Nato a Polla (Sa) il 29 marzo 1987, si laurea con lode nel marzo 2015 in Architettura presso l'Università Iuav di Venezia con una tesi in Rappresentazione dell'Architettura dal titolo: *Spazio Sacro e Spazio Profano: le scenografie 'mistiche' di Padre A. Pozzo a Trinità dei Monti (Roma)* relatore prof. Agostino De Rosa. Da questa esperienza nasce un rapporto di collaborazione ad alcune ricerche condotte dal collettivo *Imago Rerum* coordinato dallo stesso Prof. De Rosa.

Nel ottobre 2015 risulta vincitore con borsa del concorso per il XXXI ciclo del Dottorato di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura curriculum di Disegno presso l'Università Sapienza di Roma.

Nel 2016 e 2017 prende parte, in qualità di dottorando, a due Progetti di Ricerca di Ateneo, coordinati rispettivamente dai proff. Marco Fasolo e Marta Salvatore

È autore di diversi saggi incentrati sui tema della rappresentazione e della Geometria Descrittiva. Ha tenuto conferenze e lezioni in ambito disciplinare in istituzioni accademiche italiane. Si occupa di Storia e Metodi della Rappresentazione, di modellazione digitale, di rilievo con tecnologie avanzate e di fotografia.

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Coordinatore prof.ssa Donatella Fiorani

Sezione B - Disegno dell'Architettura
Responsabile prof.ssa Laura Carnevali

Sede
Piazza Borghese, 9
00186 Roma
http://www.dsdra.it/drupaluni/didattica_/dottorato_sdra

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo

Sede centrale di coordinamento
Università degli Studi di Roma
Direttore
prof.ssa Laura Carnevali

Antonio Calandriello

Le geometrie del Castello di Anet: il 'pensiero' stereotomico di Philibert de l'Orme

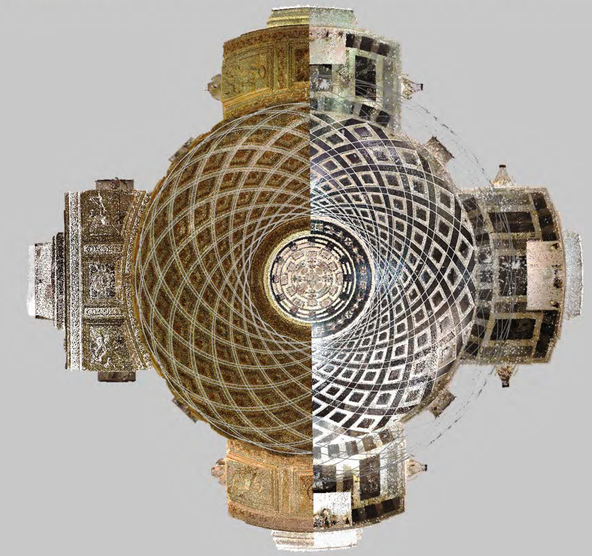
Antonio Calandriello

Le geometrie del Castello di Anet: il 'pensiero' stereotomico di Philibert de l'Orme

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo

Antonio Calandriello

Le geometrie del Castello di Anet: il 'pensiero' stereotomico di Philibert de l'Orme



Tesi di Dottorato di Ricerca - Ciclo XXXI - 2015/2018

Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Sezione B - Disegno dell'Architettura - settore scientifico disciplinare ICAR 17

Abstract

The aim of this research was to identify how the 'graphic language' of Philibert de l'Orme was developed, trying to show that this stereotomic language does not derive from an abstract model, but from a translation into graphics of a thought that it was formed with the practice of construction site and a series of other related practices.

First of all it was necessary to investigate the scientific historical context together with the issues related to influences, which came from the past, produced the de l'Orme's language. It was useful to analyze the two major European stereotomical schools: the French and the Spanish schools, with the aim of identifying each other's influences and connections, especially in the historical period before the first stereotomic codifications and trying to reconstruct their evolution. In particular, the historical evolution of this discipline was analyzed considering three different aspects: tectonic, stylistic and graphic. Furthermore, it was necessary to analyze the evolution of the stereotomic language of de l'Orme through his own works.

The stereotony sections contained in de l'Orme's treatise Le Premier de l'Architecture and related traits have become the main tools that have helped decipher the evolution of the author's graphic language.

Many of the proto-descriptive operations present within the treaty are embodied in the works designed by de l'Orme, between 1552 and 1559, for Diana di Poitier, and located in the Castle of Anet, which constituted the testimony for the verification of the exact correspondence of the principles enunciate in the treatise. Finally, these principles have been applied in a hypothesis of digital reconstruction of the destroyed parts of the cryptoporticus.

In copertina elaborazione grafica a cura dell'autore della nuvola di punti di punti del rilievo della Cappella di Anet. Comparazione tra l'intreccio decorativo della volta e quello del pavimento. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Copyright Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Roma 2015
Tutti i diritti sono riservati:
nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo (compresi fotocopie e microfilm) senza il permesso scritto dell'autore.

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Coordinatore Prof.ssa Donatella Fiorani
Sezione B - Disegno dell'Architettura
Responsabile Prof.ssa Laura Carnevali

Collegio del Dottorato, XXXI ciclo, 2015/18
ICAR/17 - Disegno
Carlo BIANCHINI, Anna Laura CARLEVARIS, Laura CARNEVALI, Marco CARPICECI, Andrea CASALE, Emanuela CHIAVONI, Laura DE CARLO, Elena IPPOLITI, Maria MARTONE, Riccardo MIGLIARI, Leonardo PARIS, Fabio QUICI

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo
Sede centrale di coordinamento
Sapienza Università di Roma
Direttore
Prof.ssa Laura Carnevali

Dottorando Antonio Calandriello
Responsabile Sezione B - Disegno dell'Architettura Prof.ssa Laura Carnevali
Tutor Prof. Marco Fasolo

Stampato e riprodotto in proprio

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura - Sezione B - Disegno dell'Architettura- SSD ICAR/17

Tesi di Dottorato di Ricerca - Ciclo XXXI - 2015/2018

Antonio Calandriello

Le geometrie del Castello di Anet: il 'pensiero' stereotomico di Philibert de l'Orme

Scuola Nazionale di Dottorato in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo

Rigrazio la mia famiglia per l'immancabile supporto e per avermi sempre saggiamente consigliato. Il prof. Agostino De Rosa, mio mentore, per le capacità cha ha dimostrato di stimolare sempre il mio interesse per questa disciplina. Mio fratello Giovanni, Francesca Zanibellato e Carlotta Giangaspero senza il cui supporto questa tesi non avrebbe mai visto la luce.

Ringrazio soprattutto il prof. Marco Fasolo per avermi sapientemente indirizzato, stimolato e accompagnato in questo lungo percorso di ricerca. La prof.ssa Flaminia Bardati di questo dipertimento e la prof.ssa Sara Galletti della Duke University per i preziosi consigli sulle questioni storiche. Alla prof. Marion Boudon-Machuel dell'Université de Tours per il lavoro di mediazione per il permesso del rilievo. A M. Jean de Yturbe che ha risposto con entusiasmo alla ricerca aprendo le porte del suo Castello.

alla mia famiglia
e a Giancarlo

Indice

Introduzione 9

Capitolo 1
Stereotomia: lo sviluppo critico di una disciplina iletica tra Francia e Spagna 11
1.1 L'approccio 'francese' alla stereotomia: tra produzione trattatistica-grafica e contributo-storico 13
1.2 La declinazione 'spagnola' della stereotomia, tra regola e licenza 41
1.3 Lineamenti del 'pensiero' stereotomico delormiano: tra tradizione costruttiva e nascita di un linguaggio autonomo 59

Capitolo 2
Appunti per un'edizione critica de *Le Premier tome de l'Architecture* 113
2.1 Analisi filologica del linguaggio "costruttivo" delormiano 123
2.1.1 Libro III, Capitolo V 127
2.1.2 Libro III, Capitolo VI 131
2.1.3 Libro III, Capitolo VII 136
2.1.4 Libro III, Capitolo X 140
2.1.5 Libro III, Capitolo XI 142
2.1.6 Libro III, Capitolo XIII 145
2.1.7 Libro IV, Capitolo I 149
2.1.8 Libro IV, Capitolo II 152
2.1.9 Libro IV, Capitolo XI 156
2.1.10 Libro IV, Capitolo XIX 159
2.2 Il linguaggio 'grafico' di Philibert de l'Orme: tra prefigurazione mongiana e immaginario costruttivo 165
2.2.1 Libro III, Capitolo V. Volta in discesa 169
2.2.2 Libro III, Capitolo VI. Volta in discesa intersecantesi con in muro sbieco 182
2.2.3 Libro III, Capitolo X. Arco per una porta con i piedritti in parte sbiechi e in parte dritti 185
2.2.4 Libro III, Capitolo XI. Arco obliquo in testa 190
2.2.5 Libro III, Capitolo XIII. Arco in una torre cilindrica 195

Capitolo 3
Teoria in opere: tra analisi e ricostruzione 209
3.1 La cupola della cappella 219
3.2 Il criptoportico e la sua scalinata 241
3.3 Il portale d'ingresso 253

Conclusioni 261

Glossario 267

Appendice 273

Bibliografia 295

Introduzione

La stereotomia – l'arte del taglio controllato dei blocchi lapidei – è la testimonianza di come, ancor prima che la Geometria Descrittiva venisse codificata in termini rigorosamente proiettivi, esistesse un *sapere*, trasmesso attraverso il linguaggio segreto e criptico delle corporazioni, che riassumesse nel suo 'fare' complesse operazioni di proiezione, ribaltamento e descrizione delle 'vere grandezze' in forte anticipo sui tempi e caratterizzato da una alto potere immaginifico delle forme nello spazio. Com'è noto, fu Philibert de l'Orme a interrompere questo cerchio di 'omertà' corporativistica, descrivendo per primo, almeno in Francia, le pratiche lapicide nel suo trattato *Le Premier Tome de l'Architecture* (Parigi, Federic Morel 1567).
Prima di quel momento prevalevano le sole pratiche di sbozzamento manuale dei conci, ed un sapere, non organizzato in forma scritturale, sull'apparecchiatura dei vari congiunti stereotomici in cui si configuravano complesse superfici tettoniche in pietra da taglio. Il controllo della forma avveniva nella mente del lapicida, che così riusciva a prefigurare e individuare i piani di taglio e di contatto tra i blocchi, modellando così superfici a doppia curvatura, senza ricorrere a grafici ausiliari, se non in forma primitiva e non formalizzata.
La figura di de l'Orme quindi ha un ruolo fondamentale nella codifica del metodo del *trait*, inteso nel significato ristretto di disegno geometrico preparatorio, indispensabile per ricavare quei dati metrici e angolari necessari per un corretto taglio dei conci lapidei. Tuttavia, questi grafici che de l'Orme sviluppa nel Cinquecento si riveleranno indecifrabili per gli operatori coevi e troveranno la loro chiave di lettura solo con la Geometria Descrittiva classica, allorquando verranno codificate tutte quelle operazioni di sezione e proiezione, implicite formalmente ne *Le Premier Tome de l'Architecture* di de l'Orme. L'arte del *trait*, così codificata, diviene un sistema coerente e ripetibile sia per la rappresentazione che per la progettazione e l'esecuzione di edifici costruiti in pietra.
Molte delle operazioni proto-descrittive presenti all'interno del trattato si concretizzano nelle opere progettate da de l'Orme, tra il 1552 e il 1559, per Diana di Poitiers, e situate nel Castello di Anet, di cui ad oggi sopravvivono solo la cappella, il portale d'ingresso e alcuni resti del criptoportico; sono invece andati distrutti la celebre *trompe* e la scalinata del criptoportico.

Capitolo 1

Stereotomia: lo sviluppo critico di una disciplina iletica tra Francia e Spagna

1.1 L'approccio 'francese' alla stereotomia: tra produzione trattatistica-grafica e contributo-storico

Il termine stereotomia, che letteralmente si può definire come la scienza del taglio dei solidi lapidei, deriva dal greco – taglio [τομή] dei volumi [στερεός] – ed è una disciplina molto antica legata alla pratica costruttiva, che trovò la sua massima espressione creativa e scientifica nell'applicazione al taglio delle pietre[1] nell'architettura europea, specialmente francese e spagnola, tra il XVI e la fine XIX secolo. Fu Jacques Curabelle [2] (1585-16..) ad usare, per la prima volta, nel XVII secolo, il termine moderno di *stereotomia*[3] che da quel momento in poi fu usato per indicare l'insieme delle operazioni sottese alla realizzazione di un'opera stereotomica, vale a dire: sia la parte teorica – la fase progettuale, dove il disegno rappresentava lo strumento principe di controllo per la determinazione di forma e dimensioni dei conci di pietra che componevano archi, volte o cupole –, che quella pratica di tracciamento e sbozzatura del concio attiva nel cantiere [4]. I trattati risalenti agli anni precedenti a questa data che riportavano la denominazione di *traité de coupe des pierres* o *traité de taille des pierres* [5], usavano correttamente espressioni come *art du trait* o *pratique du trait* [6] per identificare l'arte e le tecniche del costruire in pietra da taglio. Similmente in Spagna veniva utilizzato il termine *montea*[7] o espressioni come *arte de la traza* e *arte de cantería*[8].

