

Nuove interpretazioni sulle formelle del Palazzo Ducale di Urbino

Luisa Molari
Alma Mater Studiorum Università di Bologna
luisa.molari@unibo.it

Pier Gabriele Molari
già Alma Mater Studiorum Università di Bologna
piergabriele.molari@unibo.it

1. Introduzione

Le 72 formelle che coronano il Palazzo Ducale di Urbino sono bassorilievi di alta fattura, scelti e disposti con estrema cura, che hanno lo scopo di generare le idee, che il Duca ha selezionato per essere divulgate, nelle menti di coloro che saranno in grado di interpretarle.

Si pensa che questa opera d'arte, per tanti versi così celata, vada letta in questa ottica per essere piacevolmente fruita. La comunicazione, secondo le teorie neoplatoniche messe a fuoco nella accademia di Careggi, e così ben accolte dalla colta corte Urbinate¹, avveniva infatti attraverso simboli che univano l'oggetto all'idea.

¹ La dedica a Federico delle *Enneadi* tradotte da Ficino lo attesta in maniera inequivocabile.

2. Le fonti dei disegni

19 delle 72 formelle raffigurano panoplie, che appaiono appartenere ad una serie temporalmente precedente alle altre e coerenti con il progetto iniziale del palazzo.

Le formelle che non raffigurano panoplie sono riferibili ai disegni dell'*Opusculum de Architectura*, ora al British Museum. Si può pensare che queste formelle siano riprese da quello che noi oggi chiameremmo il *book* con il quale Francesco di Giorgio² si presentava al Duca Federico. Questo bellissimo manoscritto membranaceo consiste in 80 fogli con dimensioni esterne di 274 mm x 229 mm.

Dopo la partenza del maestro *Luiziano* (Luciano Laurana), il Duca ebbe necessità di assumere e condividere le sue idee con colui che oggi definiremmo un ingegnere di sua fiducia, capace di completare la costruzione del palazzo, curare le difese e saper portare conoscenze sulla nuova tecnologia militare che andava affermandosi con l'impiego degli esplosivi. Francesco di Giorgio scelse questo *book* per dimostrare al Duca le sue capacità, come consigliatogli da Ubaldini, fratellastro del Duca, e come appreso dal suo Maestro senese Mariano Danniello Vanni, detto il Taccola che aveva presentato nel 1432 un *book* simile all'imperatore Sigismondo di Lussemburgo.

Il Duca ammise Francesco di Giorgio a corte, tanto che nei suoi Tattati scrisse³: «Confidandosi el mio ill(ustrissi)mo S.D.F. (Signor Duca Federico) in la mia esigua intelligenza forse più che quella non meritava, gli piacque in più luoghi facesse fare di fondo rocche in territorio di sua signoria».

Oltre all'*Opusculum*, esistono disegni progettuali, secondo la prassi urbinata del fare e rifare, prassi che verrà poi esaltata dal Barrocci e seguita dagli artisti che lavorano a corte, raccolti in una serie di altri codici membranacei, quindi per mani ducali. Questi codici portarono man mano sia ad una scelta degli oggetti da rappresentare sia alla definizione delle loro linee essenziali per condurre finalmente i lapicidi nella loro opera. Si hanno così in sequenza, come raffigurato in Fig.1: il codice Santini⁴, il codice *Organa Mechanica* della Marciana e infine il codice conservato ora nella Biblioteca Vaticana Urb. Lat 1397⁵.

² Ceccarelli e Molari P.G. (2020).

³ Francesco di Giorgio Martini (1967, vol. II, p. 295).

⁴ Bettini (2010).

⁵ Questi codici sono ora consultabili in rete agli indirizzi riportati in bibliografia.



Fig. 1 I codici dei disegni e la loro sequenza temporale per definire il contenuto delle formelle (edizioni facsimilari). Nei due codici a destra (qui pensati temporalmente ultimi) vi sono i disegni di alcune macchine che non sono presenti negli altri, un esempio: la rappresentazione della coclea⁶ che tanto verrà studiata ad Urbino

Il codice *Santini*, conservato ad Urbino dagli eredi Santini, consiste in 68 fogli membranacei di 211 x 151 mm.

Il codice *Organa Mechanica* della Marciana di Venezia Lat.VII,87=3048 già appartenuto a Guido Ubaldo Del Monte, portato forse a Venezia dal figlio Orazio che prestava servizio con la Serenissima, è di piccolo formato e consiste in 37 fogli di 136 x 118 mm.

Il codice Urb. Lat. 1397 di 86 fogli con dimensioni esterne 257 x 168 mm⁷, già facente parte della Biblioteca del Palazzo Ducale di Urbino, è conservato alla Biblioteca Apostolica Vaticana, riporta nei primi 53 disegni tutte le formelle che non sono panoplie (con 53=72-19). In particolare, è rovesciato l'ultimo foglio (il 27^{mo}), quello che contiene proprio il 53^{mo} disegno.

È quindi spontaneo considerare questo ultimo codice come quello di riferimento per i disegni operativi necessari per il taglio delle formelle. I disegni con dimensioni di 243 x 168 mm sono in scala di 1:3 rispetto alle immagini scolpite e quindi di facile trasposizione nelle dimensioni desiderate su cartoni e poi su pietra.

⁶ Magnini e Molari P.G. (2013).

⁷ Stornaiolo (1985).

Va notato che esiste una limitata serie di disegni riprodotti negli ultimi due codici e non ripresi dall'*Opusculum*. Essi si riferiscono a qualche particolare macchina o alle illustrazioni del codice *De Re Militari* di Valturio⁸, che, come noto, faceva parte della corte Riminese di Sigismondo Malatesti, avversario storico del duca Federico. È opportuno considerare come questi disegni rappresentassero macchine già all'epoca obsolete, e che, quindi, esporre queste macchine significasse mettere in evidenza l'arretratezza tecnologica della corte Riminese rispetto a quella Urbinate.

3. Come le formelle riempiono la fascia e il loro allestimento temporale

Le 19 formelle che rappresentano panoplie si raggruppano in gran parte nella zona centrale della facciata e sono coerenti alle immagini riprodotte negli zoccoli dei pilastri. Nasce quindi spontaneo pensare che appartengano ad una originaria esposizione che prendeva in considerazione solo la parte di facciata che va dal pilastro della porta della biblioteca allo spigolo della facciata verso il castellare e quindi da ricondurre alla mente dell'Alberti⁹, e come solo in un secondo tempo sia stata variata nell'estensione del fregio a tutta la facciata del *castellare* e a quella su piazza del Rinascimento.

Seguendo, con una lieve modifica, quanto indicato nel libro¹⁰ a pag.15, dove viene riportata la disposizione delle formelle ripresa dalla incisione pubblicata da F. Bianchini su rilievi effettuati da R. Cantarini, partendo dal lato su piazza del Rinascimento, si ha la disposizione delle

⁸ Codice BAV Urb. Lat. 281.

