific Renaissance. 1450-1630*. New York, Harper & Brothers, 1962, p. 380, 2 nn., tav. 16. « The Rise of Modern Science », II.
 Recensito da: Heninger S. K. jr., in « Renaissance News », New York, 1963, vol. XVI, n. 4, Winter, pp. 313-315.
- BONOMI ANDREA, *Film, realtà e linguaggio; prospettive fenomenologiche*, ne « La Biennale di Venezia ». Venezia, 1961, anno XI, gennaio-marzo, pp. 15-19, ill.
- BOREA EVELINA, *The High Renaissance Italian Painting*. New York, Toronto, London, Mc Graw-Hill Company, 1963, p. 47, 1 nn., ill. (Allegate 24 diapositive a colori).
- BOSKOVITS M., « Quello ch'è dipintori oggi dicono prospettiva ». *Contributions to fifteenth Century Italian Art Theory*. In « Acta Historiae Artium Academiae Scientiarum Hungaricae ». Budapest, 1962, Tomus VIII, fasc. 3-4, pp. 241-260; 1963, Tomus IX, fasc. 1-2, pp. 139-162.
- BOTTARI STEFANO, « Natura » e « visione » in Leonardo, in « Studi di varia umanità in onore di Francesco Flora ». Verona, Mondadori, 1963, pp. 862-872.
- BOTTENHEIM MARJORIE H., *Een Nederlandse versie van Leonardo da Vinci's Trattato della Pittura*, in « Bulletin van Het Rijksmuseum ». Amsterdam, 1961, Negende Jaargang, N. 1, pp. 26-29, ill.
- BOULEAU CHARLES, *Charpentier. La géométrie secrète des peintres*. Préface de Jacques Villon. Paris, Aux Editions du Seuil, 1963, p. 267, 3 nn., ill.
 Recensito da: Alexandrian Sarane, ne « L'Oeil ». Paris, 1963, n. 108, dicembre, pp. 50-51; Pica Agnoldomenico, in « Domus ». Milano, 1964, n. 413, aprile, dopo p. 42.
- BOULLET JEAN, *La Belle et la Bête*, in « Aesculape ». Paris, 1957, 40^e Année, giugno, pp. 5-59, ill.
- BOVI ARTURO, *L'opera di Leonardo per il Monumento Sforza a Milano*. Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).
- *Come si guarda un'opera d'arte*, in « Arte Figurativa ». Milano, 1961, anno IX, n. 52, luglio-agosto, pp. 106-111, ill.
- *Il periodo milanese di Leonardo e la nuova prospettiva di luce e di ombra*, in « Arte Lombarda ». Milano, 1962, anno VII, Primo Semestre, pp. 43-48, ill.

Recensito da: Q.(uintavalle) A.(rturo) C.(arlo), in « Critica d'Arte », Vicenza, 1963, anno X, n. 56, marzo-aprile, a p. 56.

BOVINI GIUSEPPE, *Le vicende del « Regisole » statua equestre ravennate*, in « Felix Ravenna ». Ravenna, 1963, Terza Serie, fasc. 36 (LXXXVII), giugno, pp. 138-154, ill.

BRION MARCEL, *Léonard de Vinci*. Paris, Le livre club du libraire, 1959, 2 voll., ill.

— *Raymond Bayer et Léonard de Vinci*, in « Revue d'Esthétique », Paris, 1960, Tome 13, fasc. II, aprile-giugno, pp. 190-205.

— *Art fantastique*. Paris, Michel, 1961, p. 314, 6 mm., figg. 55, tav. 18.

— *Le thème vincien de l'unité dans « L'Adoration des Mages »*, in « Bulletin de l'Association Léonard de Vinci ». Tours, 1962, n. 3, ottobre, pp. 7-12, ill.

BRION-GUERRY LILIANE, vedi: GUERRY L.(ILIANE) BRION.

BRIZIO ANNA MARIA, *Il nuovo metodo del Prof. Grassberger per mettere in evidenza i ritocchi soprammessi a dipinti e disegni*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, a p. 297.

— Recensioni alle seguenti opere: BIALOSTOCKI J., *Poussin et le « Traité de la peinture de Léonard »*, in « Nicolas Poussin. Colloques Internationaux ». Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1960; BOVI A., *L'opera di Leonardo per il Monumento Sforza a Milano*. Firenze, Olschki, 1959; CHASTEL A., *Art et Humanisme à Florence au temps de Laurent le Magnifique*. Paris, Presses Universitaires de France, 1959; CLARK K., *Looking at Pictures*. London, Murray, 1960; HEYDENREICH L. H., *Marc Aurel und Regisole*. Hamburg, Hauswedell, 1959. « Sonderdruck aus Festschrift für Eric Meyer zum sechzigsten Geburtstag »; LEONARDO DA VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France. Traduction française de Francis Authier. Transcriptions du Dr. Ing. Nando De Toni. Introduction d'André Corbeau*. Grenoble, Roissard, 1960; LEONARDO DA VINCI, *Traité de la Peinture. Traduit et reconstruit pour la première fois à partir de tous les manuscrits par André Chastel*. Saverne, Mulhouse, Paris, Club des Libraires de France, 1960; PEDRETTI C., *Note sulla cronologia del « Trattato della Pittura » di Leonardo*, ne « L'Arte ». Milano, gennaio-giugno 1959; gennaio-giugno 1960; in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 315-325; 332-338; 347-349.

- BRIZIO ANNA MARIA, *La fabbrica del Duomo*, in «Tuttitalia. Enciclopedia dell'Italia antica e moderna. Lombardia». Firenze, 1963, n. 6, pp. 188-197, ill. (A pp. 196-197: *Leonardo e Bramante*).
- BRONOWSKI J., MAZLISH BRUCE, *La tradizione intellettuale dell'Occidente. Da Leonardo a Hegel*. Milano, Edizioni di Comunità, 1962, p. 546, 6 nn., tav. 32.
(A pp. 21-37: *Leonardo e i suoi tempi*).
- Bronzetti Italiani del Rinascimento. Catalogo della Mostra in Palazzo Strozzi, organizzata in collaborazione dalla Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti italiana, dal The Arts Council di Gran Bretagna e dal Rijksmuseum di Amsterdam (1961-62). Febbraio-Marzo 1962.* Introduzione di John Pope-Hennessy. Firenze, Olschki, 1962, p. 118 nn., ill.
(Una nota sulla Mostra è stata scritta da Maria Grazia Ciardi Dupré in «Paragone», 1962, n. 151, pp. 59-68).
- BRUNI BRUNO, *Vinci di Leonardo*, ne «L'Osservatore Romano». Roma, 1962, 30 dicembre, anno CII, n. 298, a p. 6, ill.
- BÜDEI, OSCAR, *Leonardo da Vinci: medieval inheritance and creative imagination*, in «Romanische Forschungen. Vierteljahrschrift für romanische Sprachen und Literaturen». Frankfurt am Main, 1961, 73. Band, 3/4. Heft, pp. 285-299.
- Bulletin de l'Association Léonard de Vinci*. Tours, 1961, n. 2, settembre, p. 34, 2 nn., ill.
(Gli articoli sono schedati sotto il nome dei singoli autori).
- Bulletin de l'Association Léonard de Vinci*. Tours, 1962, n. 3, ottobre, p. 24, 4 nn., ill.
(Gli articoli sono schedati sotto il nome dei singoli autori).
- BURGERS H. S. E., *Leonardo da Vinci's psychologie der twaalf typen*. Amsterdam, L. J. Veen's Uitgeversmaatschappij N. V., 1963, p. 179, 1 nn., tav. 4.
- BURGESS RANDOLPH, *A project in historic preservation the Chateau of Clos-Lucé at Amboise*, in «Bulletin de l'Association Léonard de Vinci». Tours, 1961, n. 2, settembre, pp. 25-34, ill.

C

- CAPPI FERRUCCIA BENTIVEGNA, *Abbigliamento e costume nella pittura italiana. Rinascimento*. Roma, Bestetti, 1962, p. XXII, 368, 8 nn., ill.
 Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., vol. XXVIII/1-2, anno LXII, gennaio-giugno, a p. 204.
- CARLI ENZO, *Rinascimento fiorentino*, in « Atlante della Pittura ». Novara, De Agostini, 1963, parte terza, p. 51, 5 nn., ill.
- CECCHI EMILIO, *Piaceri della Pittura*. Venezia, Neri Pozza, 1960, p. 400, 4 nn., tav. 47. « Collana di varia critica », vol. XVI.
 (A pp. 70-85: *Leonardo*).
 Recensito da Nicodemi Giorgio, ne « L'Arte ». Milano, 1961, N.S., vol. XXVI/1-2, anno LX, gennaio-giugno, a p. 106.
- CECCOPIERI MARUFFI F., *Sosta a Vinci*, ne « L'Osservatore Romano ». Roma, 1962, anno CII, n. 259, 11 novembre, a p. 5.
- CHASTEL ANDRÉ, *Art et humanisme à Florence au temps de Laurent le Magnifique. Etudes sur la Renaissance et l'Humanisme platonicien*.
 Recensito da: Klein Robert, in « Zeitschrift für Kunstgeschichte ». München, Berlin, 1963, Band 26, Heft 2, pp. 190-193; Brizio Anna Maria (vedi).
- *The age of Humanisme. Europe 1480-1530*. London, Thames and Hudson, 1963, p. 347, 1 nn., ill.
- vedi: BIALOSTOCKI JAN.
- vedi: KLEIN ROBERT, *La crise de la Renaissance*.
- vedi: LEONARDO DA VINCI, *Traité de la Peinture*.
- CHASTEL ANDRÉ, KLEIN ROBERT, *L'Europe de la Renaissance. L'âge de l'Humanisme*. Paris, Editions des Deux-Mondes, 1963, p. 347, 1 nn., ill. « L'Europe de l'Humanisme et de la Renaissance ».
 Recensito ne « L'Oeil ». Paris, 1963, n. 108, dicembre, pp. 49-50.
- CIANCHI RENZO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- CIATTINI SAVERIO, *L'automobile a molla nel Museo di Leonardo*, ne « La Nazione ». Firenze, 1962, anno X, n. 291, 31 dicembre, a p. 5, ill.

- CLARK KENNETH, *Looking at Pictures*.
 Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).
- *Il paesaggio nell'arte*. Milano, Garzanti, 1962, p. 187, 5 nn., figg. 120.
 « La cultura moderna. Testi ».
 (A pp. 62-66: Leonardo).
- *The blot and the diagram*, in « Art News », New York, 1962, vol. 61,
 n. 8, dicembre, pp. 28-31; 70-75, ill.
- CLARK KENNETH, GOULD CECIL, *The Leonardo Cartoon*. London, Thanet
 Press, 1962, p. 12, tav. 4. « Produced by National Art - Collections
 Fund in aid of the Leonardo Appeal 1962, to which all profits from
 sale are being donated ».
- COLOMBIER (DU) PIERRE, *La montagne vue par les peintres*, ne « Le Jar-
 din des Arts ». Paris, 1958, n. 46, pp. 629-636, ill.
- COLLOBI LICIA RAGGHIANI, vedi: KURZ OTTO, *Falsi e falsari*.
- Comité International pour le cinéma et les arts figuratifs C.I.D.A.L.C.*
 Firenze, Palazzo Strozzi. *Le film sur l'art. Répertoire général interna-
 tional des films sur les arts*. Roma, Edizioni dell'Ateneo, 1953, p. XI,
 1 nn., 428, 4 nn.
 (A pp. 271 e 277: Documentari su Leonardo).
- COOR GERTRUDE, *Neroccio de' Landi. 1447-1500*. Princeton, New Jersey,
 Princeton University Press, 1961, p. XVII, 1 nn., 235, 3 nn., figg. 147.
- CORBEAU ANDRÉ, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Manuscrit B de l'Institut
 de France*.
- COSTA ANTONIO, WEBER G., *L'inizio dell'anatomia patologica nel Qua-
 trocento fiorentino, sui testi di Antonio Benivieni, Bernardo Torni,
 Leonardo da Vinci*. Estr. da: « Archivio 'De Vecchi' per l'Anatomia
 Patologica. Liber Auguralis Bantianae Domui dicatus in Studio
 Florentino. III. Munera a Schola Pathologica Florentina collegit A.
 Costa ». Firenze, 1963, vol. XXXIX, fasc. 2, aprile, pp. 429-878, ill.
 (A pp. 849-878: *Esperienza ed esclusione di Leonardo negli inizi del-
 l'anatomia patologica*).