Il neologismo 'stereotomia' può essere inteso come un'interpretazione colta 'dell'arte del tracciato geometrico', usato nel tentativo di nobilitare questa disciplina, che ebbe la capacità di riequilibrare la triade vitruviana a favore della *firmitas*[9], al rango di scienza. Tuttavia ancora oggi i *Compagnon du devoir*[10] prediligono a questo vocabolo, tuttora utilizzato nella letteratura contemporanea, espressioni arcaiche di *taille* o *coupe de pierre* che enfatizzano gli aspetti pratici di questa disciplina[11].

La stereotomia è dunque una complessa disciplina afferente all'architettura, all'interno della quale convergono e convivono diversi saperi fortemente interconnessi tra loro, alcuni di carattere spiccatamente scientifico – come quelli delle scienze matematiche, della geometria, delle teorie statiche – altre di natura pratica inerenti le tecniche costruttive, l'organizzazione e il controllo dell'insieme delle attività di cantiere. Come intuibile quindi il suo etimo, esteso solo all'ambito dell'architettura è riduttivo, in quanto, in accordo con Robin Evans (1944-1993):

"Stereotomy was at the edge of architecture. It was also at the edge of mathematical geometry, at the edge of technical drawing, of structural theory, practical masonry, and military engineering. Within architecture, it is impossible to periodize for the same reason. It was on the edge of classicism and every other stylistic category – baroque, rococo, neoclassical, Gothic, and even modern. From within each category the art of stonecutting could easily be dismissed, since it had no central importance to any. It flourished only where definitions blurred, where one thing began to glide off into others; where structural theory met technical drawings, where neoclassical blended with rococo, where mathematical geometry came into contact with architectural composition, and so on. This is what was remarkable about it: being peripheral to each, it was shared by all, like an unrecognized border joining many diverse regions."[12]

I temi teorici intorno alla quale ruota la stereotomia sono dunque molteplici, ma sono i sistemi archivoltati che presentano superfici a singola o doppia curvatura, realizzati in pietra da taglio, a costituire l'ambito privilegiato di applicazione della stereotomia e della sua codificazione sotto forma trattatistica che prenderà il via, a partire dal XVI secolo, soprattutto ad opera di autori francesi e spagnoli.

La stereotomia che nasceva con lo scopo di controllare il taglio del congiunto lapideo, grazie alla maestria e all'orgoglio degli architetti in grado di dominarla, la trasformarono in breve tempo in un vero e proprio strumento progettuale, attraverso il quale era possibile controllare e studiare complesse superfici in grado di generare strutture architettoniche di notevole audacia formale e spaziale. Il termine stereotomia, ancora una volta risulta essere riduttivo nella sua secca etimologia, può essere esteso quindi anche ad una particolare idea di spazio architettonico, quello che viene generato da una profonda conoscenza della struttura

geometrica delle forme.
Nel senso puramente letterale del termine, si potrebbero considerare 'stereotomiche' tutte le opere architettoniche, sia trilitiche che murarie, accumunate dall'impiego della pietra da taglio come materiale da costruzione, realizzate dall'antichità fino ai nostri giorni[13]. Difficilmente però il termine stereotomia rievoca alla mente una piramide egizia o piuttosto un tempio greco. Questo perché sostanzialmente una struttura trilitica, come il tempio greco, presenta una geometria relativamente semplice e la sua scomposizione in elementi discreti, è dettata sostanzialmente da esigenze pratiche di cantiere: infatti la divisione delle singole parti che ne compongono la struttura complessiva (trabeazione, colonne, ecc), avviene sempre secondi piani orizzontali o verticali che contengono le facce dei rocchi di pietra di cui è composto[14]. La suddivisione in elementi discreti che avviene invece nei sistemi archivoltati in pietra concia[15] o pietra da taglio, per ragioni statiche e geometriche, avviene secondo piani genericamente orientati nello spazio e superfici curve più o meno complesse[16].
Secondo Philippe de La Hire (1640-1718):

"*Les ouvriers appellent la science du trait dans la coupe des pierres, celle qui enseigne à tailler et à former séparément plusieurs pierres, en telle sorte qu'étant jointes toutes ensemble dans l'ordre qui leur est convenable, elles ne composent qu'un massif qu'on peut considérer comme une seule pierre.*"[17]

Riferendosi alla principale finalità statica di una opera stereotomica, de La Hire sostiene che l'abilità del *tailleur de pierre*[18] risiede quindi nel creare un artefatto che staticamente si comporti come un insieme unitario, composto da elementi discreti costituiti dai blocchi di pietra riassemblati nella forma originaria.
La stereotomia, la cui principale caratteristica risiede nella coincidenza tra struttura e forma, è in grado di determinare a priori e con esattezza, grazie all'ausilio della geometria, la forma dei singoli conci, in base alla loro posizione all'interno dell'organismo architettonico. Basata sul paradigma di una prefigurazione spaziale, la stereotomia permette la realizzazione di oggetti architettonici – in particolare, alcune categorie costruttive come scale, sistemi voltati e particolari aperture murarie –, realizzati in blocchi di pietra in cui la precisione del taglio lapideo gioca un ruolo fondamentale nell'azione statica di mutuo contrasto tra le parti, sopperendo all'uso di leganti. I sistemi architettonici archivoltati e cupolati in pietra concia rappresentano il principale dominio di applicazione della stereotomia[19], ma non è chi non veda una discendenza di questi sistemi da altre primitive costruzioni in pietra che hanno segnato l'evoluzione delle tecniche costruttive, del controllo geometrico e dell'uso consapevole dei materiali da cui la moderna stereotomia deriva.
Con il termine *trait* e *montea*, letteralmente 'tracciato', si definisco quei complessi grafici preparatori caratteristici della stereotomia afferenti ai due poli geografici di sviluppo della disciplina, ovvero l'ambito francese e quello spagnolo del periodo rinascimentale. I disegni in scala o in proporzione, realizzati su carta (o su altri supporti piani sul quale poter tracciare dei disegni) rappresentavano l'oggetto da costruire, la suddivisone in conci e in alcuni casi anche le indicazioni di taglio. Costituiti generalmente da una pianta e da una o più sezioni ribaltate *in situ*, i grafici nascondo una o più soluzioni sovrapposte per il taglio dei conci, risultando così poco comprensibili ai non addetti ai lavori. In realtà non sarebbe propriamente corretto parlare di prima proiezione proiezione nel senso moderno del termine, cioè secondo quello che si intende oggi in riferimento ad un sistema di proiezioni ortogonali. Si tratta piuttosto di una 'batteria' di sezioni in *corpore vivi* che man mano assumono posizioni differenti in accordo con le varie facce dei conci, che a loro volta hanno una posizione generica nello spazio. La direzione di proiezione, evidentemente impropria, – concetto non ancora teorizzato quando videro la luce i primi trattati di stereotomia – deve quindi di volta in volta considerarsi perpendicolare a detti piani che contengono ciascuna faccia di ogni concio. Essi quindi risultano paralleli al piano di sezione, che ne conterrà il loro grafico in vera forma[20].
L'épure, che in spagnolo non ritrova un termine equivalente[21], identifica un grafico in scala naturale, eseguito direttamente sulla pietra da sbozzare, ma anche sui pavimenti o sui muri degli edifici che avrebbero accolto gli elementi stereotomici. Esso veniva adoperato come strumento pratico di costruzione fornendo le indicazioni per le operazioni di taglio.
Legata alla trasmissione orale del sapere – risalente forse ad Euclide, ma sicuramente antecedente al *corpus* disciplinare medioevale – lo statuto del *trait* si è rivelato ambiguo fin dalle sue origini. Secondo lo storico René Taton, la diffusione della geometria avvenne nell'antica Grecia, seguendo sia una forma colta, scritta e divulgata, sia una forma tecnica non scritta, a cui probabilmente appartiene il *trait*. Questo

potrebbe spiegare, o comunque servirebbe a giustificare l'opacità interpretativa che è sottesa all'arte del *trait*, che senza servirsi della sua trascrizione e spiegazione si è tramandata, per secoli, di generazione in generazione. Nulla riguardo alla stereotomia, la prospettiva e la gnomonica fu quindi ritrovato dai matematici del XVI e del XVII quando riscoprirono l'eredità tecnica-scientifica degli antichi Greci[22].
Le ambiguità che la stereotomia genera nella determinazione del suo dominio, prestano il fianco, come si è visto, anche a quelli che sono i suoi due strumenti di progetto, il *trait* e l'épure. Queste incertezze risiedono nel percorso evolutivo proprio della stereotomia, che da 'arte' del taglio delle pietre, si trasformerà in 'scienza' del taglio delle pietre, prerogativa della nuova figura dell'architetto, che nasce proprio in concomitanza, come vedremo, di questa trasformazione e che sarà responsabile del 'declino gerarchico' che la figura del *maître-maçon*[23], detentrice di quest'arte per secoli, subirà nel Rinascimento.
Vista la natura così complessa delle competenze e dei saperi che confluiscono all'interno della pratica del taglio delle pietre, la comprensione del suo progresso risulta estremamente complessa ed è imprescindibile dalle inclinazioni socio-culturale del *milieu* civile in cui si è sviluppata. A contribuire alla 'rivoluzione' stereotomica, insieme alla figura dell'architetto, collabora anche l'evoluzione del progetto di architettura che diverrà, nel periodo rinascimentale, lo strumento primario di controllo di un'opera architettonica. Il progetto assumerà quel carattere estremamente moderno, che ancora oggi gli riconosciamo, e di cui il disegno, grazie alle sue capacità prescrittive, diventerà lo strumento principale: con esso l'architetto sarà in grado di gestire tutte le fasi del processo progettuale, diversamente da quanto accadeva nei cantieri dell'antichità fino a quelli delle cattedrali gotiche, in cui la creatività progettuale era attribuita al committente piuttosto che all'architetto e i costruttori regolavano il loro lavoro nel rispetto della tradizione dettata da alcuni modelli.
Dall'antichità al Medioevo la disponibilità di elaborati grafici di progetto è piuttosto scarsa: si sono preservati gli edifici, ma non vale lo stesso per i disegni esecutivi e, dove presenti, è molto difficile capire se questi possano appartenere effettivamente ad una fase ideativa, se rappresentino elaborati di cantieri o siano esplicativi per la committenza. In altre parole, come sostiene Joel Sakarovitch[24], più che nella mancanza di documenti la difficoltà consiste nella capacità di stabilire con esattezza quale fosse l'effettiva finalità di questi grafici. Ciascuna civiltà utilizzava una specifica rappresentazione piuttosto che un'altra, in funzione delle proprie conoscenze e delle pratiche costruttive adottate. Non si può quindi prescindere da questi fattori per comprendere al meglio la natura dei ritrovamenti che caratterizzano ogni civiltà e per determinare il contributo che ciascuna ha apportato alla scienza della rappresentazione. Sebbene questi frammenti rappresentino un minima parte dell'intero processo progettuale differente per ciascuna cultura, si dovranno attendere le testimonianze rinascimentali, sia grafiche sia trattatistiche, per comprendere al meglio le varie funzioni di ciascun elaborato.
I primi esempi di proto-proiezioni ortografiche[25] a noi pervenuti, risalgono a grafici impressi su papiri o incisi su pietra in epoca egizia, greca e romana. Significativo è il caso del ritrovamento di alcuni blocchi lapidei nelle cave di Gebel Abu Fedah, nei pressi di Beni Hasan nel Medio Egitto. I blocchi, sbozzati come perfetti parallelepipedi, presentano sulle loro facce quelle che "*semblent être des projections sur un seul plan*"[26] di un capitello hatoriano. Nonostante la notevole precisione nell'esecuzione del disegno, affidata ad una sovrapposta griglia quadrettata che aveva il duplice compito di sostegno al corretto proporzionamento del disegno e, di riferimento per mantenere l'ortogonalità nella fase di sbozzamento, essi non possono essere interpretati però come delle 'moderne' épure[27]. Interessanti testimonianze derivano anche dalle indicazioni costruttive derivanti da alcuni *ostrakon* e papiri (fig. 1.1), ma si tratta piuttosto di schizzi che di rappresentazioni architettoniche nel senso moderno[28].
Un'altra fonte di testimonianze è costituita dagli antichi cantieri di opere non concluse, che si dimostrano spesso generosi tesori di tracciati di cantiere realizzati sulla pietra[29]. È il caso, per esempio, della scoperta condotta dall'architetto e archeologo Lothar Haselberger (1947) alla fine degli anni Settanta presso il sito delle rovine del Tempio di Apollo a Didime (III sec. a.C.), a sud dell'odierna città turistica di Söke. Haselberger rinvenne *in situ* un intero archivio di "progetti esecutivi"[30]. Realizzati in scala e in vera grandezza, i tracciati riguardano delle sezioni orizzontali e verticali dei fusti delle colonne – ivi comprese le scanalature e la costruzione delle basi, in cui erano riportate le istruzioni per la costruzione dei due tori e dell'apofige –, il frontone e la trabeazione del *naiskos*[31]. Analogamente, sul selciato del Mausoleo di Augusto a Roma sono state rinvenuti dei tracciati che sembrerebbero essere le épure destinate alla realizzazione del