⁹ Si richiama l'Alberti perché si ritiene che la facciata principale sia opera sua per le tante analogie che presenta con il tempio malatestiano di Rimini per quanto riguarda la conservazione delle strutture esistenti ed il loro adeguamento alle nuove necessità. L'alloggiamento dello scalone interno e la sua illuminazione attraverso i finti finestroni esterni ne sono una palese prova. Il rivestimento della prima parte della facciata che lascia in evidenza il muro in mattoni, il fregio a palmette che circonda il palazzo, sotto le finestre del primo piano, portano ulteriori elementi a sostegno di questa tesi. Del fatto che parti di un vecchio edificio non siano abbattute c'è traccia, per l'esperienza fatta sul maggior costo di questa soluzione, nella lettera del 1481 del duca Federico a Matteo Contugi per consigliare Federico Gonzaga, citata in Fiore (2021).

¹⁰ Bernini Pezzini (1985).

formelle fra gli intervalli, cadenzati dai pilastri, come evidenziato in Fig. 2:

$$17 + 6 + [6 + 7 + 6] + 4 + 13 + 13 = 72$$

In grassetto e fra parentesi si può notare il gruppo delle 19 formelle della stesura dovuta all'Alberti. Queste verranno definite *vecchie* nel seguito per distinguerle dalle altre, dette *nuove*, e si cercherà anche di seguire come alcune di esse siano state traslate in altro lato, forse perché deteriorate o, in qualche caso, per ricordare la presenza di Federico attraverso il suo elmo e le sue onorificenze.

Considerando una dimensione standard di tutte le formelle con base di due piedi Urbinati, cioè $335 \text{ mm} \times 2 = 0,67 \text{ m}$ e altezza di 2,5 piedi $\sim 0,838 \text{ m}$, si possono calcolare le lunghezze dei tratti occupati.

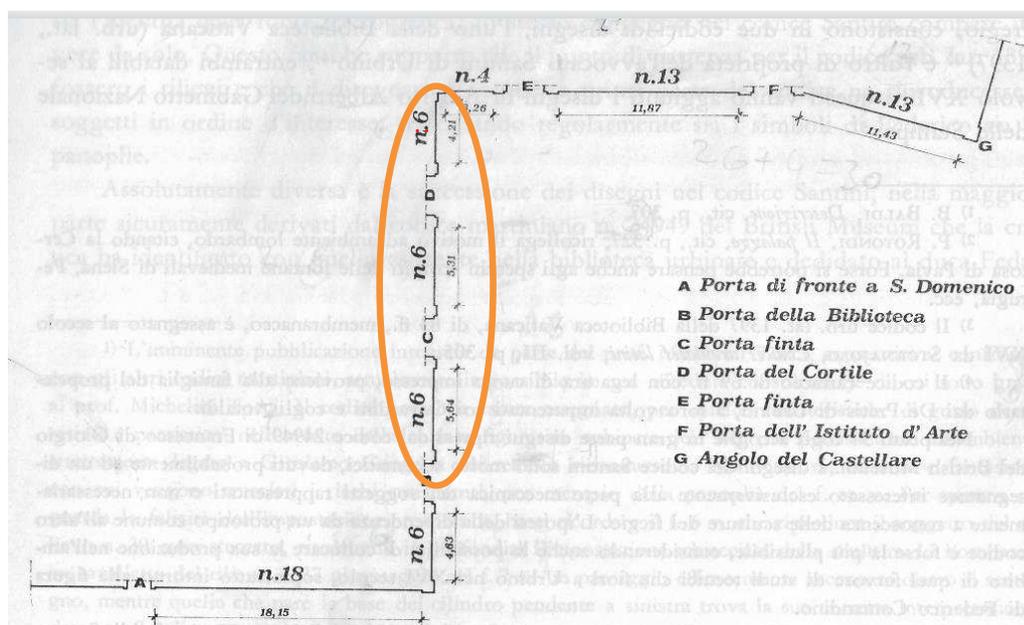


Fig. 2 Una proposta sulla disposizione delle formelle $(18 + 6 + [6 + 6 + 6] + 4 + 13 + 13)$ con evidenziata la zona delle formelle *vecchie*

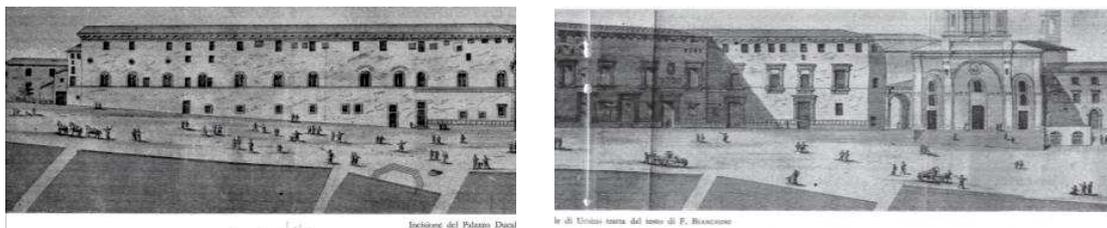


Fig. 3 Incisione del 1724 dove sono messe in evidenza le formelle¹¹

¹¹ Bianchini e Baldi (1724).

-Il primo tratto misura 18,15 m, contiene n. 17 formelle (I – XVII) a partire dal pilastro dello spigolo della facciata andando a ritroso verso la porta della Soprintendenza. Quindi, se si riempie il tratto senza fughe, si occupano $17 \times 0,67 \text{ m} = 11,39$ metri oppure, considerando una fuga media di 137 mm, 13,72 m (ovviamente, con la fuga d'estremità considerata solo da un lato).

Rispetto allo schema dei rilievi riportato in Fig. 2, si collocano in questo lato 17 formelle e non 18 perché sembra lecito ritenere che nel quarto lato fossero collocate 7 formelle e non 6. In questo modo si può completare nei tre lati considerati -terzo-quarto e quinto- il ciclo delle panoplie.

-Passato il pilastro di spigolo, si è nel secondo tratto dove vi sono 6 formelle (XVIII – XXIII) che devono riempire 4,63 m, quindi per simmetria occorre lasciare una fuga di 87 mm fra ciascuna formella ed i pilastri, infatti $4,63 - (6 \times 0,67) = 0,61 \text{ m} / 7 = 87 \text{ mm}$. Nei due tratti considerati fino ad ora, prima della zona ricoperta precedentemente, vi sono $17+6 = 23$ formelle. Delle quali 20 *nuove* e 3 *vecchie* che si identificano nelle 6, 7 e 15, tutte posizionate nel primo tratto. A partire dalla formella 24, si pensa vi fossero tutte le 19 formelle *vecchie* (Fig. 2 e 4) che riempivano i tratti che vanno dal pilastro a destra della porta della biblioteca al termine della facciata principale. In questi tratti sono state inserite le formelle *nuove* 29, 30 poi la 37 e le 39, 40, 41, 42 e sono state spostate le *vecchie* 43, 47, 56, 67.