D

- DALAI MARISA, vedi: PANOFSKY ERWIN, *La prospettiva come « forma
 simbolica » e altri scritti*.

- DALÍ SALVADOR, *Why thy attack the Mona Lisa*, in « Art News », New York, 1963, vol. 62, n. 1, marzo, p. 36; 63-64, ill.
- DALMA JUAN, *Leonardo precursore della psicofisiologia e psicologia dinamica moderna*, da « Nevrasse », Vercelli, 1956, vol. VI, p. 23, 1 nn.
- *Tendenze tanatiche in Leonardo. Saggio su di un aspetto della sua personalità*, da « Nevrasse », Vercelli, 1960, vol. I, p. 43, tav. 12.
- *La estatua ecuestre del Colleoni y su enigma*. Tucuman, Imprenta de la Universidad Nacional, 1961, p. 28, 4 nn., figg. 82. « Cuadernos de Humanitas », n. 8.
- D'ANCONA PAOLO, *Il Cenacolo di Leonardo*. Milano, Pizzi, 1955, p. 16, 4 nn., ill., tav. 24. « Collezione Silvana », vol. XV.
Recensito da: Pompey Francisco, *Un nuevo libro sobre el Cenaculo de Milan*, in « Cuadernos hispano-americanos », Madrid, 1959, n. 116-117, agosto-settembre, pp. 227-234.
- DAVID MICHEL, *Critica psicanalitica della letteratura italiana dalle origini al Seicento*, in « Lettere Italiane », Firenze, 1962, anno XIV, n. 4, ottobre-dicembre, pp. 450-484.
- DAVIES MARTIN, *National Gallery Catalogues. The Earlier Italian Schools. Second Edition (revised)*. London, Clowes and Sons, 1961, p. 623, 1 nn.
(A pp. 261-283: *Leonardo*).
(Prima edizione, 1951).
- DAZZI MANLIO, *Il « Leonardo » di Flora*, in « Studi di varia umanità in onore di Francesco Flora ». Verona, Mondadori, 1963, pp. 989-991.
- DE ANGELIS R.(AOUL) M.(ARIA), *Le madonne italiane del Louvre*, ne « La Fiera Letteraria ». Roma, 1961, anno XVI, n. 51, a p. 6.
- DE BLASI NICOLA, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Antologia di scritti letterari...*
- DE LA CROIX HORST, *Military Architecture and the radial city plan in sixteenth century Italy*, ne « The Art Bulletin », New York, 1960, vol. XLII, n. 4, dicembre, pp. 263-290, ill., tav. 8.
Recensito da: Maltese Corrado, in « Raccolta Vinciana », Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 325-328.
- DELL'ACQUA GIAN ALBERTO, vedi: AMES WINSLOW.
- DELLA PERGOLA PAOLA, vedi: *Italienische Malerei der Renaissance...*

Dessin (Le) Italien dan les Collections Hollandaises. Paris, Institut Néerlandais, 1 Mars-1 Avril. Rotterdam, Musée Boymans - Van Beuningen, 14 Avril - 3 Juin. Haarlem, Musée Teyler, 10 Juin - 22 Juillet 1962. Catalogue. Préface de Frits Lugt. Paris, Imp. Union, 1962, p. 119, 5 nn. Album des planches. Leiden, Nederlandse Rotogravure Maatschppij, 1962, p. 146 nn., figg. 202.

DE TONI NANDO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*.

DJALMA VITALI EMANUELE, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

DIONISOTTI CARLO, *Leonardo uomo di lettere*, in « Italia Medioevale e Umanistica ». Padova, Antenore, 1962, V, pp. 183-216.

DMITRIEVA O. B., *Hudozniki Italjanskogo Vozrozdenvja. XIV-XVI vv.* Leningrad, Izdatel'stvo Gosudarstvennogo Ermitaza, 1959, p. 42, 6 nn., ill.

DOBY TIBOR, *Leonardo da Vinci's Heart Model and his Studies of the Blood Flow*, da « The Journal of the Maine Medical Association », 1961, gennaio, p. 4 nn., ill.

DONATI LAMBERTO, *Leonardo e il Petrarca*. Milano, Hoepli, 1947, p. 23, 1 nn. « Per le nobili nozze Bianchi-Mariani ».

— *Leonardo da Vinci ed il libro illustrato*, ne « Bibliotheca Docet. Festgabe für Carl Wehmer ». Amsterdam, Verlag der Erasmus-Buchhandlung, 1963, pp. 117-125, figg. 21.

DORFLES GILLO, vedi: ARNHEIM RUDOLF.

DURANT WILL, *Die Renaissance. Eine Kulturgeschichte Italiens von 1304 bis 1576*. Bern und München, Francke Verlag, 1961, p. 768, tav. 42. (A pp. 212-242: *Leonardo da Vinci*).

E

EASTLAKE CHARLES, *Methods and materials of painting of the great schools and masters*. New York, Dover Publications, 1960, 2 voll. (A pp. 86-115 del vol. II: *Technical characteristics of Leonardo da Vinci*).

- EINEM (VON) HERBERT, *Das Abendmahl des Leonardo da Vinci. Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten dr. Franz Meyers von Staatssekretär Professor Leo Brandt.* Köln und Opladen, Westdeutscher Verlag, 1961, p. 68, 8 nn., ill. « Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen-Geisteswissenschaften. Heft 99 ».
- EISSLER KURT ROBERT, *Leonardo da Vinci: Psychoanalytic Notes on the Enigma.* New York, International Universities Press, 1961, p. XX, 2 nn., 375, 1 nn., ill.
 Recensito da: Brophy Brigid, *Leonardo psychoanalyzed*, in « Apollo ». London, 1962, ottobre, n. 77, pp. 647-648.
- EISEN ALBERT E., *Purposes of Art.* New York, Holt, Rinehart and Winston, 1962, p. IX, 1 nn., 341, 1 nn., ill.
 Recensito da: Moir Alfred, ne « The Art Journal ». New York, 1964, vol. XXIII/3, Spring, p. 258; 260.
- Enigma (L') sconcertante del volto di Leonardo*, in « Epoca ». Milano, 1963, anno XIV, n. 645, pp. 32-33, ill.
- ESCHE SIGRID BRAUNFELS, *Leonardo da Vinci. Das anatomische Werk.* Stuttgart, Friedrich-Karl Schattauer, 1961, p. 174, 2 nn., figg. 175. (I edizione: 1954, stampata a Basilea. L'A. vi figura come Sigrid Esche).
- F**
- FERBACH MANFRED, *Michelangelo und der geistige Umbruch der Zeiten. Leonardo da Vinci und Michelangelo 1505-1514.* Wien, Stanzell, 1960, p. 31, 1 nn. « Abhandlungen des Institutes für Michelangelo-Forschung. Erste Serie: Das Chaos in der Michelangelo-Forschung. Die geistige Foschungsbasis ». Heft 7.
- FIRPO LUIGI, *Leonardo architetto e urbanista.* Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1962, p. 139, 1 nn., ill., tav. 1. « Strenna UTET 1963 ».
 Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., vol. XXVIII/1-2, anno LXII, gennaio-giugno, pp. 206-207; in « Arte Cristiana ». Milano, 1964, vol. LII, fasc. 4, a pag. 92.
- FOX MILTON S., vedi: HUYGHE RENÉ, *Il Museo del Louvre.*

- F.(RANKFURTER) A.(LFRED), *A great lady and her public relations*, in « Art News ». New York, 1963, vol. 61, n. 9, gennaio, a p. 21; 47.
- FREEDBERG S. J., *Painting of the High Renaissance in Rome and Florence*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University, 1961, 2 voll., ill. Recensito da: Levey Michael, in « Apollo ». London, 1962, vol. LXXVI, n. 4 (N.S.), giugno, pp. 312-314, ill.; Schulz Juergen, ne « The Art Bulletin ». New York, 1963, vol. XLV, n. 2, giugno, pp. 159-163; Gould Cecil, ne « The Burlington Magazine ». London, 1963, vol. CV, n. 728, novembre, pp. 512-513; Passavant Günter, in « Kunst-chronik ». München, 1964, 17. Jahr, Heft 4, aprile, pp. 96-107.
- FUMAGALLI GIUSEPPINA, *Leonardo e le favole antiche*, ne « Il mondo antico nel Rinascimento. Atti del V Convegno Internazionale di Studi sul Rinascimento. Firenze, 2-6 settembre 1956 ». Firenze, Sansoni, 1958, pp. 111-147.
Recensito da: Ponte G., ne « La Rassegna della letteratura italiana ». Genova, 1959, anno 63, Serie VII, n. 2, a p. 323; Camerino Aldo, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 329-330.
- *Leonardo ieri e oggi*. Pisa, Nistri-Lischi, 1959, p. 279, 1 nn., tav. 12.
« Saggi di varia umanità ». Collana diretta da Francesco Flora. 28.
Recensito da: Ponte G., ne « La Rassegna della letteratura italiana ». Genova, 1960, anno 64, Serie VII, n. 2, pp. 317-318; Battisti Eugenio, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 331-332; in « Libri e Riviste d'Italia ». Roma, 1959, anno XI, n. 116, pp. 1917-1918; ne « Il Mulino ». Bologna, 1960, anno IX, n. 3, pp. 685-686.
- *Flora leonardista*, in « Studi di varia umanità in onore di Francesco Flora ». Verona, Mondadori, 1963, pp. 992-997.

G

- Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi. Mostra del Disegno Italiano di Cinque Secoli. Catalogo. Firenze. Palazzo Strozzi, 20 maggio - 20 giugno 1961. Introduzione di Giulia Sinibaldi. Firenze, Giuntina, p. X, 2 nn., 109, 3 nn., figg. 106.*
- GALEAZZI MARIO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- GALLO CLARA, *Lo specchio: una raffinata espressione d'arte*, in « Arte Figurativa antica e moderna ». Milano, 1958, n. 3, maggio-giugno, pp. 28-33, ill.

- GANTNER JOSEPH, *Rembrandt und das Abendmahl des Leonardo*, da «Kunsthistorische Studien. Festschrift Friedrich Gerke». Baden-Baden, 1962, pp. 4 nn., 179-184, ill.
 Recensito in «Arte Cristiana». Milano, 1963, vol. LI, fasc. 3-4 (509), marzo-aprile, pp. 76-77.
- GARIN EUGENIO, *La cultura filosofica del Rinascimento Italiano. Ricerche e Documenti*. Firenze, Sansoni, 1961, p. XII, 509, 3 nn. «La Civiltà Europea. Collana fondata da Giovanni Gentile».
 (A pp. 388-401: *Il problema delle fonti del pensiero di Leonardo*).
 Lo scritto su Leonardo è lo stesso, riveduto e accresciuto, già apparso negli «Atti del Convegno di Studi Vinciani indetto dalla Unione Regionale delle Province Toscane e dalle Università di Firenze, Pisa e Siena. Firenze-Pisa-Siena, 15-18 gennaio 1953». Firenze, 1953, pp. 157-172.
 Recensito da: Klein Robert, in «Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance. Travaux et Documents». Genève, 1962, Tome XXIV, n. 2, maggio, pp. 513-516; Weinstein Donald, in «Renaissance News». New York, 1962, vol. XV, n. 4, inverno, pp. 303-304.
- *Leonardo da Vinci. Il pensiero*, in «Enciclopedia Universale dell'Arte», Vol. VIII. Venezia-Roma, Istituto per la Collaborazione Culturale, (1962), col. 586-589.
- *Universalità di Leonardo*, ne «Il Ponte». Firenze, 1962, anno XVIII, n. 6, giugno, pp. 823-837.
- GHITESCU GH., *Desenul in manuscrisele lui Leonardo da Vinci*, in «Arta Plastica». Bucaresti, 1963, anul X, n. 12, pp. 628-633; 653, ill.
- GIOSEFFI DECIO, *Leonardo e la crisi della prospettiva lineare: decorazione manieristica e origine della quadratura*, in «Enciclopedia Universale dell'Arte», Vol. XI. Venezia-Roma, Istituto per la Collaborazione Culturale, 1963, col. 147-148. (Alla voce *Prospettiva*).
- GOLDBLATT MAURICE H., *Leonardo da Vinci: A Newly-Identified Head of Leda. A Newly-Identified Design for a standing Leda. How the Paintings of Salaino were identified*. New York, Citadel Press, 1961, p. 121, 7 nn., ill.
 Recensito da: Keith Robert, ne «The Connoisseur». New York, 1962, vol. CXLIX, n. 602, p. 266.