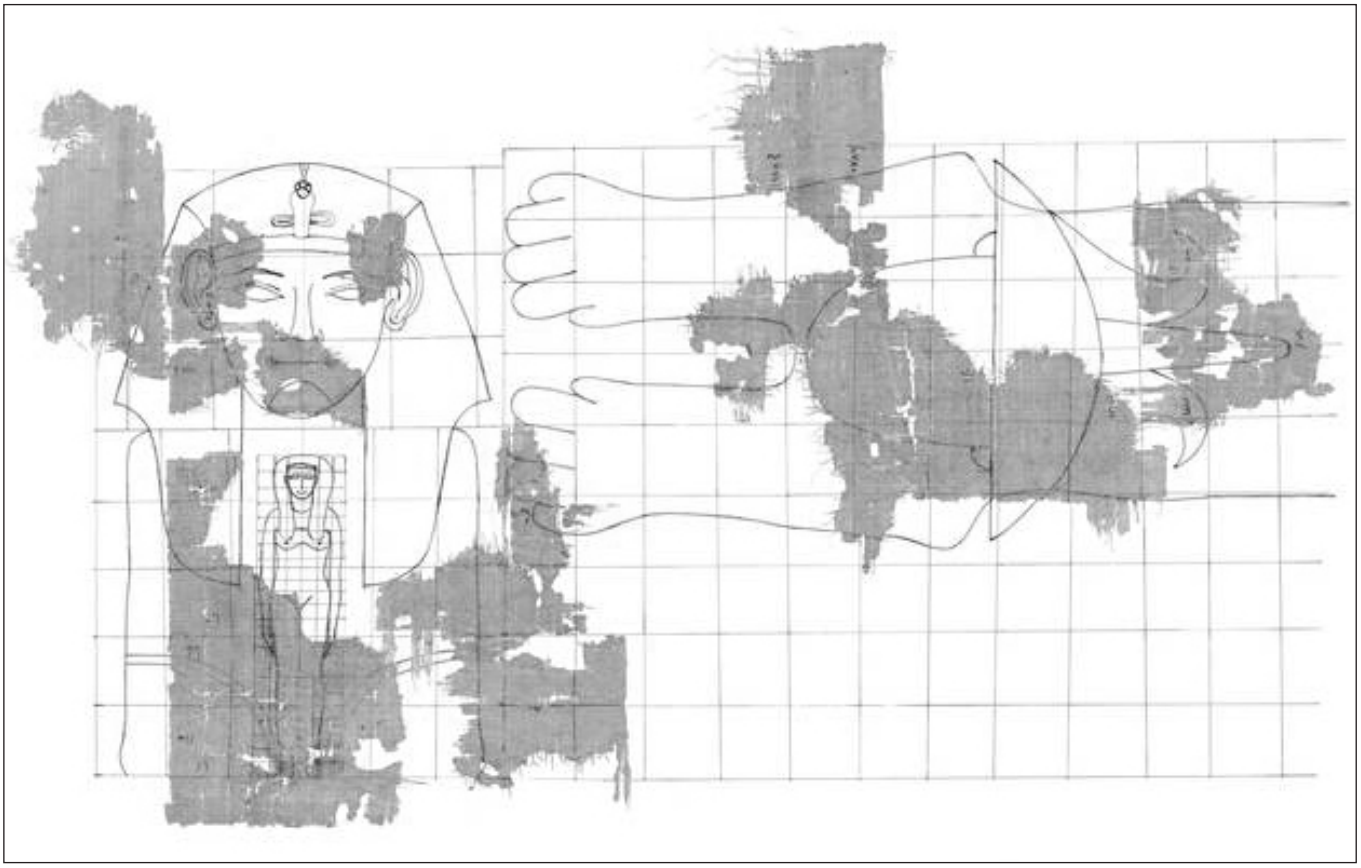


Fig. 1.1 – Papiro n. 11775, Museo di Berlino.

pronao del Pantheon[32]. La pratica, assai diffusa nelle epoche antiche, di utilizzare le superfici dell'opera stessa come 'fogli da disegno', sopravviverà anche nel periodo medioevale. In alcune cattedrali Gotiche, come nel caso delle cattedrale di Clermont-Ferrand, è possibile ritrovare dei tracciati, specificatamente delle épures che testimoniamo come l'uso di questi segni fosse comune alle diverse civiltà senza l'ausilio di una codificazione steorica[33].

A causa della deperibilità del materiale cartaceo e ancor di più per la scarsa importanza attribuita agli elaborati grafici, non sufficientemente degni di essere preservati perché privi di identità e di valore simbolico, possediamo rari esempi grafici riconducibili alla pratica costruttiva. È il caso della Pianta dell'abbazia di San Gallo redatta in periodo compreso tra l'815 e l'837 probabilmente da Haito[34] per conto dell'abate Gozberto, sopravvissuta perché sul *verso* della pergamena vi fu trascritta nel XII secolo una biografia di San Martino (fig 1.2). Il documento si suppone che possa rappresentare uno specifico progetto – un modello ideale di impianto benedettino – o un rilievo del monastero edificato nel 719 a sud del Lago di Costanza. I tracciati delle pareti di questo 'modello' sono resi come semplici tratti filiformi; tuttavia il grafico è stato realizzato secondo quelli che sono i canoni previsti dalla *ichnographia* vitruviana, ad eccezione dei tre chiostri, le cui arcate sono ribaltate, internamente al chiostro, sul piano orizzontale[35].

Molte informazioni sul *modus operandi* costruttivo pre-umanistico venivano tramandate da fonti non scritte: le cattedrali gotiche, con le loro vetrate istoriate, finemente lavorate, insieme con gli apparati iconografici dipinti, ne

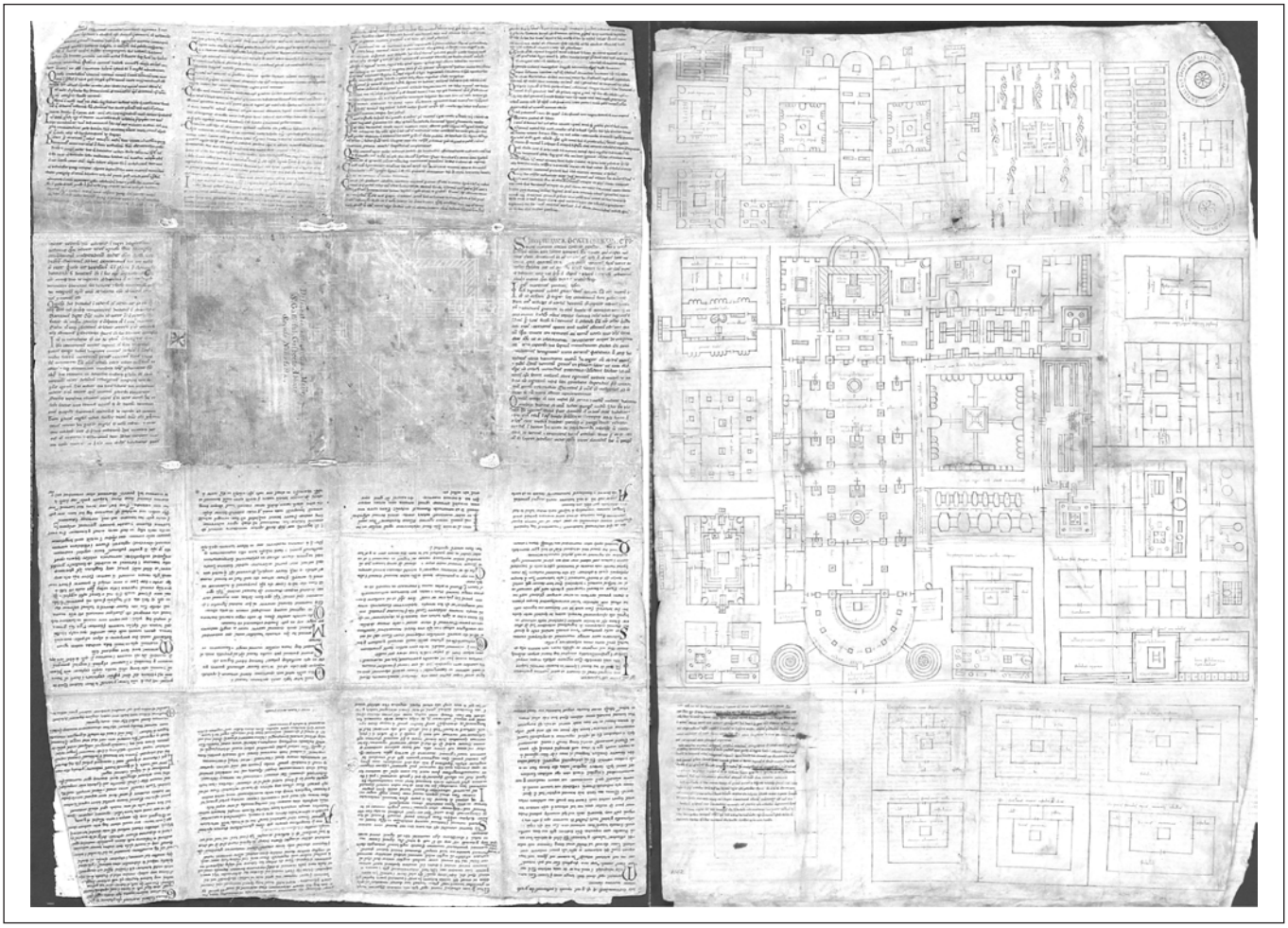


Fig. 1.2 – Pianta dell'Abbazia di San Gallo.

rappresentano un lascito importate[36]. Nelle vetrate trovavano spazio, tra i protagonisti storici dei racconti della vita sacra, anonimi artigiani in scene che testimoniavano le difficoltà e le fatiche della vita quotidiana nel cantiere; le vetrate finemente decorate, con i loro intrecci continui di immagini, si facevano quindi carico di un ruolo narrativo[37].

Un'altra tra le più antiche e significative testimonianze sull'arte del costruire di epoca medioevale è costituito dal taccuino di Villard de Honnecourt[38]. Al suo interno si ritrovano duecentocinquanta disegni che riguardano differenti campi del sapere, edile ed artigianale. Di questi, settantaquattro sono dedicati all'architettura. Non è certo che Villard fosse un architetto[39], ma tramite il suo lascito è possibile immaginare quale fosse lo stato dell'arte del disegno di architettura e anche quali fossero le conoscenze ad esso connesso da un punto di vista geometrico, seppur i problemi di geometria all'interno del taccuino siano risolti sempre attraverso un approccio pratico. In ambito architettonico, i soggetti preferiti da Villard sono le cattedrali gotiche in fase di costruzione: si tratta principalmente di rilievi di porzioni di edifici di cui l'autore ne restituisce delle piante e dei prospetti dalle proporzioni frequentemente falsate, a cui associa delle rappresentazioni pseudo-assonometriche (fig.1.3).