Fig. 4 Le 19 *vecchie* formelle che non sono presenti nel codice BAV Urb. Lat. 1397 riportate qui con il numero fissato dal Bianchini (foto degli autori)

-Nel terzo tratto, che va dal pilastro destro della biblioteca a quello di sinistra rispetto alla *finta porta*, ci sono 6 formelle (XXIV- XXIX), le formelle *vecchie* 24, 25, 26, 27, 28; mentre la 29 appartiene alla *nuova serie* inserita in sostituzione della 6 *vecchia* traslata sul primo lato. Si può calcolare in questo lato una fuga media di 231 mm fra ciascuna formella ed i pilastri, infatti $5,64 - (6 \times 0,67) = 1,62 \text{ m} / 7 = 231 \text{ mm}$.

-Il quarto tratto, che viene considerato centrale, senza considerare quindi la parte di facciata restaurata/ricoperta dall'Alberti, va dallo stipite destro della *porta finta* a quello di sinistra della porta dell'ingresso sul cortile. Su di esso vi sono sette formelle (XXX – XXXVI), delle quali la 30 *nuova*, e le 31, 32, 33, 34, 35, 36, *vecchie*. La 30 è della *nuova serie* che sembra essere stata posta in sostituzione dalla *vecchia* 7 traslata nel primo lato.

Si può calcolare in questo tratto una fuga media di 77 mm fra ciascuna formella ed i pilastri, infatti $5,31 - (7 \times 0,67) = 0,62 \text{ m} / 8 = 77 \text{ mm}$.

Come sopra detto, rispetto allo schema dei rilievi riportato in Fig.2, si leggono in questo lato 7 formelle e non 6 in modo che si possa così completare nei tre lati considerati -terzo-quarto e quinto- il ciclo delle 19 panoplie: la *vecchia serie*.

-Il quinto tratto è ricoperto da 6 formelle (XXXVII – XLII). Si inizia con la 37 *nuova*, si prosegue con la 38 che appartiene alla *vecchia serie* e di seguito con le formelle *nuove* 39, 40, 41, 42 in sostituzione delle *vecchie* formelle 15, 47, 65, 67.

Si può calcolare in questo tratto una fuga media di 27 mm fra ciascuna formella ed i pilastri infatti $4,21 - (6 \times 0,67) = 0,19 \text{ m} / 7 = 27 \text{ mm}$.

-Il sesto tratto è ricoperto da 4 formelle (XLIII – XLVI). La formella 43 è *vecchia*, mentre le 44, 45, 46 sono *nuove*. Si può calcolare in questo tratto una fuga media di 120 mm fra ciascuna formella ed i pilastri infatti $3,28 - (4 \times 0,67) = 0,60 \text{ m} / 5 = 120 \text{ mm}$.

-Il settimo tratto è invece ricoperto da 13 formelle (XLVII – LX). Le formelle 47, 56 sono *vecchie*, le altre sono *nuove*. Si può calcolare in questo tratto una fuga media di 225 mm fra ciascuna formella ed i pilastri infatti $11,87 - (13 \times 0,67) = 3,16 \text{ m} / 14 = 225 \text{ mm}$

-Nell' ottavo tratto vi sono 13 formelle (LXI – LXXII). La sola formella 67 è *vecchia*, le altre sono *nuove*. Si può calcolare in questo tratto

una fuga media di 194 mm fra ciascuna formella ed i pilastri infatti $11,43 - (13 \times 0,67) = 2,72 \text{ m} / 14 = 194 \text{ mm}$.

Una valutazione più accurata delle singole fughe si può ottenere considerando le misure effettive delle singole formelle, tenendo tuttavia conto che alcune di esse sono state ritagliate e che non tutte le cornici sono originali, come si può constatare da fotografie prese quando le formelle erano esposte nelle sottoglogge del Palazzo Ducale¹².

4. Le chiavi di lettura del fregio

4.1. Il numero delle formelle: perché sono 72

Si osserva che impiegando le cifre del numero 72, si ottiene $7 \times 2 = 14$ che unito a 72 porta a 1472. Ecco la cabala, gioco così in voga in quei tempi, del numero delle formelle di Urbino. Si pensa possa così indicare la celebrazione di “la Batista”, Battista e Giovanni¹³ attraverso il ricordo di un anno fatale, il 1472, l’anno della loro morte. I vuoti da loro lasciati gettarono nello sconforto e nella malinconia profonda l’intero ducato con la palese depressione nella quale caddero il duca Federico, l’Ubalдини e tutta la corte con Piero della Francesca, i fratelli Laurana, Pacioli che lasciano Urbino. Questa attonita e impotente atmosfera viene rappresentata, con la stridente e variopinta tavolozza di Piero, nella tavola compunta e raccolta, già per il tempietto per la meditazione di Federico ed ora a Brera¹⁴.

Nelle formelle si ha una celebrazione della grandezza di queste persone all’esterno del palazzo attraverso la forza delle idee ricordando l’anno della loro morte. Le sequenze della progressione logica del pensiero umano filtrato nel progresso dell’ingegneria, come sintesi visibile dell’*otium* e del *negotium* per confluire nell’*ingenium*¹⁵, circondano il palazzo e lo avvolgono in una ancor più grande cabala, fondata sulla necessità che deve spronare il visitatore a ricostruire questo gigantesco rompicapo.

¹² Bernini Pezzini (1985).

¹³ Battista Sforza, la seconda moglie del Duca Federico, Battista Alberti, Giovanni Bessarione.

¹⁴ Molari P.G. (2012).

¹⁵ Molari L. e Molari P.G. (2006).

La bellezza della singola formella e la loro disarmonica dispersione ci proietta in un mondo vivo e palpitante di passione di conoscenza umana, così lontana dalla sottomissione ad un Dio del quale un ristretto e ottuso nucleo di famelici individui si ritiene intermediario.

4.2. La posizione podio-panca



Fig. 5 Una ricostruzione virtuale della posizione delle formelle (foto degli autori)

Le formelle sono posizionate nella parte dell'edificio fra la fondazione ed il muro che è chiamato *zoccolo*, *basamento*, *pedistallo* ma che l'Alberti nel *De re aedificatoria* L. III, cap. VI¹⁶ chiede di chiamare *podio*, cioè il palco dal quale parlano gli oratori nei comizi o in altre pubbliche adunanze, o anche dove prendono posto le autorità durante una cerimonia¹⁷.

La collocazione del fregio in questa posizione, che diviene seduta, vuole così unire l'oratoria alla meditazione, e ci fornisce una palese chiave di lettura: i pochi che hanno capito e visto la potenza delle idee, e che sono stati avvolti dalla fiaccola divina, sentono l'imperativo di trasmettere queste conoscenze al popolo.

¹⁶ Alberti (2010).

¹⁷ Di Battista e Molari P.G. (2020).