- GOMBRICH ERNST H., *Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. London, Phaidon Press, 1962, p. XIII, 1 nn., 388, 2 nn., ill.
(I edizione: 1960).
- Recensito da: Klein Robert, in « Art de France. Revue annuelle de l'Art ancien et moderne ». Paris, 1961, n. 1, pp. 433-436; Boskovits M., in « Acta Historiae Artium. Academiae Scientiarum Hungaricae ». Budapest, 1961, Tomus VII, fasc. 3-4, pp. 337-339; Previtali Giovanni, in « Paragone ». Milano, 1962, anno XIII, n. 153, settembre, pp. 74-79; Arnheim Rudolf, ne « The Art Bulletin ». New York, 1962, vol. XLIV, n. 1, pp. 75-79.
- *Blurred images and the unvarnished truth*, ne « The British Journal of Aesthetics ». London, 1962, vol. 2, n. 2, aprile, pp. 170-179.
- GRASCENKOB V., *Leonardo da Vinci*, S.I., s.t., s.a., p. 4 nn., tav. 16 sciolte (cartoline illustrate con riproduzioni di disegni leonardeschi).
- GRASSI LUIGI, *Costruzione della critica d'arte*. Roma, Edizione dell'Ateneo, 1955, p. 229, 3 nn., tav. 39. « Nuovi Saggi ». 10.
(A pp. 60-66: *Leonardo e il passaggio al Cinquecento nella teoria dell'arte*).
- GRILLANDI MASSIMO, *Le macchine vive di Leonardo*, ne « Il Popolo ». Milano, 1962, 2 settembre, a p. 5, ill.
- GRMEK M. D., vedi: HUARD PIERRE, GRMEK M. D.
- GOULD CECIL, vedi: CLARK KENNETH, GOULD CECIL.
- GUERRY L.(ILIANE) BRION, *Jean Pélerin Viator. Sa place dans l'histoire de la perspective*. Paris, Société d'Édition Les Belles Lettres, 1962, p. 511, 5 nn., ill. « Les Classiques de l'Humanisme ».
Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., vol. XXVIII/3-4, anno LXII, luglio-dicembre, pp. 437-438.
- *La conception de la vision spatiale chez Léonard de Vinci et Jean Pélerin-Viator*, in « Journal de Psychologie normale et pathologique ». Paris, Presses Universitaires de France, 1963, n. 1-2, gennaio-giugno, pp. 167-186, ill.
- GUKOWSKJ MATVEI ALEXANDROVITC, *Issledovanija o Zizni i Tvorcestve Leonardo da Vinci. I. Neizvestn'ij Risunok Leonardo da Vinci v Sobranii Ermitaza. II. Ermitaznij Biost Aristotelja v Ikonografii Leonardo da Vinci*, in « Trud'i Gosudarstvennogo Ermitaza. Zapadnoeropejskoe Iskusstvo ». Tom. VI. Leningrad, 1961, pp. 22-50, ill.

- GUKOWSKJ MATVEI ALEXANDROVITC, *Bibliografia degli scritti in lingua apparsi negli anni 1952-1959 russa su Leonardo da Vinci*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 349-361.
- *Contribution à l'étude de la méthode scientifique de Léonard de Vinci. Essai d'interprétation d'un groupe de notes du Maître*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 185-222, ill.
- *Kolombina*. Leningrad, Izdatel'stvo Gosudarstvennogo Ermitaza, 1963, p. 83, 5 nn., ill., tav. 8.
- *Rukoju Leonardo?*, dal supplemento di « Izvestia », 1963, n. 10, 3-9 maggio, a p. 9.
- GUZZO AUGUSTO, *La Scienza*. Torino, Edizioni di « Filosofia », 1955, p. CXLI, 528. « Biblioteca di Filosofia ». X.
(A pp. 160-177: *Leonardo da Vinci*).
- *Machines de la nature et machines de l'art humain chez Léonard de Vinci*, in « Bulletin de l'Association Léonard de Vinci ». Tours, 1961, n. 2, settembre, pp. 17-20, ill.

H

- HART IVOR BLASHKA, *The mechanical investigations of Leonardo da Vinci*. Foreword by Ernest A. Moody. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1963, p. LI, 3 nn., 240, ill.
- *The World of Leonardo da Vinci Man of Science, Engineer and Dreamer of Flight*. London, Macdonald, 1961, p. 374, 2 nn., figg. 105 nel testo, figg. 128 f. t.
(Edizione Americana: New York, The Viking Press, 1962).
Recensito da: Steinitz Kate Trauman, in « Technology and Culture ». Detroit (Michigan), 1963, vol. IV, n. 1, inverno, pp. 84-88.
- HEESVELDE (VAN) F., *Les signatures de Léonard de Vinci dans ses oeuvres*. Préface par le Professeur Victor Tourner. Anvers, Blondé, 1962, p. 212, 4 nn., ill.
Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., vol. XXVIII/1-2, anno LXII, gennaio-giugno, pp. 205-206.
- HELD JULIUS S., *Flora, Goddess and Courtesan*, in « De Artibus Opuscula XL. Essays in honor of Erwin Panofsky ». New York, University Press, 1961, vol. I, pp. 201-218; vol. II, tavv. 69-74.

- HEYDENREICH LUDWIG H. *Leonardo da Vinci. Leonardo scienziato*, in « Enciclopedia Universale dell'Arte ». Vol. VIII. Venezia-Roma, Istituto per la Collaborazione Culturale, (1962), col. 562-586; 589-591, tavv. 171-182.
- *Leonardo architetto. II Lettura Vinciana. Vinci. Biblioteca Leonardiana, 15 aprile 1962*. Firenze, «Bemporad Marzocco, 1963, p. 19, 1 nn., figg. 43.
- *Marc Aurel und Regisole*.
Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).
- HILL COTTON JULIANA, *The marriage of Isabella of Aragon and Politian's Odes « In Puellam » and « In anum »*, in « Bibliothéque d'Humanisme et Renaissance. Travaux et Documents ». Genève, 1963, Tome XXV, 1, pp. 57-68.
- HOFMANN WERNER, *La caricature de Vinci à Picasso*. Gründ-Paris, Aimery-Somogy, 1958, p. 154, ill.
- HOOGWERFF G. J., *Pittori fiamminghi in Liguria nel secolo XVI*, in « Commentari ». Roma, 1961, anno XII, fasc. III, luglio-settembre, pp. 176-194.
- HOURS MADELEINE, *La transposition de la Vierge aux Rochers de Léonard de Vinci. Sa date exacte*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 117-128, ill.
- *Rapport sommaire sur la construction et l'utilisation d'un container spécial destiné au transport de la « Joconde »*, in « Bulletin du Laboratoire du Musée du Louvre ». Supplément a la « Revue du Louvre ». Paris, 1963, n. 8, pp. 44-51, ill.
- HUARD PIERRE, *Léonard de Vinci. Dessins anatomiques (anatomie artistique, descriptive et fonctionnelle)*. Préface par le Docteur André Pecker. Paris, Roger Dacosta, 1961, p. 205, 3 nn., ill.
- HUARD PIERRE, GRMEK M. D., *Léonard de Vinci. Dessins scientifiques et techniques*. Paris, Roger Dacosta, 1962, p. 213, 3 nn., ill.
- HUYGHE RENÉ, *Léonard de Vinci et l'humanisme*, in « Actes du XVII Congrès d'Histoire de l'Art. Amsterdam, 23-31 Juillet 1952 ». La Haye, Imp. Nat. des Pays-Bas, 1955, pp. 41-58.
- *Il Museo del Louvre. Commenti di M.me René Huyghe. Con una breve storia del Louvre di Milton S. Fox*. Milano, Garzanti, 1961, p. 212, 4 nn., ill.
- HUYGHE RENÉ M.me, vedi: HUYGHE RENÉ, *Il Museo del Louvre*.

I

- JACQUIOT CLEMENT, vedi: MARETTE JACQUELINE.
- JANDOLO MICHELE, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- ILARDI ALFREDO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- I.(NIGUEZ) D.(IEGO) A.(NGULO), *Leonardo y Mantegna elogian a nuestro a Gonzalo Fernandez de Oviedo*, in « Archivo Español de Arte ». Madrid, 1961, Tomo XXXIV, n. 133, pp. 87-89.
- Joconde (La) louchait*, in « Connaissance des Arts ». Paris, 1963, n. 133, marzo, a p. 33, ill.
- ISARLO GEORGE, *Les Indépendants dans la peinture ancienne*. Paris, La Bibliothèque des Arts, 1956, p. 245, 3 nn., ill.
(A pp. 29-56: *Léonard de Vinci, peintre*; a pp. 89-110: *Les peintres de la réalité au Seizième Siècle*).
- Italian Bronze Statuettes. An Exhibition organized by Arts Council of Great Britain with the Italian Ministry of Education and the Rijksmuseum, Amsterdam. The Victoria and Albert Museum, London, 27th Juli to 1st October 1961. Foreword Gabriel White*. London, The Arts Council, 1961, p. 48 nn., tav. 32.
- Italienische Malerei der Renaissance in Briefwechsel von Giovanni Morelli und Jean Paul Richter. 1876-1891*. Herausgegeben von Irma und Gisela Richter. Geleitwort von Paola Della Pergola. Baden Baden, Bruno Grimm, 1960, p. XIV, 2 nn., 601, 3 nn., tav. 16.
Recensito in « Emporium ». Bergamo, 1961, anno LXVII, vol. CXXXIV, n. 803, novembre, p. 238.
- IVÁN FENVÖ, *Középitáiai Rajzok Bologna, Firenze, Roma. Budapest, Szépművészeti Múzeum, 1963*. Budapest, Múzeumi Ismeretterjeszto Központ, 1963, p. 24, tav. 16.

K

- KAMENSKAYA TATIANA, *Le manuscrit du « Traité de la Peinture » de Léonard de Vinci au Musée de l'Ermitage*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 255-258.

- KEMENOV V., *Stat'i ob Iskusstve*. Moskva, « Iskusstvo », 1956, p. 465, 3 nn., ill.
(A pp. 152-247: *Hudozestvennoe nasledie Leonardo da Vincj*).
- KLEIN ROBERT, *La crise de la Renaissance*, in « Critique », Revue générale des publications françaises et étrangères. Paris, 1960, Tome XVI, n. 155, pp. 322-340.
(Recensione ad opere di A. Chastel: *Art et Humanisme à Florence au temps de Laurent le Magnifique: Marsile Ficin et l'art; Botticelli; Léonard de Vinci par lui-même; Art et Religion dans la Renaissance*).
- *Les humanistes et la science*, in « Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance ». Genève, 1961, Tome XXIII, 1, n. 1, gennaio, pp. 7-16.
- *Pomponius Gauricus on Perspective*, ne « The Art Bulletin ». Princeton, N. J., 1961, vol. XLIII, n. 3, settembre, pp. 211-230, ill., tav. 6.
Recensito da: Parronchi Alessandro, *Il « punctum dolens » della « costruzione legittima »*, in « Paragone ». Milano, 1962, N.S., Arte, anno XIII, n. 145, gennaio, pp. 58-70.
- *Etudes sur la perspective à la Renaissance, 1956-1963*, in « Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance. Travaux et Documents ». Genève, 1963, Tome XXV, n. 3, ottobre, pp. 577-587.
- vedi: CHASTEL ANDRÉ, KLEIN ROBERT.
- KRAEMER OTTO, *Leonardos Maschinen*, in « Werke und Wege. Eine Festschrift für Dr. Eberhard Knittel zum 60. Geburtstag ». Karlsruhe, Baden, 1959, pp. 116-121, tav. 10.
- KRAFFT JACQUES G., *Le rire « harmonie perdue » et le clinique « harmonie retrouvée »*, in « Aesculape ». Paris, 1957, 40^e Année, novembre, pp. 3-62, ill.
- KURZ OTTO, *Falsi e falsari*. A cura di Licia Ragghianti Collobi. Prefazione di Carlo Lodovico Ragghianti. Venezia, Neri Pozza, 1961, p. XXIX, 3 nn., 362, 6 nn., figg. XIX, 238, tav. 2.
La prefazione di Carlo Lodovico Ragghianti è apparsa, con alcune correzioni ed aggiunte, in « Critica d'Arte ». Firenze, 1961, anno VIII, n. 43, gennaio-febbraio, pp. 1-27, ill., col titolo « *I falsi artistici* ».
Recensito da: Camesasca Ettore, ne « Le Arti ». Milano, 1961, anno X, n. 9-10, ottobre, a p. 110; ne « The Connoisseur ». London, 1961, vol. CXLVIII, n. 597, novembre, pp. 243-244.