Come fa notare Sakarovitch, questi grafici usano un

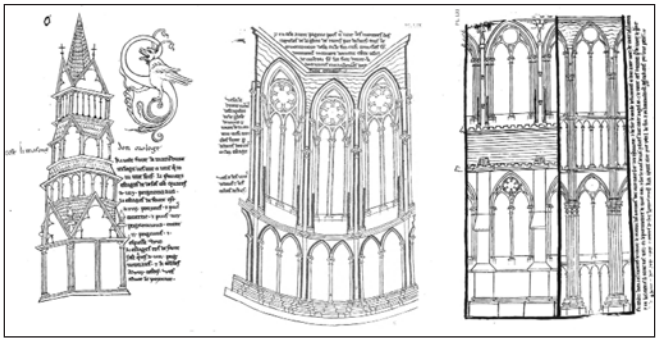


Fig. 1.3 – Disegni del carnet di Villard de Honnecourt.

rudimentale metodo delle proiezioni ortogonali ma, come sostiene Ackerman, non è di certo merito o frutto delle abilità di disegnatore di Villard. Oltretutto egli osserva che è presente un solo disegno offerto in proiezione ortogonale e che può essere frutto di una copia di un disegno di un progettista della cattedrale. Questo dimostrerebbe come la rappresentazione di tipo ortogonale o pseudo-ortogonali fossero frutto di una tradizione che, silente, proveniva dal passato e come essa fosse strettamente legata alla pratica di cantiere, nonostante l'assenza di documentazione relativa alle molteplici elaborazioni che ne accompagnavano l'*iter* progettuale[40]. Anche se la documentazione relativa all'evoluzione della rappresentazione architettonica, proveniente dal periodo medioevale[41], è piuttosto scarsa o del tutto inesistente, questa epoca vide un enorme evoluzione nel senso dell'utilizzo delle tecniche costruttive e dei metodi progettuali. Si può dunque ipotizzare la necessità dell'uso del disegno quale strumento pianificatore della complessa organizzazione del lavoro, utile per coordinare e gerarchizzare il lavoro degli enormi cantieri delle cattedrali gotiche[42].
Il taccuino di Villard si rivela quindi una fonte di documenti di straordinario interesse, riportando quello che era il livello di conoscenza tecnico-scientifico del basso Medioevo e dimostrando come il sapere teorico antico venisse trasmesso attraverso la soluzione di problemi pratici che si riscontravano in cantiere. La persistenza della tecnica iconografica e dell'ordinario uso di modelli grafici nelle diverse fasi del processo costruttivo architettonico sono testimoniate da questo prezioso documento.
Gli anni successivi, a cavallo tra il XIII e XIV secolo, furono più generosi: numerosi sono i modelli grafici realizzati su pergamena a disposizione, e conseguentemente alla quantità aumenta anche la qualità dei disegni, divenendo questi sempre più precisi. Compaiono i primi casi di doppie proiezioni associate: è il caso, per esempio, del grafico di progetto per il campanile della cattedrale di Friburgo in Brisgovia (fig. 1.4), nella quale la pianta e il prospetto sono in corrispondenza diretta[43].
Nel corso dell'evoluzione dei metodi che affrontavano la rappresentazione nello spazio bidimensionale del foglio da disegno di oggetti, quali quelli architettonici, a Ratisbona si riuniva una delegazione di mastri tagliatori di pietre, provenienti dai paesi germanici. Nel 1459 ratificarono quello che è stato definito lo Statuto di Ratisbona, con l'intento di definire appunto un *corpus* di regole per l'associazione operaia. Dalla letture delle prime righe si deduce chiaramente quale possano essere le intenzioni:

"In nome di Dio Padre, del Figlio, dello Spirito Santo, di Santa Maria [...] consideriamo che per osservare amicizia, unione e obbedienza, fondamento di ogni bene, per l'utilità e il beneficio di tutti, principi, conti, signori e conventi che realizzano oggi e realizzeranno in futuro chiese, edifici in pietra o costruzioni, noi dobbiamo formare una comunità fraterna; questo per il bene e l'interesse di tutti i mastri e i compagnons appartenenti al mestiere dei tagliatori di pietre in terra germanica, soprattutto per evitare discussioni, fallimenti, preoccupazioni [...] provenienti dal disordine e dalla trasgressione della buona regola. [...] Affinché la nostra iniziativa cristiana abbia valore in ogni tempo, noi, mastri e compagnons di questo mestiere [...] in nome di tutti gli altri mastri e compagnons del mestiere su menzionato, abbiamo rinnovato e chiarito le vecchie tradizioni e ci siamo costituiti con spirito fraterno in una corporazione e ci siamo impegnati a osservare fedelmente il regolamento qui sotto definito per noi stessi e per i nostri successori."[44]

Alle associazioni operaie veniva così imposto il segreto corporativo, atto a preservare le conoscenze che le singole compagnie avevano sviluppato nel corso degli anni. I saperi corporativi per tanto non potevano e non dovevano essere trasmessi a persone al di fuori della ristretta cerchia dei suoi accoliti. Di fatto però il segreto corporativo venne violato, come nel caso di Matthäus Roriczer (1440 - 1493) che nel 1486 pubblicò all'interno del suo *Das Büchelein von der Fialen Gerechtigkeit* [45] come 'disegnare l'alzato da una pianta' di un pinnacolo (fig. 1.5). Similmente alcuni anni dopo (1489),

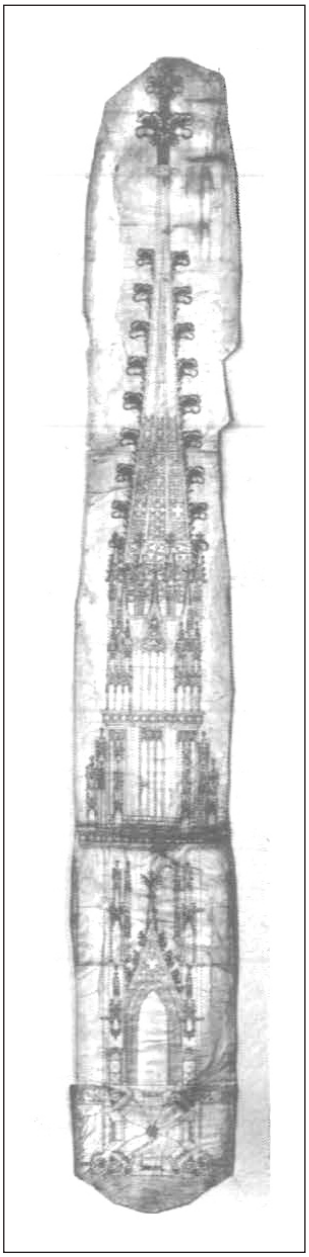


Fig. 1.4 – Campanile della cattedrale di Friburgo in Brisgovia

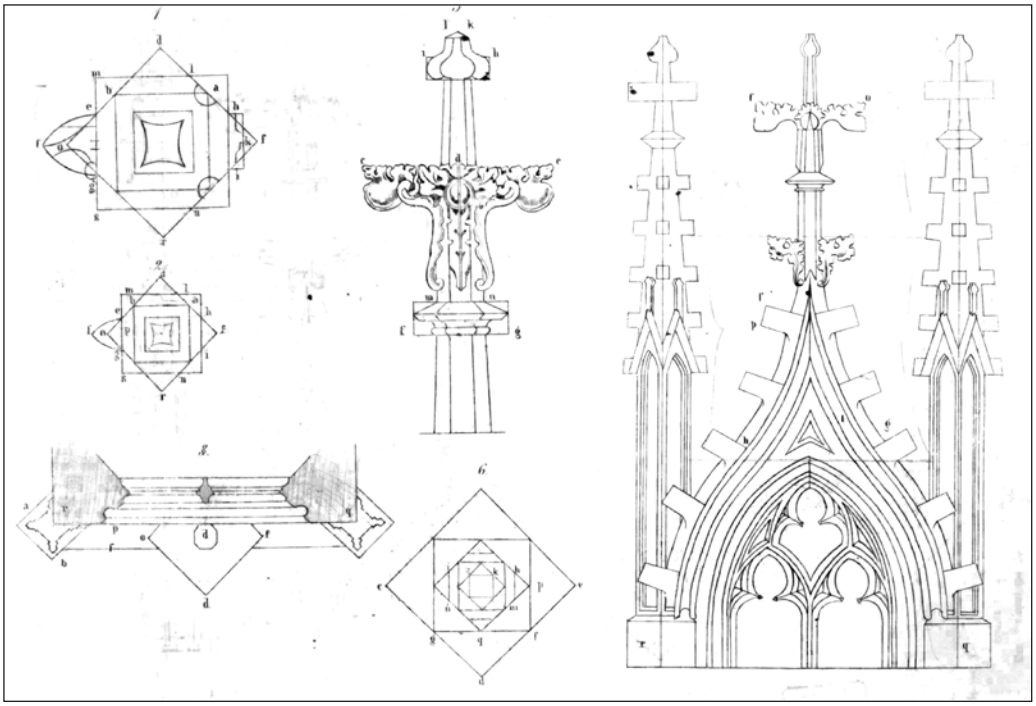


Fig. 1.5 – Matthäus Roriczer, costruzione di pinnacolo.

Hans Schmuttermayer nel suo *Fialenbüchlein*[46] propone, sempre per la costruzione di un pinnacolo di una cattedrale, una soluzione analoga a quella di Roriczer, ma maggiormente intelligibile (fig.1.6).

I testi che nel XV secolo utilizzano esplicitamente il metodo delle proiezioni coordinate sono piuttosto rari. L'interesse per questi due opuscoli risiede non tanto nell'utilizzo delle piante e di prospetti coordinati ma, come sostiene Sakarovitch, nel carattere prescrittivo di questi disegni: l'utilizzo di una strategia di rappresentazione che consentisse di passare dall'idea alla sua realizzazione. Questo è possibile grazie alla traduzione, in chiave grafica, delle conoscenze che i tagliatori di pietre aveva acquisito con la pratica di cantiere e che applicavano quotidianamente nella costruzione delle cattedrali.

Il metodo delle proiezioni associate, scrive ancora Sakarovitch, è quanto di più vicino ci possa essere al processo di costruzione. Così come è stato per i templi greci e le chiese romaniche che, pietra su pietra, partendo dalla pianta guadagnavano il rispettivo elevato. Anche nel metodo proposto da Roriczer e da Schmuttermayer, la pianta contiene integralmente il progetto e da essa è possibile

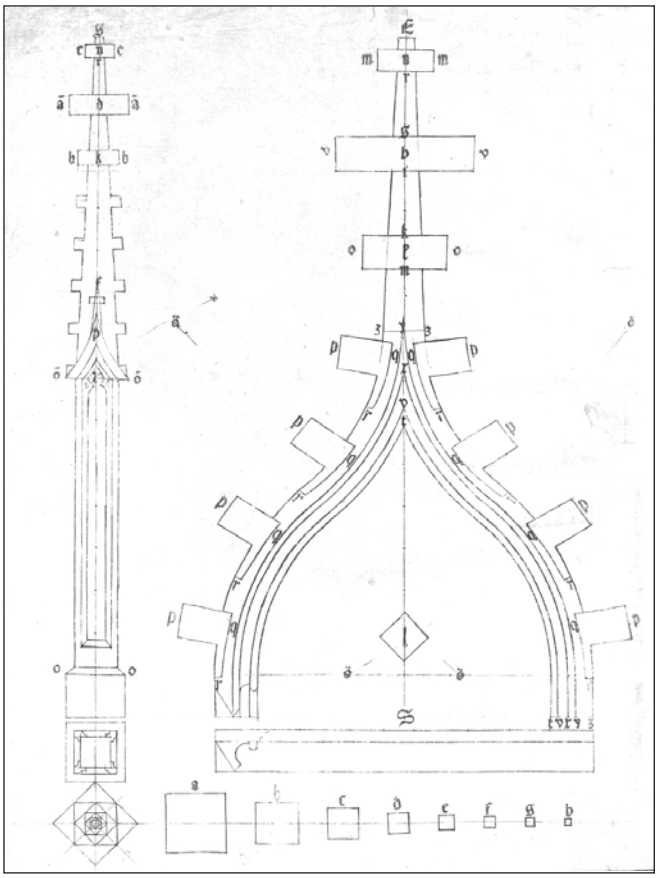


Fig. 1.6 – Hans Schmuttermayer, costruzione di un pinnacolo.

svilupparne l'alzato. Albrecht Dürer (1471-1528) ribadirà più tardi l'espressione precedentemente usata da Roriczer e Schmuttermayer – ovvero 'disegnare l'alzato da una pianta' – circa l'uso delle proiezioni ortogonali in architettura, di cui egli fa uso sapiente anche per ricavare la prospettiva di un cubo partendo dalla sua pianta[47]. A questa costruzione Dürer dedica la parte finale del suo manuale di geometria pratica *Underweysung der Messung*[48] che pubblica nel 1525. Destinato ad architetti e pittori, si presenta come un repertorio, originariamente in lingua tedesca e successivamente tradotta in latino, di enunciati di geometria utili alla pratica delle arti.
Un utilizzo consapevole delle proiezioni coordinate avveniva già prima della pubblicazione delle opere di Roriczer e di Schmuttermayer, ma al di fuori dell'ambito architettonico. Infatti, andando indietro di pochi anni, in ambito pittorico Piero della Francesca (1416-1492) utilizza audacemente le proto-proiezioni ortogonali all'interno del suo trattato *De Prospectiva Pingendi*, manoscritto composto nel 1470, ma che trova la sua pubblicazione solamente alla fine del XIX[49]. Come osserva Salvatore, l'uso delle proiezioni associate all'interno del trattato di Piero della Francesca venivano dato per acquisito, non trovando dunque un proprio spazio in una trattazione specifica. Esse erano comunque funzionali al procedimento grafico per la costruzione della prospettiva[50].
Secondo l'analisi di Du Colombier[51], condotta su diversi disegni medievali, i grafici dell'epoca riportano notevoli errori di scala tra la pianta e gli alzati e non dovrebbero considerarsi dei disegni di progetto, mancando di quella scientificità imposta da una costruzione geometrica rigorosa che è sottesa ad un disegno prescrittivo. Essi dovrebbero piuttosto considerarsi come modelli grafici descrittivi, cioè di quelli che oggi potremmo definire *rendering*[52]. Si evince dunque che era la pianta a 'contenere' completamente l'edifico e i maestri scalpellini nascondevano il segreto con cui erano capaci di passare dal piano all'alzato. I manuali medievali fornivano dunque regole lontane da una codificazione teorica simile a quella che si avrà successivamente con il Rinascimento.
Filippo Brunelleschi (1377-1446), responsabile della 'rivoluzione' della figura dell'architetto in Italia, con il metodo della *costruzione legittima* prevedeva la realizzazione di una prospettiva con l'utilizzo di due viste coordinate dello stesso elemento (una in pianta ed un in alzato), che necessariamente dovevano rispettare gli stessi rapporti di riduzione metrica dell'oggetto reale, con un chiaro controllo dell'articolazione e la corrispondenza tra le varie immagini e rispetto all'occhio dell'osservatore. Il rispetto delle regole matematiche è fortemente vincolato agli aspetti pratici sottesi al suo disegno: Brunelleschi non identifica in maniera cristallina l'astrazione teorica della prospettiva, come invece farà Piero della Francesca idealizzandola proprio come una vera scienza. Persiste però ancora un certo retaggio culturale medioevale nella figura di Brunelleschi, in quanto la rappresentazione di un edifico in doppia proiezione ortogonale non era ancora sistematica; inoltre abbiamo solo testimonianze delle sue esperienze per mano dei biografi.
Leon Battista Alberti (1404-1472) nel *De Pictura*, redatto intorno al 1435, descrive invece le regole per la costruzione matematica della prospettiva, la stessa *costruzione legittima* di Brunelleschi, seppur omettendone ogni tipo di dimostrazione. La trattazione letteraria del principio proiettivo di proiezione