Fig. 6 La mattonella, quadrata con lato di 335 mm, collocata nello sporto del tetto del Palazzo Ducale di Gubbio. Nella parte di sinistra Federico viene irrorato dalla fiaccola divina della conoscenza che, a sua volta, nella parte di destra, trasmette aumentata al suo popolo (foto degli autori)

È la rugiada divina di Giovanni Pico, altrimenti chiamata Pentecoste laica e così bene rappresentata nella mattonella quadrata di Gubbio che è posta nello sporto del tetto del Palazzo Ducale con la funzione di ricoprire e proteggere i suoi occupanti. Ha lato di 335 mm e definisce, non a caso, anche la dimensione ufficiale per il ducato di Urbino dell'unità di misura di lunghezza: il piede urbinato. In senso traslato vuole indicare il filtro necessario attraverso il quale, misurando tutto, si può raggiungere la vera conoscenza, cosa così cara a Piero della Francesca¹⁸.

Nel basamento degli edifici di quel periodo i committenti espongono in simboli ciò che sta alla base della ricchezza e del loro potere (Fig. 7). Si può osservare che sulla facciata di San Petronio a Bologna stanno i volti dei padri fondatori a definire come la chiesa sia fondata sul loro insegnamento.

Sulla facciata del palazzo della zecca di Venezia ci sono le onde correnti a significare che la ricchezza o il motivo stesso dell'esistenza della zecca risiede sui traffici per mare della Serenissima.

Nel fregio del tempio malatestiano di Rimini, ma anche subito sopra al cordolo della scarpa della rocca malatestiana di Rimini sono riportati fiori: l'hesperis matronalis, il fiore dell'imperatore romano d'oriente, e l'elefante ad indicare come Sigismondo si senta prosecutore dell'imperatore romano attraverso la sua discendenza da Scipione l'Africano e che quindi il suo potere sia maggiore di quello della curia

¹⁸ Molari P.G. (2012).

romana, dato che Valla denunciò la falsa donazione di Costantino (Fig. 7).



Fig. 7 Esempi delle “fondamenta” del potere (dall’alto in basso, da sinistra a destra) a Bologna in San Petronio i Padri fondatori, a Venezia nel Palazzo Ducale l’esperis per il commercio con Costantinopoli, a Venezia nel palazzo della zecca ancora con l’esperis e le monadi, a Rimini ancora con l’esperis per il potere dell’imperatore romano di Sigismondo (foto degli autori)

Queste considerazioni fanno sì che Bernardino Baldi nel 1590 possa scrivere sul fregio: Di grandissima lode e degna quest’opera, poiché à guisa di buona poccia ha mescolato insieme il diletto, l’ornamento e l’utile.

Anche Francesco Bianchini veronese scrive nel 1724, che l’ornamento più proprio di una tal fabbrica fossero gl’istromenti medesimi delle di lui vittorie, e del suo ingrandimento, e perciò lesse d’inciderli per corona al basamento di tutta l’abitazione.

Di fatto in questo fregio non si trova né il trionfo della guerra, né della sua arte. Non ci sono scene cruente di guerra né persone vittoriose, né armi ammucciate, né imbarcazioni semidistrutte, né tattica, né strategia, come invece si osserva in altri monumenti Fig.8. Non c’è neppure celebrazione di persone, di figure umane, ce ne sono solo due, appena accennate, quasi fossero osservatori estranei all’evento rappresentato.

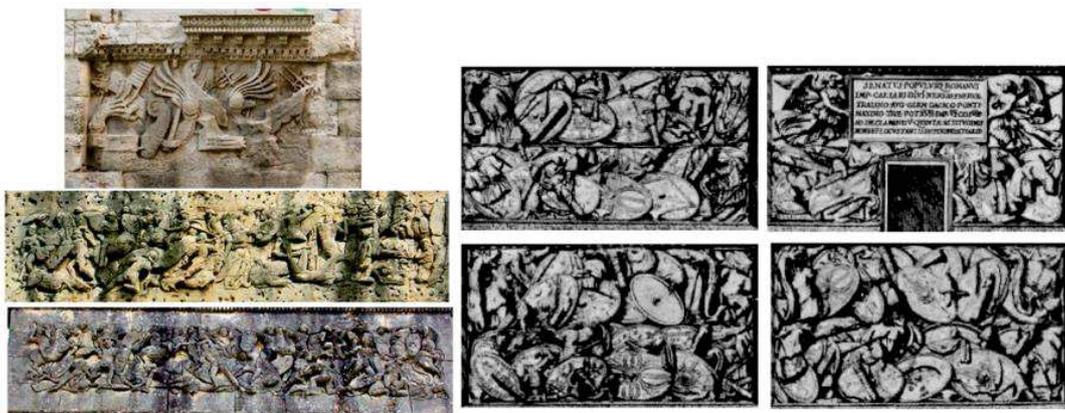


Fig. 8 le imbarcazioni semidistrutte e le armi ammucchiate nel fregio sull'arco di Orange, e nel basamento della colonna Traiana (foto degli autori)

Alla base di tutto vi sono le idee, che, come palloni aerostatici e nastri flottanti, salgono verso l'alto (intuizione) e nella cappellina per la meditazione di Federico assumono in cielo sembianze angeliche per poi discendere, essere divulgate e diventare patrimonio comune¹⁹: la rugiada divina del Ficino o le idee-dèi di Parmenide Pitagorico. Sono fiaccole alimentate da fuoco perenne: vivaci e brillanti che salendo in cielo si alimentano di nettare e ambrosia, come scrive Giovanni Pico²⁰ (Figg. 9 e 10).



Fig. 9 Le *idee* che salgono in alto e diventano *dee*, cibandosi di nettare e ambrosia, come nell'ascesa al divino del mito greco (foto degli autori)

¹⁹ Ambrogi e Molari P.G. (2019).

²⁰ Busi e Ebgi (2014).



Fig. 10 L'origine delle idee e la loro disseminazione nei palazzi ducali di Urbino e di Gubbio (foto degli autori)

4.3. Il dualismo pensiero-azione si fonde nell'ingegneria

In questo fregio è inoltre espresso un altro concetto che riguarda il difficile rapporto fra ideatore/committente ed esecutore. Cioè il dualismo fra il pensiero e l'azione qui si risolve nell'ingegneria dove il pensiero (*ingegno*) si confonde con il suo frutto (sempre *ingegno*) prima con Alberti / Laurana fino al 1472 e poi con Francesco di Giorgio dal 1475/76 al 1501, essendo duca Federico fino al 1482 e in seguito Guidobaldo fino al 1508.