KURZ OTTO, *An early copy of the « Battle of Anghiari »*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 129-135, ill.

L

LADNER GERHART B., *Vegetation Symbolism and the Concept of Renaissance*, in « De Artibus Opuscula XL. Essays in honor of Erwin Panofsky ». New York, University Press, 1961, vol. I, pp. 303-322; vol. II, tavv. 96-99.

LAURENZI LUCIANO, *L'Afrodite Sosandra di Calamide*, in « Arte antica e moderna ». Firenze, 1961, n. 13-16 (Studi di Storia dell'Arte. Raccolta di saggi dedicati a Roberto Longhi in occasione del suo settantesimo compleanno), pp. 13-16, tav. 1-2.

Leonardo (The) Appeal Fund. [London], Eyre and Spottiswoode Ltd., [1962], p. 4 nn., ill.

Leonardo (The) Appeal Fund, ne « The Burlington Magazine ». London, 1962, vol. CIV, n. 710, maggio, a p. 181.

Leonardo da Vinci. Florentine School. Revised edition. London, Medici Press, 1962, p. 16, tav. 6.
(I edizione 1950).

LEONARDO DA VINCI, *Traktat o Malarstwie Przelozyla Wstepem i Komentarzem Opatrzyla Maria Rzepinska*. Wroclaw, Zaklad Narodowy im. Ossolinskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, 1961, p. XL, 356, 2 nn., ill., tav. 4, figg. 24. « Instytut Sztuki Polskiej Akademii Nauk. Teksty Zrodlowe do Dziejow Teorii Sztuki. Tom. IX ».

— *Antologia di scritti letterari, meditazioni sulle arti, prose scientifiche*. A cura di Nicola De Blasi. Roma, Curcio, 1962, p. 196, 6 nn., tav. 38 + 16. « I Classici Curcio ».

— *Il Trattato della Anatomia*. Roma, Istituto di Storia della Medicina dell'Università di Roma, 1962-63, 3 voll., ill.

Primo volume: Introduzione. Proemio e ordine del libro. Embriologia. Antropometria. Osteoartrologia. Miologia. Apparato cardio vascolare. Apparato respiratorio. Apparato della fonazione.

Secondo volume: Apparato digerente e metabolismo. Apparato urinario. Apparato genitale. Neurologia. Organi dei sensi. Ghiandole a secrezione interna. Anatomia patologica. Psicologia.

(Ai presenti volumi hanno collaborato, sotto la direzione di Adalberto Pazzini, Concezio Alicandri Ciufelli, Mario Galeazzi, Alfredo Ilardi, Michele Jandolo, Luigi Loria, Marco Tullio Malato, Renato Minghetti, Achille Morricone, Francesco Pascarella, Vera Tavone Passalacqua, Vincenzo Pedicino, Ermanno Pifferi, Luigi Stroppiana, Roberto Trifogli, Emanuele Djalpa Vitali).

Terzo volume: Bibliografia degli scritti vinciani di anatomia e materie affini (1550-1963). Volume compilato da Renzo Cianchi.

LEONARDO DA VINCI, *Manuscript B de l'Institut de France. Traduction française de Francis Authier. Transcriptions du Dr. Ing. Nando De Toni. Introduction d'André Corbeau.*

Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).

— *Traité de la Peinture. Traduit pour la première fois à partir de tous les manuscrits par André Chastel.*

Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).

LONGHI ROBERTO, *Le fasi del Correggio giovine e l'esigenza del suo viaggio romano*, in « Paragone ». Firenze, 1958, n. 101, pp. 34-53, tav. 5-31.

— *Le due Lise*, in « Scritti giovanili. 1912-1922 ». Firenze, Sansoni, 1961, pp. 129-132.

(Ristampa di uno scritto già apparso ne « La Voce », VI (1914), n. 1, pp. 21-25).

Nello stesso volume figurano anche le recensioni a: Malaguzzi-Valeri F., *L'Arte alla corte di Ludovico il Moro*, (pp. 165-168; 290-299; 377-382); Sirèn O., *Leonardo da Vinci. The Artist and the man* (pp. 347-350).

LORENZI ALBERTO, *Bibliografia 1959-1960*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 363-396.

LORIA LUIGI, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il trattato della Anatomia*.

LOSSKY B., *Réflexions devant un dessin de Léonard de Vinci*, in « Bulletin de l'Association Léonard de Vinci ». Tours, 1962, n. 3, ottobre, pp. 18-24, ill.

LOTZ WOLFGANG, *Das Raumbild in der Italienischen Architekturzeichnung der Renaissance*.

Recensito da: Maltese Corrado, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 339-342.

LOWRY BATES, *High Renaissance architecture*, in « College Art Journal », New York, 1958, XVII, 2, Winter, pp. 115-128, ill.

LUGT FRITS, vedi: *Dessin (Le) Italien dans les Collections Hollandaises*.

M

MAARSCHALKERWEERD PANCRAZIO, *Inconsuete raffigurazioni dell'Immacolata*, in « Fede e Arte », Roma, 1958, anno VI, n. 3, marzo, pp. 86-91, ill.

MACCAGNI CARLO, *Vasilij Pavlovic' Zubov. 1899-1963*, in « Physis. Rivista di Storia della Scienza », Firenze, 1963, anno V, fasc. 3, pp. 333-339.

MAIGRE ETIENNE, *Art et médecine. Le visage de la Joconde*, ne: « La Clinique », Colombes (Seine), 1962, 57^e Année, N. 575, 15 ottobre, pp. 521-528, ill.

MALATO MARCO TULLIO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

MALKIEL-JIRMOUNSKY MYRON, *La rôle de l'atelier et des collaborateurs dans l'oeuvre de Léonard de Vinci*, in « Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga », Lisboa, 1957, vol. III, n. 4, pp. 11-17, figg. 14.

MALTESE CORRADO, *Per Leonardo prospettico*, in « Raccolta Vinciana », Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 303-314.

MARCHAIS ALBERT, *La conquête du réel. La Renaissance Italienne*. Paris, Hachette, 1963, p. 125, 3 nn., ill. « Triomphe de la couleur. Vol. II^e ». (A pp. 115-120: *Léonard de Vinci*).

MARETTE JACQUELINE, *Connaissance des primitifs par l'étude du bois du XII^e au XVI^e siècle*. Préface de Germain Bazin. Introduction de Clément Jacquot. Paris, Picard, 1961, p. 383, 1 nn., tav. XL.

MARINONI AUGUSTO, *Le operazioni aritmetiche nei manoscritti vinciani. Parte I. Il Codice Arundel*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 1-60, ill.

MARTINELLI FRANCO, RANDON GIANNI, *Il romanzo delle invenzioni*. Roma, Canesi, 1961, 3 voll., ill.

Recensito da: Grisi Francesco, *Romanzo e Invenzioni*, ne « La Fiera Letteraria ». Roma, 1962, anno XVII, n. 4, 28 gennaio, a p. 2.

- MASOTTI ARNALDO, *Leonardo da Vinci e i frutti dei suoi soggiorni a Milano*, in «Storia di Milano». Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, 1962, vol. XVI, pp. 728-730, ill.
- MATSCH HANS V., *Linkshänder der Renaissance*, in «Maltechnik. Technische Mitteilungen für Malerei und Bildpflege». München, 1961, 67. Jahrgang, 1. Quartal, Heft 1, pp. 6-16, ill.
- *Rettifica di una nota nel catalogo della Mostra di opere di Leonardo al Museo del Louvre nel 1952*, in «Raccolta Vinciana». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 296-297.
- MAZLISH BRUCE, vedi: BRONOWSKI J., MAZLISH BRUCE.
- MELLER PETER, *Physiognomical Theory in Renaissance Heroic Portraits*, in «Studies in Western Art. Acts of the Twentieth International Congress of the History of Art. Vol. II. The Renaissance and Mannerism». Princeton, New York, Princeton University Press, 1963, pp. 53-69, tavv. XII-XVIII.
- MESNARD PIERRE, *Léonard de Vinci ou la Philosophie difficile*, in «Bulletin de l'Association Léonard de Vinci». Tours, 1961, n. 2, settembre, pp. 7-16, ill.
- MEYERS FRANZ, vedi: EINEM (VON) HERBERT.
- MILICUA JOSÉ, *Observatorio de angeles. I. Los de la «Adoracion de los Pastores» de Yepes, de Luis Tristan*, in «Archivo Español de Arte». Madrid, 1958, Tomo XXXI, n. 121, gennaio-marzo, pp. 1-5, tav. 2.
- MINGHETTI RENATO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- MIOTTI TITO, *Il collezionista di disegni*. Venezia, Neri Pozza, 1962, p. 284, 2 nn., tav. 110.
Recensito da: Marini Remigio, in «Emporium». Bergamo, 1963, anno LXIX, vol. CXXXVIII, n. 826, pp. 191-192.
- MOLINARI CESARE, vedi: ROCCHETTI PASQUALE, MOLINARI CESARE.
- MONOD-HERZEN EDUARD, *Le problème de la Sala delle Asse (Lambris) (a Milan) de Léonard de Vinci. Communication à l'Académie des Beaux-Arts le 25 janvier 1961*. Paris, Gauthier-Villars & C., 1961, p. 7, 1 nn., ill.
- *Léonard de Vinci. Le problème de la Sala delle Asse à Milan*, in «Revue d'Esthétique». Paris, 1962, Tome Quinze, fasc. II, aprile-giugno, pp. 113-137, figg. 15.

- MONTANO ROCCO, *L'antiumanesimo di Leonardo o della pittura pura*, in « Convivium ». Torino, 1962, anno XXX, N.S., 5^o, settembre-ottobre, pp. 534-541.
- MOODY ERNEST A., vedi: HART IVOR BLASHKA, *The mechanical investigations of Leonardo da Vinci*.
- MORELLI GIOVANNI, vedi: *Italienische Malerei der Renaissance...*
- MORINI MARIO, *Atlante di storia dell'urbanistica (dalla preistoria all'inizio del secolo XX)*. Milano, Hoepli, 1963, p. 11 nn., 381, ill.
- MORRICONE ACHILLE, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- MOSKOWITZ IRA, vedi: AMES WINSLOW.
- MURALT (VON) ALEXANDER, *Versuch einer Bewertung der Rolle der Naturwissenschaften und Medizin in der Renaissance*, in « Festschrift Hans R. Hahnloser zum 60. Geburtstag. 1959 ». Basel und Stuttgart, Birkhäuser, 1961, pp. 373-379.
- MURRAY PETER, *Leonardo & Bramante*, ne « The Architectural Review ». Westminster, 1963, vol. 134, n. 801, novembre, pp. 346-351, ill.

N

- NEBBIA UGO, *La casa degli Omenoni in Milano*, Milano, Ceschina, 1963, p. 149, 3 nn., ill.
(A p. 62: *Il Codice Atlantico*).
- NEDELJKOVIC DUSAN, *Leonardo da Vincj. Umetnik i Esteticar*. Beograd, Izdavacka Ustanova Srpske Akademije Nauka, 1957, p. V, 1 nn., 339, 1 nn., ill. « Srpske Akademija Nauka. Posebna Izdana. Kniga CCLXXXIX, Odeljene Drustvenih Nauka. Kniga 23 ».
- NERI GUIDO D., vedi: PANOFSKY ERWIN, *La prospettiva come « forma simbolica » e altri scritti*.
- NICODEMI GIORGIO, *Riconoscimento di un disegno di Leonardo* [alla Biblioteca Bodmeriana di Ginevra], ne « L'Arte ». Milano, 1962, N.S., vol. XXVII/3-4, anno LXI, luglio-dicembre, pp. 181-182, tav. 1.

O

- OERTEL ROBERT, *Italienische Malerei bis zum Ausgang der Renaissance*. München, Hirmer Verlag, 1960, p. 55, 1 nn., tav. 64.