e sezione che è alla base dei metodi di rappresentazione[53], poiché non accompagnata da nessuna traduzione grafica ha dato origine ad alcune ambiguità nella sua comprensione[54]. Alberti nel 1443, circa dieci anni dopo il *De Pictura*, inizia a redigere il *De Re Aedificatoria*, che completerà con una prima versione nel 1452, ma a cui lavorerà fino al 1472, anno della sua morte[55]. All'interno del trattato viene specificata per la prima volta[56] l'importanza del disegno come strumento prescrittivo[57] di progetto, che deve essere specificatamente composto da pianta e alzati, elaborati che devono essere riportati su fogli distinti, e condanna l'uso della prospettiva, definendolo uno strumento per pittori che altera la realtà. L'uso delle proiezioni ortogonali dunque è preferenziale, seppur esse non siano ancora utilizzate con disinvoltura in maniera 'associata', restando comunque prive di un *côté* di astrazione necessario per farle assurgere a 'metodo' scientifico generalizzato.
L'uso del disegno è visto in quegli anni come lo strumento principe nelle mani dell'architetto, che può non frequentare il cantiere, che lo utilizza come strumento di comunicazione con le maestranze; Alberti opera una distinzione netta tra architetto, dotto in matematica e geometria, e la figura dell'esecutore, che "*Fabri enim manus architecto pro instrumento est"* [58].
La lettera che Raffaello (1483-1520) invia a papa Leone X nel 1519, rappresenta un interessante documento circa il ruolo dell'architetto nel primo Rinascimento e sugli strumenti comunicativi (in primis, il disegno) a sua disposizione. Secondo il giudizio di Raffaello

"[…]molti s' ingannano circa il disegnare gli edifici; che in luogo di far quello che appartiene all'architetto, fanno quello che appartiene al pittore, dirò qual modo mi pare che s' abbia a tenere, perchè si possano intendere tutte le misure giustamente; e perchè si sappiano trovare tutti li membri degli edifici senza errore. Il disegno adunque degli edifici si divide in tre parti; delle quali la prima è la pianta, o vogliam dire disegno piano : la seconda è la parete di fuori, con li suoi ornamenti […] La terza parte di questo disegno è quella in che abbiamo la parete di dentro con li suoi ornamenti."[59]

Per Raffaello dunque, il disegno di architettura, oltre a comporsi di piante e alzati, come anticipato da Alberti, necessita anche di un ulteriore elaborato che è rappresentato dalla sezione[60]; inoltre riabilita la prospettiva, che sempre per Alberti "*appartiene al pittore, non all'architetto"*, come elaborato utile alla comprensione delle proporzioni e della simmetria di un edifico.
La rappresentazione dello spazio tramite le doppie proiezioni coordinate è dunque strettamente collegata sia ai problemi costruttivi dell'architettura sia alla sua rappresentazione prospettica e da questo momento in poi diventa appannaggio della figura dell'architetto che vive nel periodo rinascimentale un momento di rinnovo del suo ruolo, insieme con il consolidarsi della nuova prassi progettuale. Il metodo delle doppie proiezioni associate consente ora all'architetto di controllare, tramite il disegno, le difficoltà che presenta l'architettura, come nel caso della complessità delle apparecchiature stereotomiche rinascimentali. Esse che vedranno la loro nascita in concomitanza proprio con il consolidarsi di questo metodo di rappresentazione, metodo senza il quale sarebbe impossibile immaginare e realizzare ogni singolo elemento contenuto nei *traits géometriques* impliciti a ciascuna opera stereotomica.

I critici contemporanei assumono delle posizioni discordanti circa l'invenzione della moderna stereotomia: secondo alcuni potrebbe trattarsi di un'invenzione moderna, secondo altri di un'eredità gotica. L'architettura moderna non ritrova necessariamente tutte le sue origini nell'architettura antica o di poco precedente. Tuttavia, uno sguardo al passato è pur sempre necessario, considerate le strette connessioni che sussistono tra le volte gotiche, quelle rinascimentali in pietra da taglio e le testimonianze rudimentali che provengono da aree circoscritte appartenute all'antico impero romano in cui c'era una grossa disponibilità di pietra calcarea[61]. Tra queste, ci sono le aree siriane e turche, punto nevralgico di ibridazione tra la cultura ellenica e quella mediorientale, che forniscono straordinari esempi di volte a crociera e cupole su pennacchi. Auguste Choisy (1841-1909) disegna una di queste volte[62], specificatamente una volta a crociera a copertura di una tomba romana di Pergamo risalente all'epoca degli Attalidi[63]. È interessante notare che la soluzione costruttiva riportata da Choisy è la medesima che sarà utilizzata per tutto il medioevo (fig. 1.7). I conci che occupano la linea di intersezione di due volte a botte che concorrono a formare la crociera, sono blocchi che, giacendo a cavallo tra le unghie della superficie voltata, raddoppiano gli spigoli e la loro forma varia con l'avvicinarsi al concio di chiave. La soluzione medioevale a questo problema era intuitiva: veniva tagliata

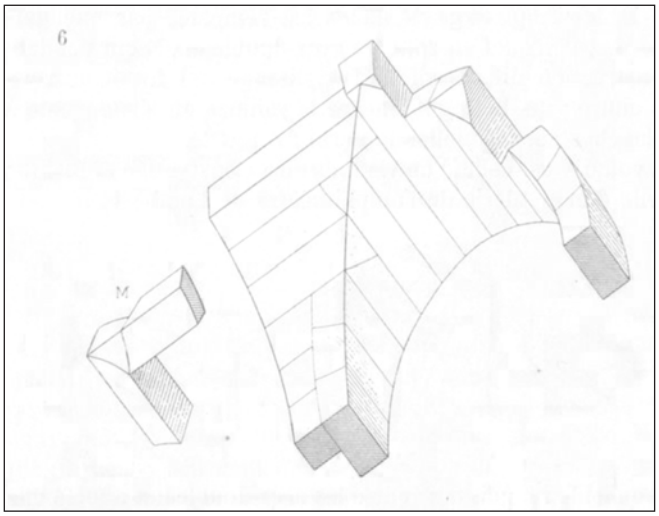


Fig. 1.7 –A. Choisy, disegno di una volta a crociera.

l'eccedenza del blocco che fuoriusciva dalla superficie di intradosso della volta, avendo cura di eliminare tali eccedenze alternativamente a destra e sinistra della curva d'intersezione. Un'apparecchiatura simile è possibile apprezzarla anche nella volta della galleria d'ingresso dell'anfiteatro di Jerash (Giordania) risalente al I secolo (fig.1.8). Si tratta ancora una volta di una colonia dell'impero romano che tuttavia restò profondamente legata alla tradizione greca. Più vicino a noi è la volta a crociera presente nel piano inferiore del mausoleo di Teodorico (520 circa), in cui è possibile ammirare la cura del taglio dei blocchi che occupavano l'intersezione: in questo caso, i conci non furono semplicemente squadrati, ma vennero tagliati in modo da aumentare la mutua superficie di contatto tramite giunti dentellati e di conseguenza da migliorare le proprietà statiche dell'intero manufatto (figg. 1.9, 1.10). È opportuno precisare che queste possono essere considerati delle anticipazioni *in nuce* dei principi stereotomici che molti secoli dopo verranno formulati: in questi esempi i congiunti sembrano assecondare il comportamento tettonico del materiale, piuttosto che rispondere ad istanze strutturali dettate anche dagli aspetti formali a cui i conci delle apparecchiature stereotomiche dovevano attenersi.
L'invenzione dell'arco a mensola fu il primo passo verso la realizzazione di volte esplicitamente stereotomiche. Il principio costruttivo è molto semplice: le pietre squadrate a forma di parallelepipedo venivano posizionate le une sopra le altre e ciascuna aggettava di un poco rispetto alla

Fig. 1.8 – Volta a crociera dell'anfiteatro di Jerash, Giordania.

Fig. 1.9 – Dettaglio della volta del mausoleo di Teodorico, Ravenna.

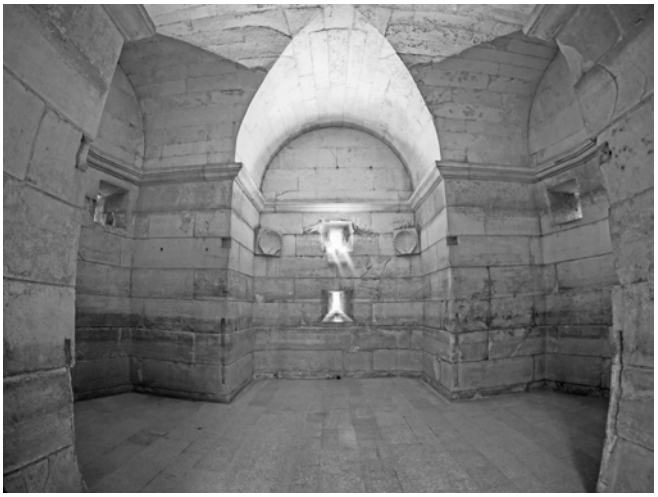


Fig. 1.10 – Interno del mausoleo di Teodorico, Ravenna.

precedente. Le facce di contatto tra i blocchi restavano sempre orizzontali: in sostanza si trattava di una architrave a gradini che veniva levigata a montaggio ultimato. Questo tipo di metodo di taglio 'rudimentale' non prevedeva l'uso di strumenti grafici di controllo per lo sbozzamento del concio che invece era affidato completamente alla perizia degli operai. L'*encorbellement*, ovvero la tecnica 'a sbalzo'[64], ha successivamente trovato la sua applicazione nella costruzione di volte di spazi sacri come i *tholoi* o per la copertura di passaggi coperti, caratterizzandoli per i loro tipici profili: per ragioni statiche l'aggetto dei conci non poteva spingersi oltre una certa misura – per via dei *lits* posati in piano –, e le costruzioni di questo genere assumevano un profilo che si avvicinava maggiormente a quello di un arco a sesto acuto (fig. 1.11). L'architettura micenea fornisce uno dei casi rappresentativi e antichi di quanto descritto: il Tesoro di Atreo del XIII secolo a.C. – riportato come esempio di "*pierres posées en encorbellement*" anche nel trattato di Jean-Baptiste Rondelet (1743- 1829)[65] – è coperto da una superficie voltata a forma "*d'une ruche à miel*"[66] in cui i ricorsi lapidei descrivono una "*courbe d'une parfaite élégance*"[67] (fig. 1.12, 1.13).

Questa soluzione nasceva dall'esigenza di coprire spazi con una luce notevole in cui l'utilizzo di un sistema di copertura orizzontale non avrebbe garantito la tenuta: da qui, l'evoluzione del sistema trilitico. Come si è visto, i monoliti furono sostituiti da conci di dimensioni inferiori e l'architrave divenne "à étages"[68]. Questo sistema di copertura

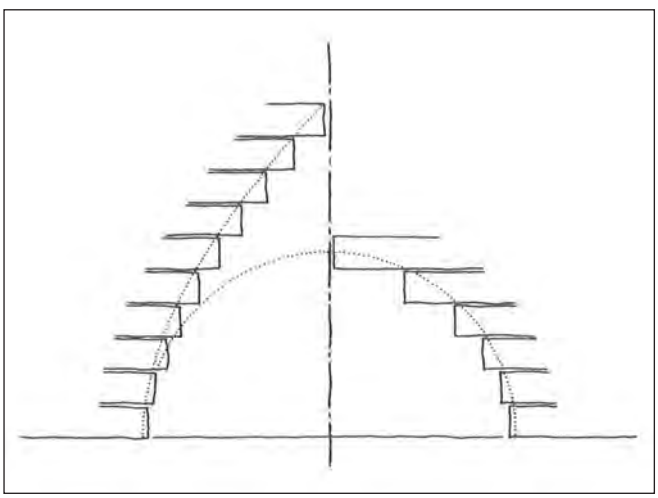


Fig. 1.11 – J. Sakarovitch, profilo di una costruzione per encorbellement.