Nella risguardia delle *Camaldulenses disputationes* (BAV Urb. Lat. 508) che Cristoforo Landino dona a Federico, il Duca è più alto porta il cappellone generalizio, Francesco è più basso ed è a capo scoperto, ma entrambi sono vestiti di dignità con il rosso della porpora. Il Duca d'Urbino non è solo: con Francesco di Giorgio espone lo stesso oggetto, lo stesso tappeto sul quale il popolo può camminare, con due rosoni l'uno con idee che tendono ad esplodere, ad allargarsi, circondate da fiori, proprie di chi pensa e l'altro con idee che devono chiudere e che devono essere chiare, proprie di chi esegue (Fig. 11).

È necessario qui sottolineare il paragone di questo tappeto con il pavimento fiorito della biblioteca. Come nelle sale dei banchetti greci i mosaici sul pavimento riportano i residui del pranzo che i signori gettano, qui le persone colte condividono (gettando i fiori sul pavimento) il loro pensiero con le persone del ducato in modo che tutti

possano cibarsi della loro conoscenza (una specie di comunione con tutti).



Fig. 11 Il duca Federico sceglie con Francesco di Giorgio, in uno dei codici dei disegni, come meglio esprimere, e quindi divulgare, nelle formelle il concetto dell'unione fra l'ingegno soggetto e l'ingegno oggetto BAV Urb. Lat. 508, in Francesco di Giorgio, *Codicetto*, BAV. Urb. Lat 1757 (facsimile Belser Verl. Zurigo 1989)

Si ricorda il dualismo fra pensiero ed azione personificato dalle figure di Maria e Marta, Lia e Rachele come *verbum (otium)* contrapposto a *res (negotium)* che viene risolto da Francesco stesso nell'ingegneria dove vale l'equazione $verbum+res = otium+negotium = ingenium$ ²¹.

Spicca così la figura di Francesco di Giorgio, uomo di umili origini, lavoratore instancabile, che sente tutto il fascino della cultura che lo portano ad amare i classici, assimilando il grande lascito culturale dell'Alberti. Cerca di tradurre Vitruvio come scrive nel Preambolo dei suoi Trattati Senese e Magliabechiano²²: «la qual cosa per forza di grammatica greca e latina non è stato mai possibile venirne al fine, benché più peritissimi ingegni nell'una e nell'atra lingua in questo se siano affatigati, da me e dal signore mio indutti. e sente la necessità di divulgare le sue conoscenze così faticosamente acquisite ... metterò la figura acciò che per quelli, delli altri siminli da li lettori possino essere

²¹ Molari L. e Molari P.G. (2006).

²² Francesco di Giorgio Martini (1967, vol. II, p. 295).

trovati, benché più e più volte abbi fatto deliberazione di non voler manifestare alcuna mia macchina, peroché avendo io acquistata la notizia di quelle con grande mia spesa di esperienza e grave incomodo, lassando da parte le cose al mio vitto necessarie, ho visto per esperienza che el premio che io ho ricevuto è stato uno effetto di ingratitude; né trovo chi consideri che le esperienze non si possino acquistare vere senza longo tempo e dispendio et impedimento dell'altre cure utili, ma solo quando cercano avere alcuna macchina o ingenuoso instrumento, vedendo el disegno e parendolo poi cosa breve, la fatica sprezzano dell'invenzione»²³.



Fig. 12 I disegni tratti dagli appunti di Francesco di Giorgio sul “tormento” del progettista, il lancio della prima mina per la presa di Castelnuovo di Napoli del 1495 con le formelle che la rappresentano e l’invenzione della granata, in Francesco di Giorgio, *Codicetto*, BAV. Urb. Lat 1757 (facsimile Belser Verl. Zurigo 1989)

²³ Francesco di Giorgio Martini (1967, vol. II, p. 459, Senese f.68v – Magliabechiano 89v).

Sul disegno scrive: «Perché troppo lungo saria ogni particula per parole esplicare; sia adunque accettato el supplemento della pittura in quello che la littera fusse difettiva²⁴, [...] e questo è che questi tali s'ingegnino avere qualche intelligenza del disegno, perché senza quello non si può bene intendare le composizioni e parti dell'architettura perché le superficie esteriori coprano le interiori e d'ogni parte longo saria dare esempi, e perché il completo architetto richiede la invenzione per molti casi occurrenti indescritti che senza disegno è impossibile conseguire, e perché non possendo ogni minima parte dichiarare, quelle che restano sono nella discrezione dell'architetto, la quale senza antigrafice è nulla e molte volte manca in quello ancora dove si estende. Et ultimamente come nel principio è ditto, dato che alcuno nella fantasia avesse ordinato alcuno ragionevole edificio o vero instrumento, volendo quello fare comporre e fabbricare, non senza il disegno esprimere e dichiarare el concetto suo»²⁵.

Trasforma i suoi appunti in Trattati che, nel solco della tradizione medioevale, forniscono soluzioni, più che metodologie per affrontare i problemi, aggiungendo tuttavia argomentazioni e concretezza spogliando i ragionamenti per arrivare alla essenza delle cose per poi migliorarle, ottimizzarle e innovarle superandole. È forse il solo che comprende fino in fondo la definizione di macchina di Vitruvio, ancora non ben resa, come dovrebbe, anche nelle traduzioni attuali, dando particolare enfasi al telaio di sostegno. Vitruvio classifica, infatti, le macchine dividendole nelle parti essenziali quali: telaio, azionamento a fluido e azionamento meccanico.

Tutto ciò ci porta a dire che, come gli ingegnari di allora, per esempio Taccola o quello già visto di Francesco di Giorgio, si qualificavano, oggi diremmo, con il book delle cose che sapevano fare, anche il duca Federico espone il book delle cose che sa realizzare per il suo popolo e lo fa scolpire su pietra.

4.4. Le sequenze delle idee e l'evoluzione delle machine

Per far comprendere la necessità e la volontà di risalire alle essenze del problema ripercorrendone l'evoluzione che viene qui esposta attraverso le formelle, si ripete la sequenza della progettazione facendo

²⁴ Francesco di Giorgio Martini (1967, vol. II, Codice Senese f.51).

²⁵ Francesco di Giorgio Martini (1967, vol. II, Codice Magliabechiano f.99).

parlare lo stesso Francesco di Giorgio attraverso i suoi schizzi estratti dal Codicetto.