P

- PAATZ WALTER, *Die Kunst der Renaissance in Italien*. Stuttgart, Kohlhammer, 1961, p. 200, ill., tav. 48. «Urban-Bücher. Die Wissenschaftliche Taschenbücherei. 1».
- PANCONCELLI-CALZIA G., *Leonardo als Phonetiker*.
Recensito da: Esche Sigrid Braunfels, in «Raccolta Vinciana». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 342-344.
- PANOFSKY ERWIN, *La prospettiva come «forma simbolica» e altri scritti*, a cura di Guido D. Neri, con una nota di Marisa Dalai. Milano, Feltrinelli, 1961, p. 237, 3 nn., ill., tav. 24. «I fatti e le idee. 33».
Recensito da: Camesasca Ettore, ne «Le Arti». Milano, 1961, anno X, n. 11-12, dicembre, a p. 137; Previtali Giovanni, in «Paragone». Firenze, 1961, anno XII, n. 141, settembre, pp. 52-58.
- *Renaissance and Renascences in Western Art*. Text, Plates. Copenhagen, Russak & Company, 1960, 2 voll. «Figura Studies edited by the Institute of Art History. University of Uppsala. 10».
Recensito da: Kristeller Paul Oskar, in «The Art Bulletin». New York, 1962, vol. XLIV, n. 1, pp. 65-67.
- PARRONI GIUSEPPE, *Sculture di Leonardo*. Roma, «Il Trapianto», 1961, p. 80, 4 nn., ill.
- PASCARELLA FRANCESCO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- PASSAVANT GÜNTER, *Andrea del Verrocchio als Maler*.
Recensito da: Brugnoli Maria Vittoria, in «Raccolta Vinciana». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 344-346.
- PAZZINI ADALBERTO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- PECKER ANDRÉ, vedi: HUARD PIERRE.
- PEDICINO VINCENZO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

- PEDRETTI CARLO, *Ancora sul « Neron da Sancto Andrea »*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 273-275, ill.
- *Another Windsor fragment from the Codex Atlanticus*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 278-282, ill.
- *A new grotesque after Leonardo*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 283-286, ill.
- « *Arosa* », in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 286-287.
- *Complementi al foglio di Nantes*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 275-278.
- *Copies of Leonardo's lost writings in the Ms. H 227 inf. of the Ambrosiana Library, Milan*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 61-94, ill.
- *Leonardo at Lyon*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 267-272, ill.
- *Leonardo e Antonio Vinci da Pistoia*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 287-291, ill.
- *Leonardo's plans for the enlargement of the city of Milan*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 137-147, ill.
- *I manoscritti Bossi all'Ambrosiana*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 294-295.
- *Un « nodo vinciano » inedito*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 115-116, ill.
- *Una presunta lettera di Leonardo*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 295-296, ill.
- *Il « Trattato della Pittura » di Leonardo plagiato da Pietro Accolti nel 1625*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 292-294.
- *A chronology of Leonardo da Vinci's architectural studies after 1500. In Appendix: A letter to Pope Leo X on the Architecture of Ancient Rome*. Genève, Droz, 1962, p. 184, 2 nn., ill.
Recensito ne « L'Arte ». Milano, 1963, N. S., vol. XXVIII/1-2, anno LXII, gennaio-giugno, pp. 203-204.
- *Leonardo on curvilinear perspective*, in « Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance. Travaux et Documents ». Genève, 1963, Tome XXV, 1, pp. 69-87, ill.

- PEDRETTI CARLO, *Leonardo da Vinci e la Villa Melzi a Vaprio*, ne « L'Arte ». Milano, 1963, N.S., vol. XXVIII/3-4, anno LXII, luglio-dicembre, pp. 229-239, ill., figg. 21.
- *Note sulla cronologia del « Trattato della Pittura » di Leonardo*.
Recensito da: Brizio Anna Maria (vedi).
- PIFFERI ERMANN0, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.
- PIRENNE M. H., *Les lois de l'optique et la liberté de l'artiste*, in « Journal de Psychologie normale et pathologique ». Paris, Presses Universitaires de France, 1963, n. 1-2, gennaio-giugno, pp. 151-166.
- POPE-HENNESSY JOHN, vedi: *Bronzetti Italiani del Rinascimento*.
- vedi: *Rijksmuseum Amsterdam. Meesters van het brons der Italiaanse Renaissance...*
- PRESSOUYRE L., *Deux fresques dans l'esprit de Vinci en Agenais*, in « Gazette des Beaux-Arts ». Paris-New York, 1961, VI^e Période, Tome LX, 1107^e Livraison, aprile, pp. 229-236, ill.
- *Les fresques de Lafitte-sur-Lot et l'italianisme en Agenais*, in « Fondation Eugène Piot. Monuments et Mémoires publiés par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres ». Paris, 1962, Tome 52, fasc. 2, pp. 95-116, ill.

R

- Raccolta Vinciana*. Fascicolo XIX. Milano, Allegretti di Campi, 1962, p. VIII, 413, 33 nn., ill.
- (Di questo volume sono stati elencati gli scritti nella presente bibliografia sotto i nomi degli autori).
- Recensito da: Po.(destà) A.(ttilio), ne « Il Secolo XIX ». Genova, 1963, 22 agosto, a p. 3; [Podestà Attilio], in « Emporium ». Bergamo, 1963, anno LXIX, vol. CXXXVIII, n. 825, a p. 142.
- RAGGHIANI CARLO LODOVICO, *Eisenstein, cinema e arte*, in « Critica d'Arte ». Firenze, 1962, anno IX, n. 53-54, settembre. (Nella rubrica: Spettacolo. Storia e critica del teatro e del cinema. Anno II, n. 5-6), pp. 1 (113) - 26 (138), ill.
- vedi: KURZ OTTO, *Falsi e falsari*.

RANDALL JOHN HERMAN JR., *The School of Padua and the emergence of modern science*. Padova, Antenore, 1961, p. 141, 1 nn. « Università di Padova. Columbia University. Saggi e testi. 1 ».

(A pp. 115-138: *The place of Leonardo da Vinci in the emergence of moderne science*).

RANDON GIANNI, vedi: MARTINELLI FRANCO, RANDON GIANNI.

REINHARDT HANS, *Das Abendmahl nach Leonardo da Vinci in der Basler Kunstsammlung, ein Werk Hans Holbeins des Alteren*, in « Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte ». Basel, 1958, Band 18, Heft 4, pp. 189-193, tav. 71-73.

RENOUARD YVES, *Léonard de Vinci et la France*, in « Hommage a Lucien Febvre. Eventail de l'Histoire Vivante ». Paris, Colin, 1953, vol. II, pp. 251-263.

RETI LADISLAO, *Il mistero dell'« Architrone »*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 171-183, ill.

— *Francesco di Giorgio Martini's Treatise on Engineering and its Plagiarists*, in « Technology and Culture », [Detroit (Michigan)], 1963, vol. IV, n. 3, Summer, pp. 287-298, figg. 14.

REVEL JEAN-FRANÇOIS, *Les instruments d'optique à l'aide des grands maîtres*, in « Connaissance des Arts ». Paris, 1961, n. 114, agosto, pp. 70-77, ill.

RICHTER GISELA, vedi: *Italienische Malerei der Renaissance...*

RICHTER JEAN PAUL, vedi: *Italienische Malerei der Renaissance...*

RICHTER IRMA, vedi: *Italienische Malerei der Renaissance...*

Rijksmuseum Amsterdam. Meesters van het brons der Italiaanse Renaissance tentoonstelling georganiseerd met medewerking van het Italiaanse Ministerie van Onderwijs en the Arts Council of Great Britain. 29 oktober '61 - 14 januari '62. Voorwoord, A. van Schendel. Inleiding, John Pope-Hennessy. Amsterdam, Meijer Wormerveer, 1961, p. 95 nn., ill.

ROCCHETTI PASQUALE, MOLINARI CESARE, *Le Film sur l'art. Répertoire général international du film sur l'art. 1953-1960*. Venezia, Neri Pozza, 1963, p. XIV, 2 nn., 524, 4 nn. « Raccolta Pisana di saggi e studi diretta da Carlo L. Ragghianti. 12 ».

(A pp. 16, 126, 134, 146, 159, 165, 209, 231, 243, 287, 297, 298, 299, 350: *Documentari su Leonardo da Vinci*).

- RORIMER JAMES J., ROUSSEAU THEODORE, *The Mona Lisa*, ne « The Metropolitan Museum of Art Bulletin ». New York, 1963, febbraio, pp. 223-224, ill.
- ROSCI MARCO, *Pittura Europea dal Rinascimento al Romanticismo*. Novara, Istituto Geografico De Agostini, 1962, p. 207, 1 nn., ill. (A pp. 8-17: *Leonardo e Dürer*).
- ROSENTHAL EARL E., *The Cathedral of Granada. A study in the Spanish Renaissance*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1961, p. XIII, 1 nn., 235, 3 nn., figg. 127.
Recensito da: Wethey Harold E., ne « The Art Quarterly ». Detroit, Michigan, 1961, vol. XXIV, n. 3, Autumn, pp. 320-322.
- ROUSSEAU THEODORE, vedi: RORIMER JAMES J., ROUSSEAU THEODORE.
- RUHEMANN HELMUT, *Leonardo's use of sfumato*, ne « The British Journal of Aesthetics ». London, 1961, vol. I, n. 4, settembre, pp. 231-237.
- RUSSOLI FRANCO, *La pittura del Rinascimento*. Verona, Mondadori, 1962, p. 53, 3 nn.; 12, 2 nn., tav. 176. « L'arte nei secoli. Collezione diretta da André Held e D. W. Bloemena ».
- *Pretesti e appunti. Leonardo finanzia l'Accademia*, in « Pirelli. Rivista d'informazione e di tecnica ». Milano, 1962, anno XV, n. 3, giugno, pp. 91-92, ill.
- RZEPINSKA MARIA, *Dwa Studia o Teorii Malarskiej Leonardo da Vinci*, in « Rocznik Historii Sztuki ». Tom III, Wrocław, Warszawa, Kracow, 1962, pp. 7-43.
(Con riassunto in francese: *Deux études sur la théorie picturale dans les écrits de Léonard de Vinci*).
- *Light and shadow in the late writings of Leonardo da Vinci*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 259-266, ill.
- vedi: LEONARDO DA VINCI, *Traktat o Malarswie...*

S

- SACCHETTI ENRICO, *Che cos'è l'arte*. Firenze, Sansoni, 1961, p. 170, 2 nn.
- SAXI FRITZ, *Science and Art in the Italian Renaissance*, in « Saxi F. Lectures ». I. London, The Warburg Institute University of London, 1957, pp. 111-124; II, tavv. 62-71.

- Schaeffer Galleries. Twenty-fifth Anniversary 1936-1961. New York, 983 Park Avenue. Haarlem, Holland, Joh. Enschedé en Zonen, 1961, p. 16 nn., tav. 30.*
(Tav. 27: *Leonardo da Vinci, Study of a bear walking*).
- SCHÜLLER SEPP, *I falsi dell'arte*. Roma, Edizioni Mediterranee, 1961, p. 239, 1 nn., figg. 50.
(A pp. 64-75: *Il busto di «Flora»*).
- SCOTT ELLIOT A. H., *The provenance of the Holbein and Leonardo drawings in the Royal Collection*, in «Apollo», Londra, 1962, vol. LXXVII, n. 6, agosto, pp. 452-454.
- SHAW JAMES BYAM, *One link more in the history of the Leonardo cartoon*, in «The Burlington Magazine», London, 1962, vol. CIV, n. 710, maggio, pp. 212-213.
- SHEARMAN JOHN, *Leonardo's colour and chiaroscuro*, in «Zeitschrift für Kunstgeschichte», München, Berlin, 1962, Band 25, Heft 1, pp. 13-47, ill.
- SINIBALDI GIULIA, vedi: *Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi. Mostra del Disegno Italiano di Cinque Secoli*.
- SPEZIALI PIERRE, *Les manuscrits scientifiques de la Bibliothèque de Genève*, in «Genève», Genève, 1959, N.S., Tome VII, fasc. 3-4, giugno, pp. 215-234, ill.
- SPINA EMMA, vedi: AMES WINSLOW.
- SPINA GIROLAMO, *A proposito di «Leonardo da Vinci e la rinascita dell'anatomia»*, in «Corriere Sanitario», Roma, 1962, anno IX, n. 15, ottobre, pp. 3-4.
- STEINITZ KATE TRAUMAN, *Trattato Studies. II. Second Supplement to «Leonardo da Vinci's, Trattato della Pittura, Treatise on Painting. A Bibliography»*. Copenhagen, Munksgaard, 1958, in «Raccolta Vinciana», Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 223-254, ill.
- *Leonardo da Vinci's concept of the antique*, in «Actes du IV Congrès International d'Esthétique», Athènes, 1960, pp. 113-118, 2 nn.
- Recensione a: *Léonard de Vinci, Manuscript B de l'Institut de France. Trad. française de Francis Authier*. Grenoble, 1960. Estr. da «Renaissance News», London, 1961, vol. XIV, n. 4, Winter, pp. 255-258.
- *The voyage of Isabella d'Aragon from Naples to Milan, January 1489*, in «Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance», Genève, 1961, Tome XXIII, 1, n. 1, gennaio, pp. 17-33, ill.