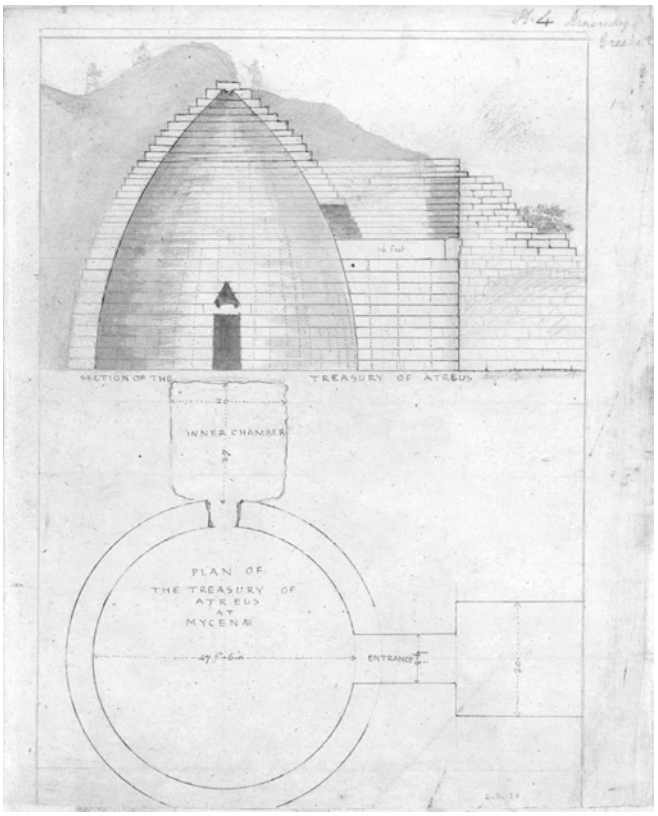


Fig. 1.12 – W. Gell, pianta e sezione del Tesoro di Atreo. Tavola che ispirò i disegni contenuti nel testo di J.B. Rondelet.

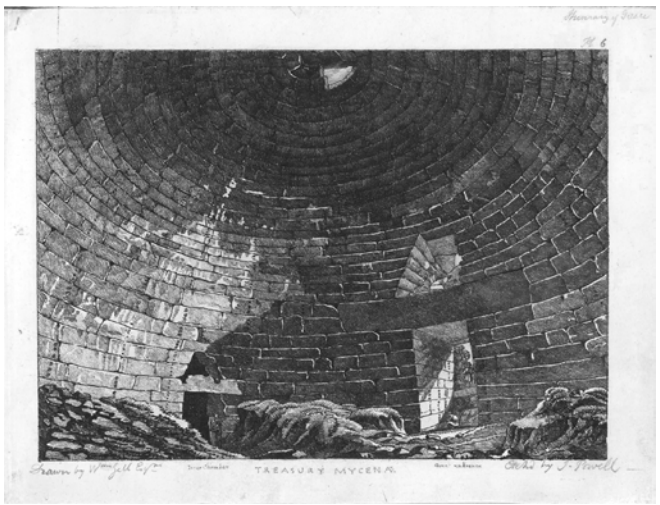


Fig. 1.13 – W. Gell, veduta interna del Tesoro di Atreo.

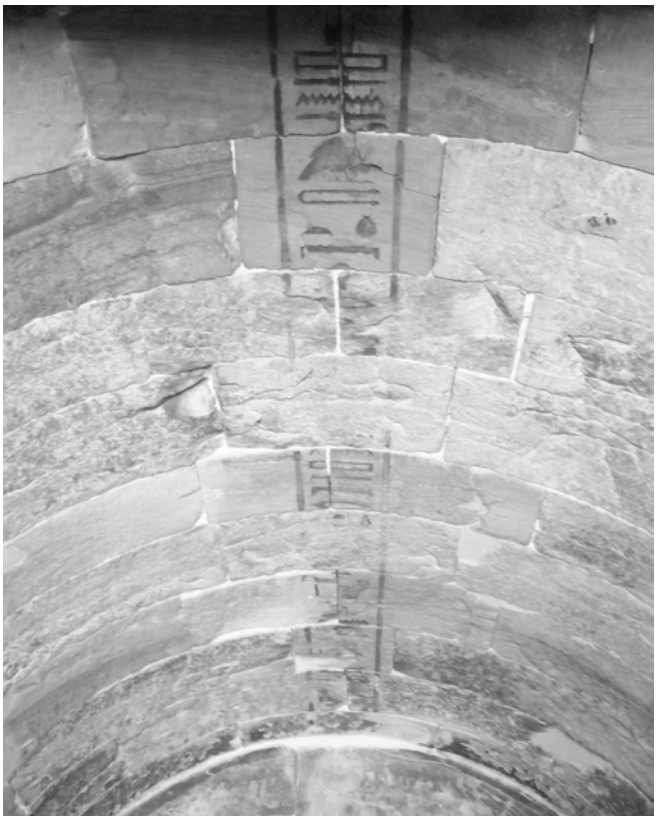


Fig. 1.14 –cappella funeraria della Divina Sposa di Amon, a Medinet Habou. Egitto.

pseudo-voltato o cupolato inoltre possedeva intrinsecamente un notevole potenziale spaziale che venne ignorato fino alla Roma Imperiale e che successivamente fu ripreso con la stereotomia rinascimentale.

Questo sistema costruttivo tuttavia, non può considerarsi all'interno del dominio della stereotomia per ovvie ragioni costruttive, tettoniche e di prefigurazione dei singoli conci che costituiscono l'elemento. Bisognerà aspettare l'invenzione del 'concio', inteso come blocco lapideo a cui viene applicato il concetto fisico del cuneo, che avverrà in quelle aree geografiche con scarsa disponibilità di pietra: le prime volte stereotomiche sono state rinvenute in Egitto e risalgono al VII secolo a.C. come quella che copre la cappella funeraria della Divina Sposa di Amon, a Medinet Habou (fig. 1.14).

Fig. 1.15 –Volte dell'anfiteatro di Shabba (III sec.).n Siria.

Secondo Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879) queste tecniche costruttive furono importate nell'Europa Occidentale dalla Siria, durante il periodo delle crociate, e una volta approdate in Francia si tramandarono e svilupparono ininterrottamente dal Medioevo in poi:

"*L'art du trait, développé pendant l'antiquité grecque, était à peu près ignoré par les constructeurs de la première période du moyen âge […] À la fin du XIIe siècle, les maîtres des oeuvres avaient repris possession de la géométrie, et, depuis cette époque, leur habileté en cette science s'accrut d'année en année, jusqu'à la fin du XVe siècle […] La pratique de la géométrie descriptive était fort avancée chez les peuples orientaux et chez les Égyptiens dès une époque très-reculée […] Les premiers croisés trouvèrent en Syrie des écoles dont ils surent tirer profit, et, dès le commencement du XIIe siècle, l'art de projeter les solides, de développer leurs surfaces, était déjà mis en pratique en Occident* "[69]

Questa ipotesi, formulata nel XVIII secolo, sembra ormai comunemente accettata dalla maggior parte dagli storici di architettura, soprattutto francesi, che descrivono la stereotomia come l'espressione diretta, compiuta e in certo senso condensata dell'arte francese; similmente il lavoro pubblicato da Jean-Marie Pérouse de Montoclos nel 1982, *L'Architecture à la française*[70] è emblematico della deriva sciovinista di questo filone critico in cui si sottolinea il dominio della pratica francese nel campo della stereotomia[71]. La questione delle 'scuole' trovate in Siria, menzionate da Viollet-le-Duc, è probabilmente da intendersi come riferimento agli esempi di volte proto-stereotomiche preesistenti. È il caso di alcune volte in pietra da taglio ancora esistenti, come quelle dell'anfiteatro di Shahba (III secolo)[72] (fig. 1.15), della sala delle udienze di al-Mundhir in Resafa (562-583)[73], della basilica paleocristiana di Qalb Lozeh (metà V secolo)[74] (fig. 1.16) e San Simone Stilita (476-491)[75] (fig. 1.17). L'applicazione delle conoscenze acquisite fu subito messa in pratica dagli architetti Cluniacensi[76] che verso il 1100 edificarono la chiesa dell'abbazia di Vézelay

"*[…] et, trente ans plus tard, on s'aperçoit, dans la construction du porche de la même église, que ces constructeurs ont, en géométrie descriptive, des connaissances déjà étendues, car toutes les parties de ce porche, et l'appareil notamment, sont tracées avec sûreté et précision. Bien plus, on voit naître, dans les tracés de cette belle école clunisienne, une méthode, non plus empirique comme celle des constructeurs antérieurs du moyen âge, mais appuyée sur un principe qui, à nos yeux du moins, est excellent, puisqu'il est logique et vrai."*[77]

L'ipotesi di Viollet-le-Duc da per scontato che le conoscenze geometriche necessarie a determinare le informazioni utili per disegnare i *traits* che avrebbero guidato i maestri scalpellini nelle fasi di taglio dei conci, derivassero direttamente dai modelli che i crociati avrebbero avuto modo di osservare in Siria.
Secondo Pérouse de Montclos, invece, i prodromi della stereotomia francese non possono ricercarsi in questi esempi, confinati ai margini orientali dell'impero romano e bizantino,

Fig. 1.16 –Basilica paleocristiana di Qalb Lozeh (metà V secolo). Siria.

Fig. 1.17 – San Simone Stilita (476-491). Siria.

Fig. 1.18 – Pont du Gard (17 a.C.). Francia.

distribuiti in maniera sporadica su quei territori in cui c'era una grossa disponibilità di pietra calcarea. Essi non possono considerarsi come modelli di riferimento per lo sviluppo dell'arte del *trait* nell'Europa medioevale. L'epicentro della stereotomia moderna francese è da ricercarsi invece in quelle che lo storico definisce "*Antiquités nationales*"[78]: il *Pont du Gard* (17 a.C.)[79] (fig. 1.18), il tempio di Diana (fig. 1.19) e l'anfiteatro romano entrambi a Nîmes[80], infine l'arena di Arles (80 d.C.)[81]. Tutti questi esempi di architettura gallo-romani sono concentrati nei territori della Linguadoca-Rossiglione e delle Bocche del Rodano, territori del sud della Francia appartenenti alle terre delle *langue d'òc*[82]. Queste province diedero i natali ai "modelli romani" [83] di superfici voltate che divennero poi appannaggio della stereotomia moderna: *arriére-voussures*, lunette, *trompes*, pennacchi, cupole su pennacchi, cupole nervate, volte anulari e, su tutte, le volte anulari elicoidali (*vis de Saint-Gilles*) che rappresentano l'emblema della relazione più esplicita che sussiste tra la stereotomia romana e quella moderna[84]. Il sapere dei tagliatori di pietra di epoca romana si tramandò per secoli, secondo Pérouse de Montclos, in alcuni cantoni meridionali della Francia, grazie al lavoro di restauro di cui necessitavano le architetture di epoca gallo-romana[85].

Sergio Luis Sanabria invece sostiene che la stereotomia fu importata nell'Europa Occidentale grazie alla religione islamica: sette secoli dopo le volte a crociera del teatro di Shahba, nel 965 con l'ampliamento della Moschea del Venerdì di Córdoba sotto il califfato di al-Hakim II, iniziarono a sorgere i complessi problemi stereotomici delle volte stellate (fig. 1.20). La volta presenta delle intersezioni complesse delle nervature, le quali si intersecano fino ad un massimo di tre archi che formano delle articolate intersezioni; ciò nonostante è considerevole la precisione di taglio dei poliedri che costituiscono i conci di chiave di queste intersezioni. Queste volte nervate si diffusero oltre la Spagna nel XII secolo, raggiungendo le chiese dei Pirenei francesi e in estremo oriente fino all'Armenia. Qualche anno più tardi comparve nella chiesa di St. Gille du Garde una superficie di estrema eleganza, in cui i conci si adagiavano con magnifica acribia li uni contro gli altri assecondando la doppia curvatura della volta a serpentino elicoidale che sosteneva la scala: si tratta del primo esempio di *vis de Saint-Gille*[86] (fig. 1.21).

In questo dibattito critico in continua evoluzione, si inserisce un recente studio di Sara Galletti[87] che pone l'attenzione sulla validità delle teorie sopra enunciate. Secondo Viollet-le-Duc e Sanabria la nascita della stereotomia è avvenuta in un hot spot – la Siria – dalla quale poi si è potuta diffondere, secondo quella serie di singoli eventi o edifici precedentemente discussi. Galletti asserisce però che non si terrebbe conto di tutta quella serie di altri edifici stereotomici – che si potrebbero forse definire meglio come proto-stereotomici –, rinvenibili

Fig. 1.19 – Tempio di Diana. Nîmes, Francia.