Il processo di progettazione di un nuovo strumento, in questo caso un vettore per portare esplosivo, sotto fuoco nemico oppure oltre un ostacolo, viene analizzata partendo dai modi più semplici di trasporto: usare come vettore un uccello o una freccia lanciata da un arco. In questo caso con minuscole capacità di carico, per passare ad impiegare un asino indirizzato verso l'obiettivo dal conduttore che poi lo abbandona dopo aver acceso una miccia, per passare ad un cavallo con bisacce di esplosivo lanciato in corsa da un cavaliere che, affiancandolo, sempre in corsa, ne accende la miccia. A questo punto il progettista si accorge di aver trascurato l'importante dettaglio su come ancorare l'esplosivo all'obiettivo per non dispendere l'effetto. Si arma così l'animale vettore o il carro trainato con una lunga pertica appuntita per fissare il carico nel sito scelto per l'esplosione. La cosa viene ulteriormente migliorata pensando alla quantità di carico da lanciare facendo intervenire la potenza di lancio di bombarda per il lancio di un pallet rostrato caricato di una notevole quantità di esplosivo. Si riprende l'idea del *pons missilis* per raggiungere una prima sintesi nel lancio della cosiddetta prima mina avvenuto nell'assalto al Castel Nuovo di Napoli preso dai Francesi e riportato con l'abbattimento di una parte delle mura agli Aragonesi nel 1495²⁶. Ma la mente del progettista non si ferma e, analizzando ulteriormente il problema, si rende conto della inutilità di abbattere muri quando scopre la possibilità di colpire, scavalcando le mura stesse, i nemici già raggruppati all'interno del castello stesso. Nasce così la granata. In questo caso il pensatore comprende di essere andato oltre la sua volontà distruttiva di cose e non vuole divulgare l'idea tratteggiandola con un segno molto leggero, quasi per rallegrarsi del traguardo di idee raggiunto, senza tuttavia dare ad esso concretezza. Nelle formelle la presa di Castel Nuovo con il rivoluzionario lancio della prima mina viene immortalata nelle due formelle 20 e 41.

²⁶ Di Battista, Molari L. e Molari P.G. (2011).



Fig. 13 La sequenza della evoluzione delle macchine per scalare le mura (foto degli autori)

Nelle formelle l'evoluzione viene spezzata in tanti quadri per metterne maggiormente in evidenza il processo logico. Si hanno così gruppi di formelle che qui si elencano, non si fa qui distinzione fra le formelle della prima e della seconda stesura dato il raccordo che sembra tentato per rendere armonica l'aggiunta.

L'evoluzione delle *macchine per scalare le mura*²⁷ (Fig. 13) inizia dalla immagine della cosiddetta macchina araba del Valturio con la coda arrotolata e non eretta. Questa formella oltre a mettere in evidenza uno strumento obsoleto del suo rivale Sigismondo fa platealmente notare il suo accucciamento dopo le sconfitte subite ad opera di Federico culminata nella resa finale del 1463.

La sequenza della evoluzione è marcata dalle formelle 13, 16, 58, 11, e anche parallelamente dalla serie 18, 61, 50.

La 50, che avrebbe dovuto mostrare una bastia con piano mobile azionato in modo sincrono da due viti, come dal relativo disegno (*Opusculum de Architectura*, f. 83 v.) nel quale è ben visibile il tetto di riparo, viene in realtà associata alla fatica di Francesco di Giorgio che si ritrae mentre rimira l'ingegno rappresentato dal ramo di ulivo. Si pensa che Francesco di Giorgio voglia sottolineare come sia schiacciato dal dover sovrintendere per il suo duca, con chiara illusione all'angolo della facciata del palazzo di Urbino, a tanti cantieri sparsi nei vari ducati e soprattutto nel regno di Napoli.

²⁷ Molari P.G. e Di Battista (2020).

L'evoluzione delle *macchine da lancio* a mano o per via meccanica e quelle che impiegano esplosivo (Fig.14) viene messa in evidenza rispettivamente dalle formelle 32, 17, 49, 40, 54, 44, 70 e 34, 22, 55, 20, 41. Si passa dal lancio con fionde di proiettili in piombo, le famose castagnole romane, ai trabucchi per arrivare alla regina delle macchine da lancio che è la balista a torsione che nella formella viene paragonata a piccoli cannoni. Quest'ultima formella ha, come il disegno dal quale è tratta, vari punti non ben compresi su come costruirla, rispetto agli insegnamenti di Vitruvio. Va notato il suo disegno in pianta, quasi per non riconoscere che un esplicito disegno della macchina è riportato dal Valturio (Manoscritto BAV Urb. Lat. 281, f. 139 v).

Più intuibile è l'evoluzione delle *macchine per macinare granaglie* nelle formelle 64, 60, 62, riportata in Fig.15. Si passa da una macchina mossa dall'uomo con un sistema di regolarizzazione del moto a masse oscillanti, ad un sistema con motore, oggi diremmo, ibrido, cioè con la possibilità di essere messa in azione da uomo che pedala su piattaforma ad asse verticale, da quella animale, sempre su analoga piattaforma, o da quella mossa da energia idraulica. Lo stesso sistema viene modificato per portare moto a due macine che possono lavorare in parallelo. Da notare che a questo gruppo appartiene la formella 60 andata distrutta durante uno dei "traslochi" e ricostruita virtualmente in base ai disegni.



Fig. 14 La sequenza della evoluzione delle macchine da lancio, per via manuale o tramite esplosivo (foto degli autori)



Fig. 15 La sequenza della evoluzione delle macchine per macinare granaglie (foto degli autori). La n. 60 proviene da Anonimo (1999)



Fig. 16 La sequenza della evoluzione dei capannamenti (foto degli autori)

Particolarmente interessante, soprattutto per Francesco di Giorgio, che ne ha fatto elemento di base per i suoi *sistemi di difesa dei castelli*, è l'evoluzione dei ripari, detti capannamenti. Si hanno in parallelo le formelle per il riparo degli uomini e quelle per il riparo delle macchine, soprattutto dei cannoni Fig.16.

La sequenza può essere letta nelle formelle 21, 39, 23, 12 per la difesa umana e nelle 30, 63, 69 per la difesa di cannoni. Si parte dalla formella 21 dove è riportata una semplice tenda da campo ad un riparo per il comandante ripreso da Valturio, ma variando lo stemma di Sigismondo in quello della giarrettiera per indicare Federico, per arrivare ai capannamenti dei cannoni con due diversi metodi di inserimento della protezione o per traslazione del grosso cuneo di riparo nella 63 o di rotazione della protezione stessa nella 69. Si ha poi l'evoluzione della macchina detta ariete Fig.17. Si parte da un

rudimentale corpo battente sospeso su cavalletti ad una macchina dotata di riparo, ad una macchina per il fuoco greco per arrivare ad una specie di carro armato dell'epoca che veniva costruito a Siena da un gruppo di artigiani del quale faceva parte, oltre ai suoi allievi Cozzarelli ed altri, lo stesso Francesco di Giorgio.



Fig. 17 La sequenza della evoluzione dell'ariete (foto degli autori)

L'evoluzione delle *costruzioni navali*, punta di diamante della tecnologia di allora (Fig. 18), è rappresentata dalle formelle 15, 24, 2 per i remi ed i timoni, nonché per le gru di sollevamento delle merci e quelle per alberare le navi, alle navi vere e proprie dalle navi di epoca romana rappresentate nella formella 46 alle più recenti navi di allora nelle formelle 65, 42, 19, che, come si può ben comprendere dalle imbarcazioni che produceva l'arsenale di Venezia, aveva superato le fragili imbarcazioni trecentesche per arrivare alle caracche a tre, quattro o addirittura cinque ordini di remi.