STITES RAYMOND S., *Leonardo scultore e il busto di Giuliano de' Medici del Verrocchio*, in « Critica d'Arte ». Firenze, 1963, anno X, n. 57-58, maggio-giugno, luglio-agosto, pp. 1-32, ill.; n. 59-60, settembre-ottobre, novembre-dicembre, pp. 25-38, ill.

Storia della Tecnologia. Volume 3°. Il Rinascimento e l'incontro di Scienza e Tecnica. Circa 1500-1750. Torino, Boringhieri, 1963, p. XXXV, 5 nn., 774, ill., tav. 32.

STROPPIANA LUIGI, *Sviluppi storici della gerontologia*, in « Rivista di Gerontologia e Geriatria ». Roma, 1962, anno XI, n. 2, marzo-aprile, pp. 45-46.

— vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

SUIDA WILLIAM, *Miscellanea tizianesca. IV: XII. La « Sacra Conversazione » di Glasgow*, in « Arte Veneta ». Venezia, 1960, annate XIII-XIV, 1959-1960, pp. 62-65, ill.

T

TAVONE VERA PASSALACQUA, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

TIMM WERNER, *Leonardo da Vinci*. Berlin, Henschelverlag, 1963, p. 46, 2 nn., ill. « Welt der Kunst ».

TOLNAY (DE) CHARLES, *Quelques dessins inédits de Léonard de Vinci*, in « Raccolta Vinciana ». Milano, 1962, fasc. XIX, pp. 95-114, ill.

TOURNER VICTOR, vedi: HEESVELDE (VAN) F.

TRIFOGLI ROBERTO, vedi: LEONARDO DA VINCI, *Il Trattato della Anatomia*.

V

VAN SCHENDEL A., vedi: *Rijksmuseum Amsterdam. Meesters van het brons der Italiaanse Renaissance...*

VAUDOYER JEAN-LOUIS, *Michel-Ange et Vinci face à face*, in « Michel-Ange ». Paris, 1961, pp. 255-283, ill. « Collection Génies et Réalités ».

- VENTURI LIONELLO, *Imagination et pensée dans l'Art de Léonard de Vinci*, in « Actes du XVII Congrès International d'Histoire de l'Art. Amsterdam, 23-31 Juillet 1952 ». La Haye, Imp. Nat. des Pays-Bas, 1955, pp. 31-40.
- VERDET ANDRÉ, *Leonardo da Vinci le rebelle*. Nice, Imprimerie de la Victoire, 1957, p. 50, 2 nn.
- Vie d'acqua da Milano al mare. L'avvenire della navigazione interna padana. Guida alla Mostra. Milano, Palazzo Reale, 15 ottobre-30 novembre 1963*. Ospiate di Bollate, Igap, 1963, p. 191, 1 nn., ill.
- VILLON JACQUES, vedi: BOULEAU CHARLES.
- VITZTHUM WALTER, *Le dessin baroque à Naples*, ne « L'Oeil ». Paris, 1963, n. 97, gennaio, pp. 40-51; 88, ill.

W

- WALEFFE PIERRE, *La vie des grands Peintres Italiens*. Paris, Éditions du Sud, 1962, p. 461, 3 nn., ill.
(A pp. 79-170: *Le ciel de Léonard*).
- WEBER G., vedi: COSTA ANTONIO, WEBER G.
- WEISE GEORG, *L'ideale eroico del Rinascimento e le sue premesse umanistiche*. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1961, p. XVI, 349, 3 nn.
- WHITE GABRIEL, vedi: *Italian Bronze Statuettes*.
- WINTERNITZ EMANUEL, *Lira da braccio*, da « Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Enzyklopädie der Musik ». Kassel, Basel, London, New York, Bärenreiter, s.a., col. 935-954, ill., tavv. 37-43.

Z

- ZUBOV V. P., *Leonardo da Vinci. 1452-1519*. (Naucno Biograficeskaja Serija). Moskva-Leningrad, Izdatelstvo Akademii, Nauk SSSR, 1961, p. 370, 2 nn., ill., tav. 8 nn.
Recensito da: Maccagni Carlo, in « Physis ». Rivista di Storia della Scienza. Firenze, 1962, anno IV fasc. 2, pp. 164-166.

NOTIZIARIO

ASSEMBLEA DEI SOCI DI « RACCOLTA VINCIANA ».

Il 17 novembre 1962 è stata tenuta l'annuale assemblea dei Soci dell'Ente Raccolta Vinciana nella Sede del Castello Sforzesco.

Dopo la relazione sulla attività dell'Ente stesso con la presentazione del fascicolo XIX dell'Annuario, è stato commemorato dalla Signora prof. Giuseppina Fumagalli il prof. FRANCESCO FLORA di recente scomparso, insigne studioso vinciano, socio fondatore dell'Ente Raccolta Vinciana e suo primo presidente.

Sono stati quindi eletti soci ordinari dell'Ente i signori:

MARIA VITTORIA BRUGNOLI, ROBERT KLEIN, CORRADO MALTESE,
JOHN SHEARMAN, EMANUEL WINTERNITZ.

Infine, dovendosi rinnovare, scaduto il termine prescritto dallo statuto dell'Ente, il Comitato Direttivo, l'assemblea ha proceduto alla nomina dei tre membri di sua pertinenza. Sono riusciti eletti il prof. L. H. Heydenreich, il prof. Augusto Marinoni, la prof. Anna Maria Brizio. Successivamente il Comune di Milano ha provveduto, secondo lo statuto, alla nomina dei due membri di sua spettanza, designando il dott. ing. Guido Ucelli di Nemi e il prof. Gian Alberto Dell'Acqua. Membri di diritto: l'Assessore all'Educazione, on. avv. Luigi Meda, e il Direttore dei Musei Civici, dott. Paolo Arrigoni. Segretario: il dott. Alberto Lorenzi.

LETTURE VINCIANE A VINCI.

A Vinci, il ciclo delle « Letture Vinciane » (vedi « Raccolta Vinciana », XVIII, p. 328), organizzato dal Comune e dall'Associazione Turistica « Pro Vinci » con la collaborazione dell'Ente Raccolta Vinciana di Milano e della Soprintendenza Bibliografica per la Toscana, è proseguito anche nel 1963 e 1964 con la terza lettura: « Razzi incidenti e razzi refressi » della prof. Anna Maria Brizio (21 aprile 1963); e con la quarta del prof. Ladislao Reti: « Tracce di progetti perduti di Filippo Brunelleschi nel Codice Atlantico di Leonardo da Vinci » (15 aprile 1964).

VIAGGIO DELLA « GIOCONDA » IN AMERICA.

Grande risonanza in tutto il mondo ha avuto il viaggio in America della *Gioconda*. Partita da Parigi il 14 dicembre 1962, imbarcata a Le Havre sul transatlantico « France », rimase esposta dal 10 gennaio al 3 febbraio 1963 alla National Gallery di Washington (durante questo periodo furono battuti tutti i primati di affluenza giornaliera di pubblico, con un massimo, nell'ultimo giorno, di 61.305 visitatori); e quindi dal 7 febbraio al 4 marzo al Metropolitan Museum di New York, dove fu ammirata da 1 milione e 77.521 persone, finchè riprese la via del ritorno sul transatlantico « United States ».

L'imballaggio, appositamente studiato dai tecnici del Louvre per il trasporto, è stato illustrato da Madeleine Hours nel N. 8 del « Bulletin du Laboratoire du Musée du Louvre » del 1963: *Rapport sommaire sur la construction et l'utilisation d'un container special destiné au transport de la Joconde.*

VENDITE.

Il 26 marzo 1963, alla Casa Christie, Manson & Woods di Londra,

è stato venduto per la somma di 14.000 ghinee a un collezionista privato un disegno a penna di Leonardo (cm 12 x 9), rappresentante una testa caricaturale di vecchio di profilo verso destra. Tale disegno, come appare dalla scheda N. 226 del Catalogo di vendita del 25-26 marzo, si suppone appartenuto in origine alla collezione di Thomas Howard conte di Arundel; fece in seguito parte delle collezioni di Jonathan Richardson e di Edward Bouverie, dalla cui famiglia discendeva l'ultimo proprietario. La testa fu incisa da Wenceslaus Hollar (Parthey 1573) con la scritta *L. da Vinci inv. W. Hollar fecit.*



Il 21 maggio 1963, alla Casa Sotheby & Co. di Londra, è stato venduto a un collezionista privato, per 19.000 ghinee, il noto studio di



Leonardo per la Madonna del gatto della Collezione del signor Arthur Hungerford Pollen, già appartenuto al conte Moriz von Fries ed alla Duchessa di Cleveland. Il Catalogo di vendita del 21 maggio (scheda N. 66) pubblica, di questo disegno, una bibliografia essenziale.

MOSTRE.

Dal 1° al 15 giugno 1963 al « Walker Art Center » di Minneapolis, è stata presentata una Mostra delle « Inventions and Models of Leonardo da Vinci ».

CONFERENZE.

Il Prof. George Boas ha tenuto al Museo di Baltimora, una conferenza sul tema « What is the Mona Lisa ? ». Un riassunto della conferenza è stato pubblicato nel Bollettino del Museo, vol. XXVI, 1963, N. 2-3 (vedi Bibl.).

Il Prof. Gastone Lambertini, ha tenuto il 31 marzo 1963 a Udine una conferenza sul tema « Scienza e arte nello studio dell'anatomia dell'uomo in Leonardo da Vinci », a conclusione dell'attività del XXXIV anno didattico della Scuola Cattolica di Cultura.

CONGRESSO VINCIANO.

Il Cancelliere della Università di California a Los Angeles, Dr. Franklin D. Murphy, ha indetto un congresso internazionale vinciano per la primavera del 1966, in occasione dell'inaugurazione del nuovo edificio che ospiterà il dipartimento d'arte e la « Elmer Belt Library of Vinciana ». Sir Kenneth Clark terrà il discorso inaugurale.

ELENCO DEI SOCI DI « RACCOLTA VINCIANA »

- ELMER BELT, 1893, Wilshire Boulevard, Los Angeles.
 CARLO FELICE BIAGGI, Corso Porta Romana, 3, Milano.
 JAN BIALOSTOCKI, Długa 32-34 m. 7, Warszawie.
 ARTURO BOVI, Via Isole Eolie, 4 - Roma.
 SIGRID BRAUNFELS-ESCHE, Ronheiderwinkel, 11 - Aachen.
 MARIO BRESSY, Via Pinelli, 15 - Torino.

- ANNA MARIA BRIZIO, Via Mario Pagano, 2 - Milano.
- MARIA VITTORIA BRUGNOLI, Ministero Pubblica Istruzione, Redazione Bollettino d'Arte, Viale Trastevere - Roma.
- IGNAZIO CALVI (Socio fondatore), Via Annunciata, 29 - Milano.
- GIOVANNI CANESTRINI, Viale Montesanto, 7 - Milano.
- GIORGIO CASTELFRANCO, Via Nicola Fabrizi, 11a - Roma.
- CAIO MARIO CATTABENI (Socio Fondatore), Viale Gian Galeazzo, 16 - Milano.
- ANDRÉ CHASTEL, 30, Rue de Lubeck - Paris, XVI^e.
- RENZO CIANCHI, Biblioteca Leonardiana - Vinci.
- KENNETH CLARK, Saltwood Castle presso Hythe - Kent.
- ANDRÉ CORBEAU, Institut Léonard de Vinci - Amboise.
- BERNHARD DEGENHART, Staatl. Graphische Sammlung, Meiserstrasse, 10 - München.
- GIAN ALBERTO DELL'ACQUA (Socio fondatore), Via Rastrelli, 5 - Milano.
- FERDINANDO DE TONI (Socio fondatore), Contrada Carmine, 37 - Brescia.
- PIERRE FRANCASTEL, École des Hautes-Études, 50, Rue Froidevaux - Paris XIV.
- GIUSEPPINA FUMAGALLI (Socio fondatore), Viale Regina Margherita, 41 - Milano.
- PIETRO GABANIZZA, Via Rimassa, 47 - Genova.
- MONS. GIOVANNI GALBIATI (Socio fondatore), Piazza Pio XI, 2 - Milano.
- JOSEPH GANTNER, Universität Basel, Kunsthistorisches Seminar - Albangraben, 16 - Basilea.
- EUGENIO GARIN, Facoltà Lettere e Filosofia, Università di Firenze - Firenze.
- ERNST GOMBRICH, The Warburg Institute, Woburn Square - London W.C.1.
- CECIL GOULD, The National Gallery, Trafalgar Square - London W.C.2.
- MATVEI A. GUKOWSKJ, Doorzsovaja Naberejnaia, 32 - Leningrado.
- LUDWIG H. HEYDENREICH (Socio fondatore), Zentralinstitut für Kunstgeschichte, Meiserstrasse, 10 - München.
- MADELEINE HOURS, Laboratoire du Musée du Louvre - Paris.
- ROBERT KLEIN, 38, Avenue Emile Zola - Paris, XV.
- OTTO KURZ, The Warburg Institute, Woburn Square - London W.C.1.
- ALBERTO LORENZI, Castello Sforzesco - Milano.
- CORRADO MALTESE, Via Dandolo, 24 - Roma.
- ACHILLE MARAZZA, Via S. Andrea, 8 - Milano.