Fig. 1.20 – Volta della Moschea del Venerdì. Córdoba, Spagna.

in territori differenti da quello siriano, e dell'abbondanza di metodi di diffusione del sapere tramite la circolazione degli artisti e degli oggetti che si muovevano in una geografia del Mediteraneo antico e medioevale che sfruttava percorsi differenti. Inoltre, la bassa frequenza e la diffusione di questi sistemi voltati, dal XIII alla metà del XV secolo, farebbe vacillare anche l'ipotesi che la stereotomia moderna si sia sviluppata nell'Europa Occidentale ininterrottamente a cavallo tra questi secoli. L'ipotesi nazionalista di Violett-le-Duc e di Pérouse de Montclos invece è contraddetta, se si prendono in esame i manufatti che venivano realizzati contemporaneamente al di fuori della Francia.

Le tesi avanzate dalla studiosa si basavano sul censimento e la catalogazione di quei manufatti in pietra da taglio che rispettano parametri di complessità geometrica e istanze strutturali tali da poter essere considerate apparecchiature stereotomiche. Da questo 'campionamento' è emerso che la Siria paleocristiana non è stato l'unico focolaio ad aver generato queste strutture: volte stereotomiche risalenti al III e II secolo a.C. sono state individuate nei territori di Delfi e di Pergamo ed altre, collocabili tre il I e XI secolo, negli attuali territori della Libia, Libano, Giordania, Turchia, Armenia, Israele, Azerbaigian ed Egitto[88].

Le superfici voltate hanno una genesi geometrica decisamente più complessa se comparate a quelle proposte da Violett-le-Duc, Pérouse de Montclos e Sanabria. Anche la volta della cattedrale di Cordoba proposta da quest'ultimo non mostra particolari problemi di natura stereotomica: i costoloni presi singolarmente sono degli archi contenuti in un unico piano verticale, suddivisi radialmente in conci

Fig. 1.21 – Volta a Vis de Saint-Gilles. *St. Gille du Garde. Francia.*

– operazione semplice e conosciuta fin dell'antichità[89] –, mentre nell'incrocio tra questi archi, l'unica complessità, è riconducibile ad un'intersezione tra superfici piane. Il fiorire delle volte stereotomiche intorno al XII secolo in Europa ha portato gli storici ad associare il loro proliferare ad una conoscenza importata dai crociati dalle terre di conquista, mentre, sostiene la Galletti, questi saperi – come altre pratiche architettoniche – circolavano liberamente beneficiando delle spedizioni militari e commerciali[90].
L'ampia diffusione della stereotomia, sia in termini geografici che temporali, non è corrisposta alla sua frequenza, di fatto rimase marginale, come sostiene Evans[91], in tutte le culture in cui venne utilizzata. Gli esempi di volte in pietra da taglio esistenti sono una percentuale molto bassa in relazione alle omologhe in muratura e, come scrive Galletti, non c'è motivo di credere che le volte stereotomiche siano state distrutte ad un ritmo più elevato rispetto ad altre opere in pietra. Il raro uso non dovrebbe sorprendere, poiché la stereotomia non richiede solamente uno sforzo immaginativo per la prefigurazione dei singoli conci composti da superfici di diversa natura (piane, a singola e doppia curvatura), delle loro mutue curve di intersezione e la conseguente corretta traduzione litica che presupponeva una perfetta padronanza delle tecniche di taglio, ma anche l'efficace soluzione di problemi strutturali. Laddove la disponibilità di altri materiali differenti dalla pietra e l'utilizzo di tecnologie costruttive più economiche – in termini progettuali, di tempi di esecuzione e di utilizzo di materiale – l'arte della pietra concia non ha avuto ragione di essere preferita ad altri metodi. La stereotomia è testimone dunque dei 'capricci' dell'intelletto umano associato alla realizzazione di oggetti meravigliosi, in cui si valorizza l'abilità del maestro scalpellino, la qualità della costruzione e i significati estetici degli aspetti apparentemente meno ornamentali dell'architettura[92].

Durante il periodo dell'architettura romanica, la pietra da taglio veniva ancora utilizzata per la realizzazione di pareti spesse e volte massicce che venivano utilizzate per coprire spazi che si basavano su geometrie elementari, come il cerchio e il quadrato; di fatto questa semplicità non apportò un grosso contributo alla crescita della pratica stereotomica. Con l'avvento del Gotico, la produzione di sistemi voltati in pietra da taglio subisce un drastico arresto. Gli elementi portanti diventavano puntuali: i costoloni e i pilastri, a cui erano demandati le necessità strutturali, venivano realizzati in pietra, ma gli archi delle nervature erano contenuti in piani verticali la cui suddivisione in conci, come detto in precedenza, non presentava particolari difficoltà. Durante il XIII e il XIV, tutti i sistemi voltati, anche i più complessi, venivano realizzati con tecniche non stereotomiche, ricorrendo a semplici operazioni di sezione: i piani secanti erano perpendicolari al piano che conteneva l'arco da sezionare. Nei casi in cui le geometrie generali delle volte erano notevolmente complesse, presentavando superfici a doppia curvatura e i reticoli dei costoloni coinvolgevano curve sghembe, gli operai procedevano a trattare quest'ultime come oggetti bidimensionali contenuti in un piano e non a sviluppare la loro superficie come avrebbe fatto uno stereotomista. Nel XV secolo il metodo del *prinzipalbogeh*, "arco principale", come verrà approfondito di seguito,

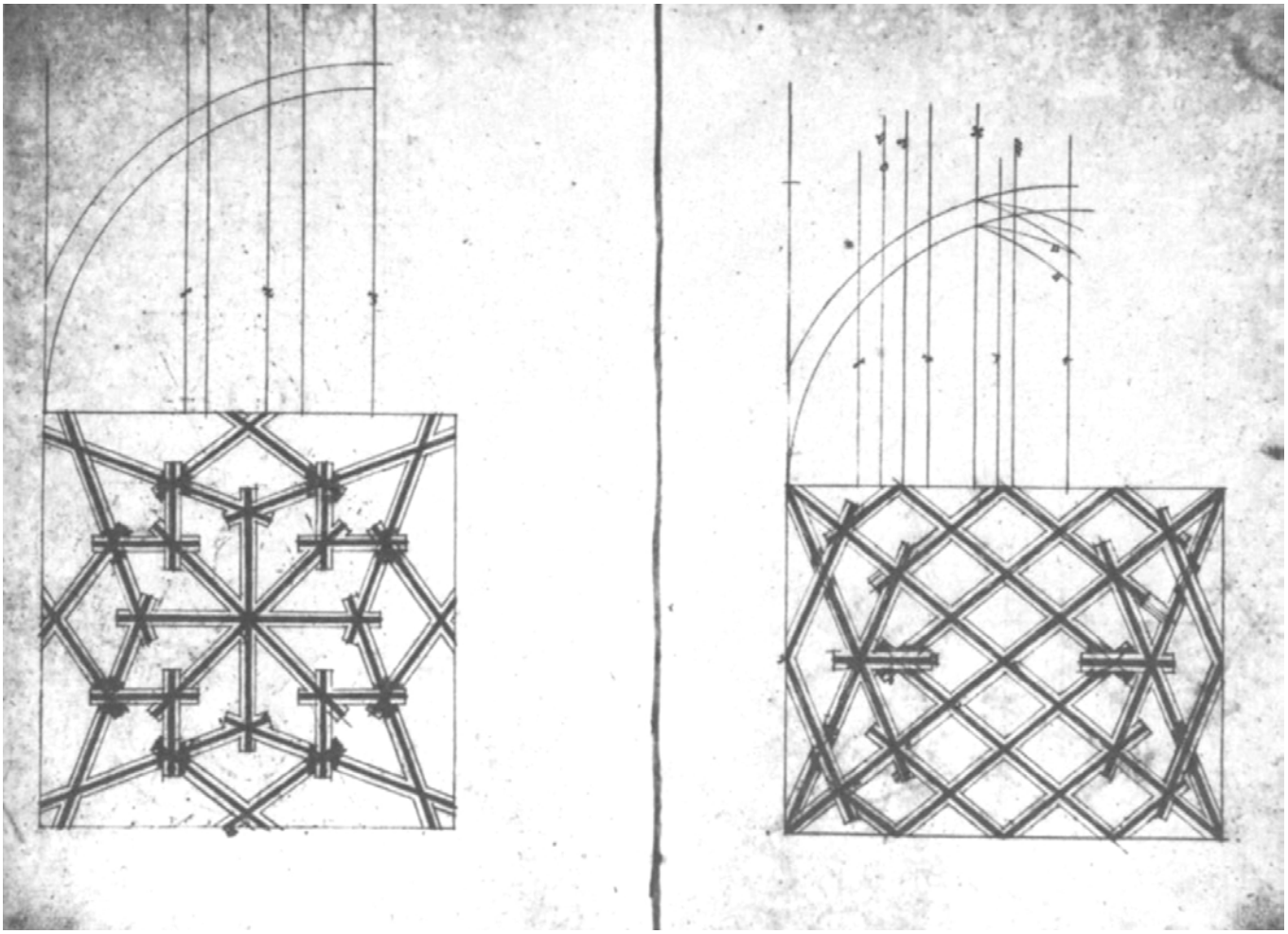


Fig. 1.22 –Metodo del prinzipalbogeh. Dresden Sketchbook of vault Projection.

permetteva di determinare preventivamente, ricorrendo all'uso del disegno, lunghezza e curvatura di ciascuna costolatura (fig. 1.22); non è vi chi non veda la mancanza di un totale controllo tridimensionale in questa operazione, come invece avveniva con l'uso dei *traits*, dell'elemento, che non veniva determinato nella sua configurazione spaziale. Non è dunque questa una prova che gli architetti dell'epoca padroneggiassero appieno le abilità di prefigurazione spaziale richieste della stereotomia.

Gli archi a sesto acuto, secondo Marcel Auber (1884-1962), erano nati tra gli operai europei come gli archi "alla francese",[93] costituendo di fatto uno degli elementi caratteristi dell'*opus francigenum*[94], in quanto i progettisti dell'Ile-de-France[95] preferirono questo tipo di arco adattandolo ai *doubleaux* e i *formerets* – rispettivamente gli archi di testata perpendicolari all'asse di una volta e quelli che si trovavano lateralmente ad una navata, ovvero paralleli all'asse della volta a botte –, questo arco 'spezzato'[96] composto da due archi di circonferenza che si intersecano in una cuspide, permetteva un controllo maggiore della convessità della volta.

John Fitchen ha riassunto la nascita della volta nervata come un espediente per semplificare la costruzione degli elementi voltati del tutto in linea con la cultura gotica: l'inserimento di archi trasversali, tali da suddividere una volta a botte in settori

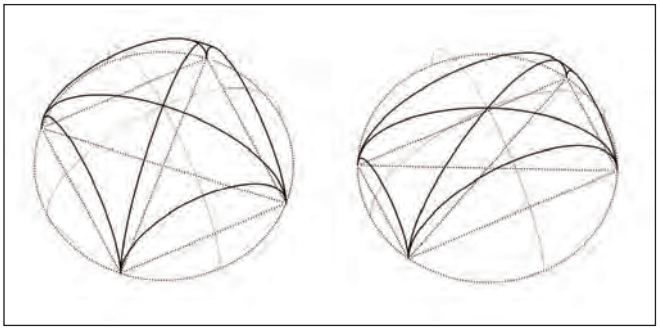


Fig. 1.23 –Volta a vela su impianto quadrato e rettangolare.

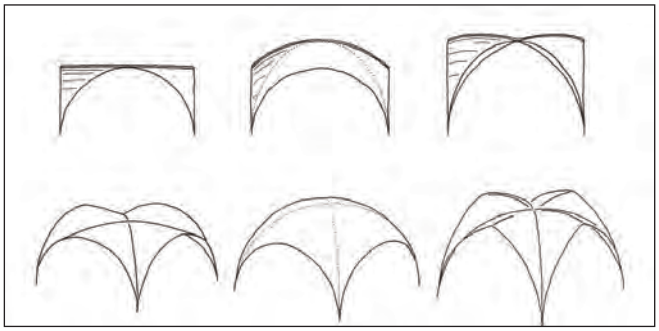


Fig. 1.24 –Geometria evolutiva dalla volta a crociera, a quella a vela, sino a quella nervata

staticamente indipendenti, portò all'introduzione delle volta a crociera in sequenza, arrivando alla trasformazione della volta a crociera in una volta cupolata per mezzo dell'innalzamento della chiave, affinché gli archi diagonali semiellittici si traducessero in archi di circonferenza[97]. Di fatto gli operai gotici decisero di evitare il problema della volta a crociera che finora si era articolata come un problema stereotomico. Il passaggio dalla semi-ellisse alla semi-circonferenza, innalzando la chiave degli archi intersezione delle due volte a botte che costituiscono la crociera, presupponeva che la superficie della volta tendesse a quella di una sfera, ovvero si trasformasse in una volta a vela in potenza: gli archi di circonferenza di testa e quelli diagonali appartenevano alla superficie della sfera ad essa sottesa, sia che questa fosse impostata su una pianta quadrata che rettangolare (fig. 1.23). L'intenzione progettuale medioevale non tendeva alla ricerca di una forma geometrica precisa come, ad esempio, quella della sfera, ma alla definizione di un processo costruttivo semplice ed efficace. Come spiega Fitchen, la vela, oltre a non costituirne la reale forma, non c'entra con la costruzione di queste volte 'bombate': l'apparecchiatura dei conci deriva dalla volta a crociera e di essa mantiene il verso dei filari nelle mutue direzioni ortogonali, che all'innalzarsi della chiave si discostano dall'assecondando la curvatura dell'ipotetica sfera, e assumendo raggi di curvatura indipendenti e più ampi. Il risultato di questa operazione è che, qualora sezionassimo la volta in mezzeria sia nella direzione longitudinale che trasversale, otterremmo due archi di curve distinte che si incontrano in una cuspide in chiave e non una curva (arco di cerchio) come nella volta a vela (fig. 1.24)[98].