Fig. 18 La sequenza della evoluzione delle costruzioni navali con chiaro riferimento all'arsenale di Venezia (foto degli autori)



Fig. 19 La sequenza della evoluzione delle macchine per sollevare e trasportare massi (foto degli autori)

L'evoluzione delle *macchine per sollevare o trasportare massi* (Fig.19) viene messa in evidenza dalle formelle 3, 48, 57, 71 72, 2. Si passa dal trasporto di cannoni o colonne, con carico sommerso in modo da usufruire della spinta idrostatica di questi volumi immersi, per passare a grandi draghe imbarcate a contrappeso, ad argano a doppia fune trainante tipico della tecnologia marittima impiegato con taglia multipla a doppio stadio e fune unica come quella descritta della nota macchina degli Haterii. Per le macchine a sollevamento si parte da una piattaforma che viene sollevata da quattro viti che, non essendo sincronizzate, rendono alquanto problematica l'efficienza della macchina, ad una gru con movimento di sbraccio lungo la volata e rotazione attorno alla torre, molto simile alle gru moderne e, per ultima macchina di questa serie, piace riproporre la gigantesca macchina per alberare le navi, tipica degli arsenali navali che viene rappresentata da un collo di cigno che sovrasta proprio un arsenale navale.



Fig. 20 diapositiva con la sequenza della evoluzione delle macchine per sollevare e trasportare acqua (foto degli autori)

Per il *trasporto di acqua* (Fig. 20) viene proposto un sifone ripreso dal Valturio di improbabile funzionamento dato la modesta se non nulla variazione di quota fra il ramo di ingresso e quello di uscita del liquido, formella 10. Si passa ad un serbatoio da campo che presenta due tubi di uscita del quale uno è a sifone 14. Una pompa a rosario dalla difficile se non impossibile tenuta fra pistone a piattello e cilindro 4, ad una pompa a secchi 5 per raggiungere una pompa basata su di una coclea 1. Questa macchina permette una semplice costruzione e un semplice funzionamento ma di difficile argomentazione. Lo studio di questa macchina innescherà notevoli ricerche negli scienziati del tempo, fino a raggiungere Guido Ubaldo Del Monte e Galileo Galilei.



Fig. 21 La sequenza della evoluzione delle armi leggere, o più in generale, l'esercito sul quale poteva contare il Duca Federico (foto degli autori)



Fig. 22 I simboli del Duca Federico (foto degli autori)

Più difficile è trovare l'evoluzione delle *armi leggere*, tuttavia evidente dalla forma degli scudi Fig. 21. Si parte dallo scudo rotondo impiegato dai romani nelle prime conquiste per passare allo scudo ovale o di forma ellittica dei Sanniti, alla testudo nelle formelle 38, 7, 9, 33, 35, 10, 56, 37, 47, 10, 27, 67, 28. Queste potrebbero non rientrare nella ottica della evoluzione di una macchina, appartenendo alla *prima fase del fregio* e più vicine all'idea di esposizione dell'esercito sul quale poteva contare Federico. La figura del duca si può individuare dal suo elmo, dalle sue onorificenze e dalle sue armi Fig. 22.



Fig. 23 Le formelle che destano la meraviglia del prodotto dell'ingegno nelle grandi macchine (foto degli autori)

Infine, ci sono poi quattro formelle 53, 10, 66, 68 che difficilmente si possono inserire nella evoluzione delle macchine Fig. 23. Esse sono *macchine che devono destare meraviglia*, quasi per considerarle evoluzione dell'insieme delle altre, si tratta di strumenti per la misura dello spazio percorso per terra o per mare secondo quanto scritto da Vitruvio, di una macchina automatica per suonare a rintocchi una campana, di una macchina battipalo imbarcata e di una macchina sezionatrice per materiale lapideo con avanzamento automatico del pezzo e moto alterno dell'utensile.

4.5. La disposizione delle formelle e le idee di Giovanni Pico

Sembra lecito da quanto fino ad ora visto, che ci si possa immergere in un'altra realtà, quella presente nelle leggi che regolano le *Conclusiones* di Pico della Mirandola dove si nota sempre una progressione che va dal più semplice al più complesso, dal più recente al più antico.

Ma, se la logica è questa come è già stato messo in evidenza, nasce spontanea la domanda del perché le formelle non siano già disposte in gruppi e in fila secondo le sequenze delle evoluzioni temporali. Non

sembra neppure lecito pensare che sia dovuta alla sbadataggine dei muratori, come scrive Bianchini: «non posso iscusare questa mancanza di metodo, se non col sospettare che essendo mancato di vita, come si raccoglie dal capo primo di Monsig. Baldi, o partito l'Architetto Lanciano, che aveva ideati per quanto io credo, questi ornamenti, ma differito forse ad ordinare il lavoro, e collocarli a suo luogo, quando fosse compiuta la parte superiore del Palazzo, a fine che in lavorarla non fossero sfregiati, e guasti da ciò che d'alto cade di sassi e di calce, i delicati lavori di questi intagli; colui che succedé direttore alla fabbrica, o affrettato dal Duca a compiere l'opera come poteva, collocasse i pezzi di mano in mano, che uscivano dalla officina dello Scultore, o trascurando di ricercarne la disposizione tra gli scritti dell'inventore (se pure allora si ritrovavano) lasciasse in libertà de' Capimastri l'applicare più l'un che l'altro al sito, che dovevano ricoprire».

Nel supremo guazzabuglio delle *Conclusiones* Giovanni Pico scrive per immagini, o meglio il suo modo espressivo²⁸ ricorda uno di quei collages degli anni venti del secolo scorso, in cui le parole e grafica, *objects trouvés* e lacerti di testo si mescolano in studiatissimo disordine. È lui, artista filosofico, a mutare i frammenti in opera, a trasformarli. Da relitti di pensiero, antichissimi e travisati, in oggetti d'arte euristica.

Si può così far risalire tutto ciò alla colta mente dell'Ubalдини che, come Pico, potremmo definire grande erudito e grande indisciplinato, e ritrovare qui, in questa così pionieristica opera d'arte, la poetica espressione di questo studiatissimo disordine.

5. Conclusioni

Il confronto fra il contenuto delle formelle ed i primi 53 disegni del codice della BAV Urb. Lat. 1377 permette di considerare due distinte fasi della composizione del fregio. Una prima stesura del fregio (con notevoli differenze stilistiche) viene identificata in continuità con l'idea dell'Alberti, esposta sugli zoccoli dei pilastri, dove sono esposti scudi romani con lance incrociate. In queste formelle Federico, come riconosciuto dal Bianchini, «che l'ornamento più proprio di una tal fabbrica fossero gl'istromenti medesimi delle di lui vittorie, e del suo ingrandimento, ha la sua gente armata sulla quale si basa» (sulla quale conta), rappresentata attraverso le loro armi, come se i suoi fossero

²⁸ Busi e Raphael (2014).

pronti ad indossarle per seguirlo, come fossero quelle ben lucidate e lubrificate che si dice «sostassero» all'interno del portico del palazzo. Ci sono rappresentati, come direbbe Machiavelli: «i fanti con lo scudo, i fanti con la picca, i capidieci colla picca, i capidieci con lo scudo, i veliti ordinari, i veliti straordinari, i centurioni, i centurioni delle battaglie, il capo del battaglione, il capitano generale, il suono, la bandiera, gli uomini d'arme, i cavalli leggeri, l'artiglieria».