- GIOVANNI MARDERSTEIG, Via Marsala, 39 - Verona.
 AUGUSTO MARINONI, Via Lega, 5 - Legnano.
 ETTORE MAZZALI, Viale Brianza, 12 - Milano.
 PETER MELLER, Kunsthistorisches Institut, Via G. Giusti, 44 - Firenze.
 GAETANO PANAZZA, Pinacoteca Tosio-Martinengo - Brescia.
 ERWIN PANOFSKI, The Institute for Advanced Studies, Princeton University - Princeton N.J.
 CARLO PEDRETTI, 12013 Goshen Avenue - Los Angeles 49.
 AGNOLDOMENICO PICA (Socio fondatore), Via Aurelio Saffi, 11 - Milano.
 ARTHUR POPHAM, Departement of Prints and Drawings - British Museum - Londra.
 CARLO LODOVICO RAGGHIANI, Villa La Costa - Firenze (Quarto).
 ANGELO MARIA RAGGI, Biblioteca Comunale, Corso Porta Vittoria, 6 - Milano.
 LADISLAO RETI, Av. Higienopolis, 375 - São Paulo.
 A. H. SCOTT-ELLIOT, Royal Library - Windsor Castle.
 JOHN SHEARMAN, Courtauld Institute, Woburn Square - London W.C.1.
 VITTORIO SOMENZI, Via Lorenzo il Magnifico, 5 - Roma.
 PIERO SPEZIALI, 2, Chemin de Rochers - Ginevra.
 KATE STEINITZ TRAUMAN, 11832 Goshen Avenue - Los Angeles 49.
 EVA TEA, Viale Egisto Bezzi, 3 - Milano.
 EMANUEL WINTERNITZ, The Metropolitan Museum, Fifth Av. and 82nd Street - New York.
 CARLO ZAMMATTIO, Via Carlo Ghega, 4 - Trieste (311).

ENTI.

- BIBLIOTECA AMBROSIANA, Piazza Pio XI, 2 - Milano.
 BIBLIOTECA LEONARDIANA - Vinci.
 KUNSTHISTORISCHES INSTITUT FLORENZ, Via G. Giusti, 44 - Firenze.
 PINACOTECA DI BRERA, Via Brera, 28 - Milano.
 THE WARBURG INSTITUTE, Woburn Square - London W.C.1.

NECROLOGIE

GIULIO ULISSE ARATA

L'architetto Giulio Ulisse Arata, scomparso a Piacenza il 15 settembre 1962, lasciando con un sessantennio d'attività una vasta e complessa opera, che dal campo dell'architettura si articolava a quello degli studi, nonchè del restauro monumentale che ne conserva sensibile traccia, aveva più d'un titolo per essere ricordato anche come appassionato « vinciano ». A Leonardo infatti egli si accostò due volte, anche se in modo diverso: nella veste del ripristinatore d'ambientazioni storico-culturali, col restauro della casa nativa di Vinci e del Battistero, e in quella di studioso, con la monografia su « Leonardo Architetto e Urbanista », pubblicata nel 1953 come Vol. XI della collana edita dal Comitato Nazionale per le Onoranze a Leonardo da Vinci nel Quinto Centenario della Nascita.

Arata arrivava così a Leonardo piuttosto tardi, possiamo dire al culmine non solo della carriera, ma dell'esperienza. Fattosi all'architettura in quel delicato periodo avanti l'altra guerra, nel quale il linguaggio eclettico trovava un più preciso sbocco nel floreale, alla vigilia del totale rivolgimento imposto dalle avanguardie razionali e funzionali, egli aveva cercato di conciliare, sia nelle sue fabbriche, sia nei restauri di monumenti e zone storiche, un'innata attitudine culturalistica, di non sterile rispetto verso il passato, con le esigenze del « ben fatto », del curato in ogni particolare costruttivo e decorativo, agli antipodi dal concetto di serie, che già batteva alle porte nel campo delle costruzioni. Era il programma insito nel liberty, che poneva l'architetto quasi sul piano d'un antico « maestro d'opera », pel quale la forma, il colore, la posizione dei singoli conci, o la decorazione apparentemente « inutile » d'elementi anche fuori di vista, avevano un valore pari alla progettazione dell'edificio.

Programma attuato da Arata con coerenza, tanto nelle architetture — dalle prime case milanesi a base d'un raffinato decorativismo del cotto e dei ferri battuti, fino all'opera sua più cospicua, il nuovo Ospedale Maggiore — quanto nei restauri, nei quali fu presto considerato un maestro, specie dopo la sistemazione della Zona Dantesca di Ravenna.

Proprio per questo suo sforzo di conciliare continuamente l'ideale col reale, e l'esperienza di cantiere — dalla quale direttamente veniva,

avendo fatto lunga pratica a Napoli e a Milano prima di passare ai regolari studi di Brera e del Politecnico — con la disciplina razionale del costruire e del comporre, Arata si accostò con particolare passione alle progettazioni di Leonardo nel campo dell'architettura e dell'urbanistica. Egli vi trovava infatti — e in tal senso impostò il suo studio monografico — il massimo raggiungimento, sia pure in sede puramente teorica di progettazione, dell'idealismo classico; ma al tempo stesso il più robusto senso del concreto e del realizzabile. Soprattutto vi scorgeva quella geniale messa a frutto d'una tradizione di grandezza, dal Brunelleschi al Bramante, che soddisfaceva il suo rispetto pel passato, inteso come vitale senso di continuità.

Proclive a intendere l'umanesimo, più che nella sua sostanza polivalente, attraverso lo schermo dell'idealismo hegeliano, Arata accentuò, forse oltre il desiderabile, l'idealismo leonardesco, ribellandosi alle interpretazioni più recenti, che tendevano a farne un precursore del funzionalismo, specie alla luce dei suoi studi sulla viabilità urbanistica, che sembravano già all'unisono con le esigenze di pianificazione urbana d'una vera società di massa. Erano d'altronde conclusioni perfettamente coerenti con lo spirito aristocratico, schivo, sensibilissimo ai valori della cultura, di quell'umanista in ritardo che fu Giulio Ulisse Arata: il quale, nell'isolamento dei Chiostrì di S. Antonino di Piacenza, aveva saputo crearsi una dimora, una biblioteca, un giardino, dove il criterio di selezione ideale d'un umanesimo non immemore delle ultime passioni del secolo romantico, era divenuto qualcosa di operante e di quotidiano.

MIA CINOTTI

Scritti vinciani:

- *Leonardo architetto e urbanista*, Onoranze a Leonardo da Vinci nel Quinto Centenario della Nascita, Comitato Nazionale, 11. Milano. Museo della Scienza e della Tecnica, 1953.
- *Leonardo renovador e idealista de la arquitectura*, in « *Histonium* ». Buenos Aires, n. 239, aprile 1959.

FRANCESCO FLORA

È per la Raccolta Vinciana obbligo morale rammentare Francesco Flora, mancato il 17 settembre 1962, e tocca a me testimoniare, nei fatti a cui assistei, la più che decennale opera ch'egli consacrò con puro disinteressato amore della cultura alla Raccolta.

Era appena finita l'ultima disastrosa guerra, quando il sindaco di Milano, Avv. Antonio Greppi, invitò per lettera il Flora ad adunare un gruppo di vincianisti a sua scelta per dare nuova vita alla Raccolta. In quella memorabile adunata, il Flora affermava, seguito dai più, la necessità di mantenere e rafforzare i vincoli, fino allora, diciamo il vero, assai lenti, col Comune di Milano, poichè la Raccolta non era che una biblioteca dovuta alla solerzia di Ettore Verga, all'ombra della Biblioteca d'Arte e delle Raccolte del Castello.

Anni passarono, rinnovando le sedute nella preparazione di uno statuto; e infine il 6 gennaio 1950 il fedele gruppo di studiosi capeggiati dal Flora procedeva, davanti a notaio, alla fondazione dell'Ente Raccolta Vinciana, di cui subito all'unanimità fu eletto Presidente Francesco Flora.

Prossimo era il V centenario della nascita di Leonardo, e la rifioritura di studi, in linea con lo spirito nuovo della cultura, a cui il Flora stesso partecipò vivacemente. Allora volle la rinascita dell'Annuario che da lungo tempo taceva (l'ultimo fascicolo, il XVI, era uscito nel 1939); e il fascicolo XVII apparve, ricco di studi e di notizie.

Frattanto era stata avviata presso il Ministero della Pubblica Istruzione la procedura necessaria per il riconoscimento dell'Ente come Ente Morale, lunga e penosa procedura che il Flora sorvegliò e sospinse per anni con la sua paziente costanza, finchè il 19 aprile 1955 finalmente egli poteva dar lettura, presenti i Soci Fondatori, in assemblea, della lettera con cui il Ministero della Pubblica Istruzione comunicava l'avvenuta firma del decreto presidenziale che erigeva la Raccolta Vinciana in Ente Morale.

Disadorna esposizione dei fatti la mia; ma se noi ora siamo qui, vigili sempre per tutelare l'ordinato svolgimento dell'Istituzione antica e giustamente famosa, lo siamo, e ricordiamolo con riverente gratitudine, perchè Francesco Flora le ha dato con tenacia e sagacia salde radici onde metta sempre nuove e vitali fronde.

GIUSEPPINA FUMAGALLI

Essendo il fascicolo XIX del 1962 già stampato quando giunse la dolorosa notizia della morte di Francesco Flora, l'Assemblea dei soci, radunatasi il 17 novembre 1962, ne onorò la memoria con la commemorazione di Giuseppina Fumagalli qui sopra riportata.

Ma già prima, « Raccolta Vinciana », consapevole di dover al Flora la sua rinascita dopo i disastri dell'ultima guerra, gli aveva dedicato uno scritto nel primo fascicolo dell'Annuario uscito dopo che il Flora

aveva lasciato la presidenza dell'Ente (fasc. XVIII (1960), a pp. 203-207): « Il Leonardo di Francesco Flora », ad opera della stessa Giuseppina Fumagalli. Ad esso si rimanda per un'illustrazione più completa della attività del Flora nel campo degli studi vinciani.

Scritti vinciani:

La modernità di Leonardo, in « Rivista critica d'arte », maggio-giugno 1919. — *Storia della Letteratura Italiana*, Milano, Mondadori, 1941 (1ª ed.), Vol. II, Cap. VI. — *I miti della parola*, Bari, Laterza, 1942 (2ª ed.). — *Antologia Leonardesca*, Padova, Cedam, 1947. — *Leonardo*, Milano, Mondadori, 1952. — *La mia prospettiva estetica*, nel volume dallo stesso titolo, raccolta di saggi a cura dell'Università di Padova, Brescia, Morcelliana, 1952. — *Orfismo della parola*, Bologna, Cappelli, 1953. — *Umanesimo di Leonardo*, nel volume « Atti del Convegno di Studi Vinciani », Firenze, 1953. — *Unità dei linguaggi leonardeschi*, in « Raccolta Vinciana », XVII, Milano, 1954. — *Leonardo*, nel volume « Il Cinquecento », a cura della Libera Cattedra di Civiltà Fiorentina, Firenze, 1955.

GUIDO UCELLI DI NEMI

Il 23 agosto 1964 è mancato l'ing. Guido Ucelli di Nemi, studioso conosciutissimo in Italia e fuori per le molteplici attività, per l'importanza e l'originalità delle iniziative intraprese e condotte a termine.

Non è ancora possibile comporre una biografia adeguata di lui, perchè egli era straordinariamente riluttante a parlare e a far parlare di sè; cosicchè riesce assai difficile raccogliere in poco tempo notizie precise e particolareggiate di lui.

Nato a Piacenza il 25 agosto 1885, egli aveva conseguita la licenza presso l'antico Liceo « M. Gioia » di quella città, inscrivendosi poi al Regio Istituto Tecnico Superiore (oggi Politecnico) di Milano, dove si laureò in ingegneria industriale elettrotecnica nell'agosto del 1909. Nello stesso anno egli veniva assunto dalla « Soc. An. Ing. A. Riva », di Milano, un'industria antica e già rinomata nel campo delle costruzioni meccaniche e in particolare delle macchine idrauliche. Di questa grande industria l'ing. Ucelli divenne consigliere delegato nel 1915, tenendone poi il timone per quasi cinquant'anni e portandola ad altissimo livello sul piano nazionale e internazionale.

Ma accanto a questa attività di fondo, difficile, onerosa e sufficiente ad impegnare interamente il tempo e le forze di ogni dirigente industriale, Guido Ucelli, animato da una passione ispirata forse dall'educa-

zione umanistica ricevuta in gioventù, seppe dedicarsi anche ad attività di tutt'altra natura: il recupero delle navi di Nemi, gli studi leonardeschi, la creazione del Museo della Scienza e della Tecnica sono imprese, che ciascuna basterebbe da sola ad illustrare la vita di un uomo.

Ognuna sarà oggetto di studi e di indagini approfondite; qui, secondo le consuetudini della rivista, toccheremo unicamente della sua opera vinciana.

La figura e il mondo meraviglioso di Leonardo avevano affascinato ben presto l'ing. Ucelli, che riusciva a dedicare loro tempo e ingegno, con la consueta risolutezza e il rigore scientifico-tecnico che gli erano caratteristici. Proprio su questa Raccolta Vinciana, nel fascicolo XV-XVI (1934-39), egli pubblicava un « Contributo allo studio dei disegni di macchine idrauliche nel Codice Atlantico », accolto con molta considerazione dagli studiosi, perchè, per la prima volta, quei celebri disegni venivano analizzati da un « esperto » alla luce della tecnica moderna.

Ucelli fece parte della Commissione Vinciana e della Raccolta Vinciana e poté assistere e seguire l'allestimento della Mostra Leonardesca, che si tenne a Milano, nel Palazzo dell'Arte, nel 1939, ad iniziativa del Comune.

In occasione di quella Mostra furono realizzati molti modelli di macchine e di congegni leonardeschi, con l'intento di far conoscere anche al gran pubblico l'aspetto di Leonardo tecnico e scienziato.

Il fascino di Leonardo offrì all'ing. Ucelli il motivo e l'impulso per attuare un altro suo proponimento, perseguito con incrollabile ostinazione, come era nel suo carattere, per lunghissimi anni: la creazione di un Museo scientifico-tecnico.

Istituzioni di questa natura, oggi diffuse e realizzate con diversa ampiezza in quasi tutti i paesi del mondo, erano, all'inizio del secolo, ancora limitate a pochi esemplari famosissimi: lo Science Museum di Londra (creato nel 1851), il Conservatoire des Arts et Métiers di Parigi (dal 1794), la Smithsonian Institution di Washington; più recente ma superbamente realizzato, il Deutsches Museum di Monaco; e qualche altro. L'ing. Ucelli, ancora studente del Politecnico, aveva udito esprimere dal prof. Belluzzo il voto che anche in Italia fosse istituito un Museo Industriale, per diffondere nel pubblico non specializzato le conoscenze scientifiche e le loro applicazioni; ma i tempi non erano maturi.

Narrare i tentativi, i progetti elaborati e abbandonati innumerevoli volte, le incomprensioni e le ostilità affrontate nelle più diverse circostanze, darebbe un quadro suggestivo e di straordinaria efficacia della volontà e della capacità creativa e realizzatrice di Guido Ucelli.

Ricorderemo che egli seppe associare l'iniziativa del Comitato per

le onoranze a Leonardo al nascente Museo, ordinando in quest'ultimo, nella monumentale sede dei Chiostrì Olivetani ottenuta dal Comune, una Mostra di Leonardo scienziato, tecnico e studioso della natura, che può venire ricordata come la più ricca e varia illustrazione di macchine e di disegni leonardeschi che sia stata mai allestita.

Purtroppo esigenze inesorabili di spazio e di sviluppo del nascente Museo non consentirono di continuare ad esporre tutto quanto fu presentato in quella memorabile Mostra, prima manifestazione della nuova Istituzione. Ma la superba Galleria leonardesca al primo piano, dominata dal grandissimo autoritratto del Maestro, inciso su cristallo, rimane documento suggestivo della insonne, imperitura fatica di Guido Ucelli.

GIULIO LENZI

Scritti vinciani:

Contributo allo studio dei disegni di macchine idrauliche nel « Codice Atlantico », in « Raccolta Vinciana », XV-XVI, Milano, 1939. — *La realizzazione del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica in Milano*, in « Homo Faber », Roma, Palombi, 1951, anno II, n. 12. — *Il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica e la Mostra a celebrazione del V Centenario della nascita di Leonardo*, in « Rivista di Ingegneria », Milano, 1952, n. 12, dicembre. — *Programma e idealità del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica « Leonardo da Vinci »*, « Onoranze a Leonardo da Vinci nel Quinto Centenario della nascita. Comitato Naz. 9 », Milano, Stucchi, 1953. — *Il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica sede della Mostra ordinata nel V Centenario della nascita di Leonardo da Vinci*, in « Leonardo. Saggi e Ricerche », Roma, 1954. — *Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica « Leonardo da Vinci »*, in « Museum », Paris, 1959, Vol. XII, n. 2. (Testo in francese ed in inglese).

VASILIJ PAVLOVIC ZUBOV

La scomparsa dello Zubov, deceduto l'8 aprile 1963 all'età di 64 anni (era nato nel 1899), è stata sentita universalmente come una gravissima perdita per gli studi della storia del pensiero scientifico, entro un raggio cronologico amplissimo, che va dall'antichità e dall'alto medioevo fino alla metà dell'Ottocento: un gran numero di lunghi articoli e grossi volumi, quali la « Storia dell'atomismo », a cui da molto tempo lavorava, portata a compimento poco prima di morire, che uscirà postuma; un libro su « Aristotele », di recentissima pubblicazione (Mosca, 1963); una « Storiografia delle scienze naturali in Russia dal Settecento alla

prima metà dell'Ottocento » (Mosca 1956), che fa luce con imponente ricchezza di particolari e lucidità di sintesi su un mondo culturale di grande interesse ancor quasi del tutto sconosciuto all'Occidente.

Uno dei periodi però ch'egli meglio conosceva, e più l'interessava, a cui aveva rivolto un'attenzione e un'alacrità di studi, mai venute meno dal principio alla fine della sua attività di studioso era il Rinascimento italiano, « ed in particolare l'architettura del Quattrocento e del Cinquecento, come campo di studi che, grazie all'abbondante trattatistica, meglio gli permetteva di cogliere proprio sul sorgere, quei complessi problemi in cui la teoria estetica si lega alla realizzazione tecnica, e la scienza, specie nelle sue applicazioni, si inserisce attivamente nella vita degli uomini, iniziando appunto con i multiformi ingegni quattrocenteschi... la fase della storia umana che fu felicemente chiamata " rivoluzione scientifica " » (*Physis*, 1963, p. 335).

Nacquero così i due volumi dedicati a « Leon Battista Alberti, I dieci libri *De re aedificatoria* », Mosca 1935-37, in russo, con introduzione, traduzione e commento del testo, e « I dieci libri dell'Architettura di Vitruvio col commento di Daniele Barbaro », Mosca 1938, con introduzione e commento a cura dello Zubov (e traduzione d'altri); e una serie di articoli di grande interesse sull'Alberti.

La sua iniziale formazione umanistica — aveva compiuto i suoi studi presso la Facoltà di lettere dell'Università di Mosca nel 1922 — lo inclinava del tutto conseguentemente ad appuntare le sue ricerche verso quell'età; ed è in questo contesto che emergono gli importantissimi contributi dello Zubov agli studi vinciani, prima fra tutti la imponente raccolta di passi scientifici tratti dai manoscritti leonardeschi, raggruppati in dodici capitoli a seconda dell'argomento (1, Della vera e falsa scienza; 2, Matematica; 3, Meccanica; 4, Idraulica, ecc.), tradotti in russo, e seguiti da un lungo studio sull'opera scientifica di Leonardo (pp. 875-938) e commento e bibliografia ad ogni capitolo. Un'opera di eccezionale importanza, condotta con grande acume e competenza, che è peccato che la lingua russa in cui è scritta renda poco accessibile e familiare alla maggior parte degli studiosi vinciani. (Se ne veda la recensione di A. Koyré in « Revue d'Histoire des sciences et de leurs applications », 1956, p. 270).

Ma lo Zubov partecipava vivamente alla vita scientifica internazionale, fuor dei confini della sua terra, frequentava congressi internazionali (in Italia partecipò all'VIII Congresso Internazionale di Storia delle Scienze del 1956 a Firenze) e pubblicò articoli su riviste occidentali. I lettori di « Raccolta Vinciana » conoscono il suo « *Léon-Battista Alberti et Léonard de Vinci* » uscito nel XVIII fascicolo, 1960, p. 1; altri suoi

scritti apparvero su riviste tedesche, inglesi, francesi, alcuni di essi riguardanti di nuovo l'Alberti (e di riflesso interessanti anche gli studi vinciani); *Léon Battista Alberti et les auteurs du Moyen Age*, in « Medieval and Renaissance Studies », 1958, pp. 245-266; « *Quelques aspects de la théorie des proportions esthétiques de Léon Battista Alberti*, in « Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance », 1960, pp. 54-61.

A Leonardo egli dedicò anche una monografia di 372 pagine, uscita recentemente, nel 1961, che, nonostante sia composta con criteri d'opera destinata a larga cerchia di lettori, non per questo allenta il rigore del pensiero e la precisione dell'informazione, aggiornatissima. Unico appunto, la mancanza di una considerazione specifica, adeguata dell'opera di Leonardo artista, conseguenza del tipo particolare e della direzione in cui durante lunghi anni egli aveva svolto le sue ricerche.

Ma nei suoi studi di storia della scienza egli aveva sempre portato un colpo d'occhio spazioso, acuto; un senso « storico » veramente, non circoscritto angustamente alla specialità erudita, ma consapevole di tutte le implicazioni più vaste che ogni singolo problema, ogni singola scienza particolare include e richiede, onde la ricchezza delle prospettive che i suoi studi aprono e la complessità delle connessioni che scoprono e individuano con esplorazioni illuminanti.

ANNA MARIA BRIZIO

Scritti vinciani:

Naucnoie nasledie Leonardo da Vinci (L'eredità scientifica di Leonardo da Vinci), in « Vestnik Akademii Nauk SSSR » (Rassegna dell'Accademia delle Scienze dell'URSS), n. 4, pp. 20-32. — *Velikij ucenij epochi Vosrojdenia* (Il grande scienziato del Rinascimento) in « Priroda » (La Natura), 1952, n. 4, pp. 21-36. — *Leonardo da Vinci i rabota Vitelo « Perspektiva »* (Leonardo da Vinci ed il libro di Vitello su « La Prospettiva ») in « Trudi Instituta Istorii estestvosnania i tehniki Akademii Nauk SSSR » (Atti dell'Istituto della storia della scienza e della tecnica dell'Accademia delle Scienze dell'URSS), tomo 1, Mosca, 1954, pp. 219-248. — *Leonardo da Vinci. Isbrannye estestvenno-naucnie Proiesvedenija. Redakcija, Perevod, Stat'ja i Kommentarii V. P. Zubova* (Opere scientifiche scelte. Scelta, introduzione, traduzione e commento di V. P. Zubov), Mosca, 1955, pp. 1207. — *Fiziceskie Idei Renessansa*, in « Ocerki Razvitija Fiziceskih Idej », Mosca, 1959, pp. 124-155. — *Léon-Battista Alberti et Léonard de Vinci*, in « Raccolta Vinciana » XVIII, Milano, 1960, pp. 1-14. — *Leonardo da Vinci. 1452-1519 - Naucno Biograficeskaja Serija*, Mosca-Leningrado, 1961, pp. 370.

Finito di stampare
il 17 Dicembre 1964
nella tipografia
U. Allegretti di Campi
in via Orti, 2 - Milano