Accostando le idee neoplatoniche alla colta corte urbinata, si scoprono le sequenze evolutive del pensiero materializzate nella evoluzione delle macchine e si portano argomenti per comprendere lo studiatissimo disordine proprio della stesura di questa così pionieristica opera d'arte. Viene giustificata la scelta del numero 72 delle formelle come ricordo della scomparsa di Battista Sforza, di Battista Alberti e Giovanni Bessarione avvenuta nel 1472.

Riprendendo anche il desiderio del soprintendente Giuseppe Marchini (come da lettera del 1959 ad Uccelli conservata al Museo della Scienza di Milano), si chiude, ancora una volta, con la richiesta di riportare le formelle nella loro posizione d'origine, anche se, per motivi di conservazione, solo in copia o su altro supporto.

Bibliografia

Ambrogi, V. e Molari, P. G., 2019, «Una nuova lettura delle tarsie e della scritta dello Studiolo di Gubbio», *AMSacta*, Università di Bologna, Bologna, 8 maggio 2019, preprint, <http://amsacta.unibo.it/6160/>.

Anonimo, Codice BAV Urb. Lat. 1397,
https://digi.vatlib.it/view/MSS_Urb.lat.1397.

Anonimo, 1999, *Organa Mechanica*, Codice Marciana Lat. VIII, 87 =3048 - poss. Guidi Ubaldi ex marchionibus Montis (facsimile Permasteelisa Group).

Bernini Pezzini, G., 1985, *Il fregio dell'arte della guerra nel palazzo ducale di Urbino. Catalogo dei rilievi*, Galleria nazionale delle Marche, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Bettini, 2010, S., *Intorno a Francesco di Giorgio: un codice di macchine civili e militari della collezione Santini*, con *Esame codicologico e provenienza* a cura di M. Peruzzi, in *Some degree of happiness. Studi di storia dell'architettura in onore di Howard Burns*, a cura di Maria Beltramini e Carolin Elam, Pisa, Edizioni della Normale.

- Bianchini, F. e Baldi, B., 1724, *Memorie concernenti la città di Urbino*, Roma, Salvioli (facsimile Arnaldo Forni Editore, Bologna, 1996).
- Busi, G. e Ebgi, R., 2014, *Giovanni Pico della Mirandola*, Torino, Einaudi.
- Ceccarelli, M. e Molari, P.G. 2020, *Francesco di Giorgio (1439- 1501)*, in Ceccarelli *et alii*, *Distinguished Figures in Mechanism and Machine Science*, Switzerland, Springer Nature, pp. 47-66.
- Del Monte Guido Ubaldo, 2013, *Sulla Cochea libri quattro*, Tradotti e curati da Elena Magnini e Pier Gabriele Molari, Bologna, Arnaldo Forni Editore.
- Di Battista, R., Molari, L. e Molari, P.G., 2011, *The first launching of a mine: Francesco di Giorgio and the capture of Castel Nuovo*, in Hub, B. e Pollali, A., *Reconstructing Francesco di Giorgio Architect*, Frankfurt am Main: Peter Lang, pp. 163 – 184.
- Di Battista, R. e Molari, P.G., 2022, *Il podio e gli elefanti nel simbolismo quattrocentesco della corte Riminese di Sigismundus imperator*, IX Convegno AISI - History of Engineering, Napoli.
- Francesco di Giorgio Martini, *Codicetto*, BAV Urb. Lat 1757, https://digi.vatlib.it/view/MSS_Urb.lat.1757 (facsimile Belser Verl. Zurigo 1989).
- Francesco di Giorgio Martini, *Opusculum de architectura* Codice British Museum - BM 1947.0117.2
[https://www.britishmuseum.org/collection/search?title=Opusculum%20de%20architectura&view=grid&sort=object name asc&page=1#page-top](https://www.britishmuseum.org/collection/search?title=Opusculum%20de%20architectura&view=grid&sort=object%20name%20asc&page=1#page-top).
- Francesco di Giorgio Martini, 1967, *Trattati di architettura ingegneria e arte militare*, a cura di C. Maltese e L. Maltese Degrassi, Milano, Edizioni Il Polifilo.
- Magnini, E. e Molari, P.G., 2013, *Archimedes' Screw in the Four Books "De Cochlea" by Guido Ubaldo del Monte [Santa Maria] – Venice – 1615: The Engineering and the Language*, in F. Sorge e G. Genchi, *Essay on History of Mechanical Engineering*, Hist. of Mech. and Mach. Science 31, Springer Verlag.
- Molari, L. e Molari, P.G., 2006, *Il trionfo dell'ingegneria nel fregio del palazzo ducale d'Urbino*. (pp 32 + 53 tavole fuori testo), Pisa, Edizioni ETS.
- Molari, L. e Molari, P. G., 2014, «Il "tormento" del progettista, negli appunti di Francesco di Giorgio», in *Scuola Officina, Museo del Patrimonio Industriale*, Bologna, 2014, anno XXXIII, luglio-dicembre, pp. 30-35.
- Molari, P. G., 2012, «Due libri su Piero della Francesca -La soluzione del cosiddetto enigma della flagellazione di Cristo -Il ritrovamento a Ferrara degli affreschi già

- dal Vasari ritenuti perduti», in *AMSActa*, Università di Bologna, <http://amsacta.unibo.it/3513/1/DueLibriSuPiero.pdf>
- Molari, P. G. e Di Battista, R., 2020, «Le scale impiegate nell'arte bellica per superare le mura nemiche: dai Romani al Rinascimento», in *VIII Convegno AISI - History of Engineering*, Vol I, pp. 435-448, Cuzzolin Ed., Napoli, 6-7 aprile, 2020, https://www.aising.eu/wp-content/uploads/2017/01/Atti_VIII_Convegno_2020.pdf
- Polichetti, M. L., 1985, *Il palazzo ducale di Urbino*, Urbino, Ed. QuattroVenti.
- Scaglia, G., 1992, *Francesco di Giorgio Francesco Di Giorgio: Checklist and History of Manuscripts and Drawings in Autographs and Copies from Ca. 1470 to 1687 and Renewed Copies, (1764-1839)*, Lehigh Univ. Press.
- Stornaiolo, C., 1895, *Le antiche descrizioni dei codici Greci Urbino-Vaticani ed il loro nuovo indice sotto il pontificato di Leone XIII* S.i.t..