In questo processo di 'elevazione' in cui gli archi di testa divenivano acuti, anche la disposizione del congiunto dei conci variava: non convergeva verso il centro dell'arco – come nel caso di quello a tutto sesto – ma era contenuto in piani perpendicolari alla superficie di intradosso. Le intersezioni tra le superfici della volta – non più 'a botte' – generava ora degli archi semicircolari: i costoloni diagonali così collocati, non essendo ellittici, si rafforzavano e presentavano conci tutti uguali. Tutto si sviluppava in funzione di un efficace sistema di copertura per uno spazio e non certo di una ricerca di perfezione geometrica, soprattutto in quanto la configurazione di tale superficie esula dalla concezione di una superficie unitaria. Era inoltre evidente l'intenzione di semplificare le operazioni di taglio e i requisiti della loro collocazione all'interno del sistema voltato, concentrandosi solo su alcuni punti nevralgici.

La grande innovazione dell'architettura gotica è stata la generalizzazione delle unghie che permettevano di adattarsi a geometrie complesse grazie all'uso dell'*ogive diagonale*[99] – che nella loro proiezione geometrale era una linea e in quella di profilo era un arco di circonferenza tracciabile con un compasso[100], dunque una curva piana –, ma rimase in un certo senso irrisolta la questione delle intersezioni: invece di determinare la forma di ciascun arco geometricamente come intersezione di due (o più) superfici compenetrantesi, i maestri costruttori impiegavano un arco di circonferenza di raggio sufficiente a coprire la distanza desiderata e successivamente il tamponamento ne costituiva la superficie di raccordo.

Ciascun arco diagonale[101] era composto da una successione di conci di uguale sezione risultando così relativamente snello, i piani di giunzione richiedevano meno precisione.

Le intersezioni tra i vari costoloni della volta e nella zona soprastante il pilastro dove i nervi convergevano – chiamate dalle maestranze francesi con il termine *tas de charge*[102] (fig. 1.25) – rappresentavano gli unici punti singolari che necessitavano di particolare attenzione. I *tas de charge* risultavano spesso degli elementi di raffinata bellezza, che erano in grado di sostituire il capitello divenendo un *continuum* con il pilastro (fig. 1.26): i giunti in questo caso sono orizzontali –, come nel pilastro – ciascun costolone è solidale con il congiunto, fino a quando non si libera dall'intersezione con gli altri nervi, procedendo autonomamente nello spazio.

Nonostante la parvenza di un nodo complicato – formalmente e staticamente – in cui confluiscono le forze risultanti dai costoloni, non era necessario nessun disegno che prescrivesse il risultato di tale compenetrazione di forze e nervi: si sbozzava il blocco assicurandosi il parallelismo tra i due piani di giunzione (letto superiore e letto inferiore); venivano successivamente riportati in maniera schematica in pianta le direzioni del fascio di nervature, vale a dire una serie di rette convergenti che rappresentavano le tracce geometrali dei piani medi dei costoloni; infine si applicava su dette tracce il profilo della modanatura corrispondente, la linea involvente e l'insieme dei profili fornendo il contorno cercato. Ottenuti i due profili dei rispettivi letti, superiore ed inferiore, si procedeva a collegare questi profili lavorando la superficie esterna per aggiustamenti successivi. La cultura gotica era priva di una conoscenza figurativa che mettesse in relazione pianta e alzato: questo problema oggi sarebbe facilmente risolvibile, tramite una rappresentazione frontale di ogni singola costolatura che permetterebbe di misurare la distanza di ciascun profilo dalla linea verticale condotta per il centro del fascio di nervature in ogni punto desiderato.

Il concio di chiave, tra le intersezioni delle nervature, rappresentava un altro elemento particolare, oltre ad essere utilizzato come maschera per occultare le problematiche emergenti da queste intersezioni. Come in precedenza detto, questi archi sono contenuti in un piano verticale, in altre parole il piano di simmetria della nervatura risulta sempre normale al piano di calpestio, indipendentemente dall'inclinazione che essi assumono: tale direzione verticale impedisce il corretto allineamento delle modanature, specie nell'incontro tra due nervature con differente inclinazione. La semplificazione dell'efficacia costruttiva del gotico fece si che il problema venisse nascosto per mezzo di una chiave di volta: un cilindro a piombo in cui convergevano, a varie

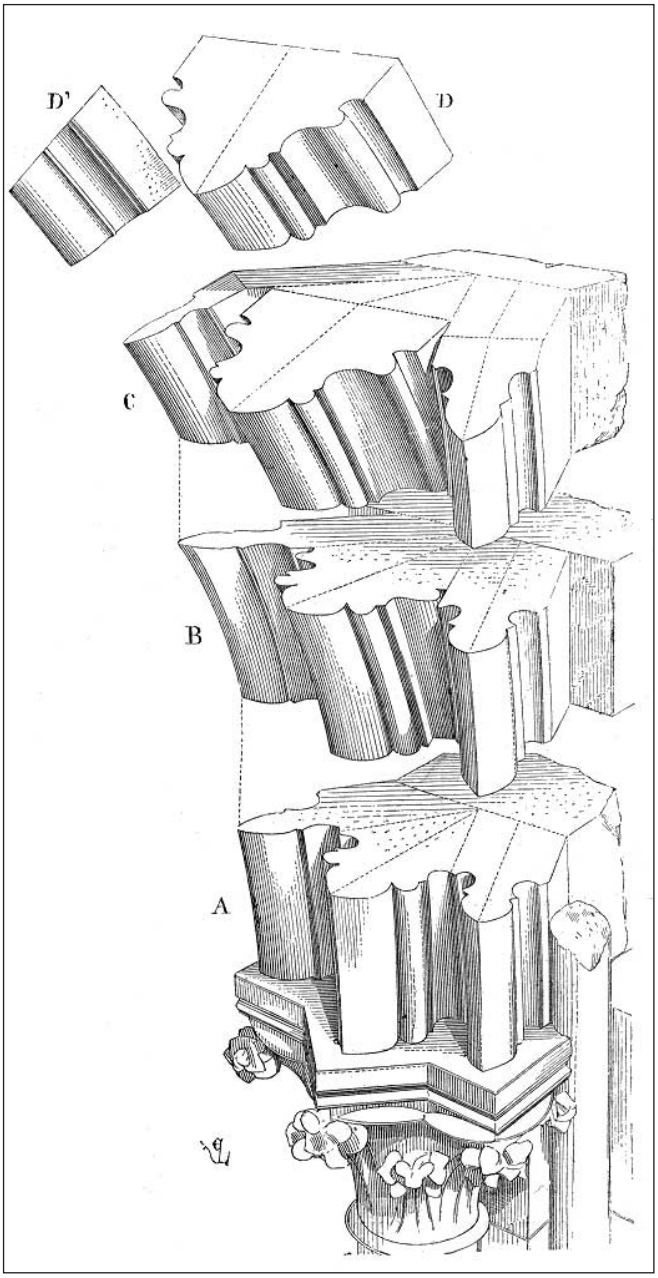


Fig. 1.25 – Violett-le-Duc, tas de charge.

Fig. 1.26 – Pilastri tas de charge della *Cattegrale di Salamanca.*

Fig 1.27 – Dettaglio della volta e delle sue chiavi nella chiasa di Saint- Séverin (Parigi).

quote a seconda dell'inclinazione, i costoloni (fig. 1.27). Per realizzare questi conci di chiave, che a volte erano decorati con un fiore che mascherava ulteriormente i mancati allineamenti, era sufficiente una pianta e l'acquisizione di alcuni dati angolari: la pianta veniva riportata sulla faccia superiore adeguatamente livellata del concio, si lavoravano le facce laterali e, con l'uso di una *sauterelle*[103], si materializzavano gli angoli dei piani, rispetto a quello di estradosso, corrispondenti ai letti di giunto comuni con i conci delle nervature; successivamente all'individuazione di tali piani, venivano riportate su di essi, per mezzo di sagome (*panneaux*), i contorni delle modanature dei costoloni.
La pianta o proiezione geometrale[104]aveva un ruolo fondamentale in questo processo di lavorazione e di montaggio[105]: la volta si innalzava materialmente dalla pianta, unica immagine in senso stretto dell'intero sistema. Questa proiezione orizzontale veniva riportata nella parte superiore del concio che si lavorava come riferimento, ma che di fatto restava nascosta nell'estradosso della volta: si trattava di una "superficie di operazione"[106], come la definiva Robert Willis (1800-1875). Dunque, lo sviluppo verticale delle volte a crociera partiva proprio da questa forte connessione con la 'proiezione a terra': il volume della volta si dirigeva a piombo verso il basso e non verso il centro; la forma si liberava dalla perfezione geometrica e si diversificava in modo da garantire quell'indipendenza costruttiva degli elementi, pretesto tettonico per la nascita delle volte nervate[107]. Tutte queste costruzioni sono la chiara testimonianza di quanto scritto da de l'Orme e Viollet-le-Duc, sull'empirismo della 'stereotomia' gotica.
Willis che, grazie alla partecipando ad operazioni di restauro e demolizioni di alcune cattedrali, aveva avuto modo di verificare la corrispondenza tra il singolo concio e i segni incisi sull'estradosso delle volte, ovvero la dipendenza da un disegno planimetrico, ed aveva altresì avuto l'occasione di constatare la qualità del taglio e di supporre che le pietre potessero essere sbozzate fino all'ultimo dettaglio prima della posa in opera. Tutto ciò concorse a ipotizzare che la volta venisse concepita come una superficie continua e che, l'eccessiva moltiplicazione delle nervature – in accordo con Evans – paradossalmente, degenerasse in un sistema costruttivo simile al romanico puro. Le volte a ventaglio, massima espressività in termini di complessità dell'architettura gotica, e le volte stereotomiche teorizzate da de l'Orme, secondo Evans, si pongono in una relazione di continuità storica[108].
Oltre alla materializzazione nel tempo di trame sempre più fitte, emerge anche un altro cambio di strategia: si passa da un sistema basato su articolazioni indipendenti di concezione gotica, a una concezione di superficie unitaria, ideazione rinascimentale del volume: de l'Orme sarà tra i primi architetti francesi a scegliere arbitrariamente una

forma da assegnare alla volta a cui poi adatta un *appareil*[109] più o meno complesso. È così che, secondo Choisy, nacque la stereotomia moderna[110].

La volta gotica, seppur oggetto spaziale, è controllata tramite elementi bidimensionali che giacciono su piani che sono in stretta correlazione con altrettanti elementi planimetrici (profili delle modanature), che sono riportati sull'estradosso della volta e nascosti dalla messa in opera. Questo 'stile perpendicolare' viene completamente ridefinito: la stereotomia rinascimentale utilizzava volumi predefiniti derivanti da superfici geometriche che si ispiravano ai contemporanei modelli formali italiani – composti di sfere, cilindri, coni–, ai quali poi venivano sottomettessi tutte le scelte successive, partendo proprio dalla discretizzazione in conci in tutto il suo dettaglio. L'attenzione si sposta sulla superficie d'intradosso e su quella dei *lit de joint*, liberandosi dell'elemento decorativo vincolato alla scelta di una struttura nervata.

Non sussiste una relazione diretta tra la pianta e l'alzato della volta. Per determinare i contorni reali, le 'vere forme', delle sagome delle superfici a vista, quelle d'intradosso, è necessario avvalersi di operazioni grafiche, anche molto complesse, che traducono movimenti spaziali astratti o comunque in grado di 'mimare' una serie di operazioni pratiche che avvenivano in cantiere. I *panneaux*[111] che avvolgono il concio non si proiettavano necessariamente dal basso verso l'alto, ma si sviluppavano su di esso – come anche i rilievi decorativi – e lo seguivano adattandosi alla sua inclinazione in ciascun punto. Se da un lato queste operazioni sono fortemente connesse alle pratiche di cantiere, all'uso e all'osservazione di modelli fisici in scala – come si vedrà in seguito –, dall'altra tali operazioni avvengono contemporaneamente alla scoperta di nuovi procedimenti geometrici, come lo sviluppo delle superfici.

Ponendo lo sguardo verso altre discipline, si osserva che la cartografia nautica in questo periodo sta vivendo in clima di forte fermento scientifico: i cartografi sono ora in grado di sviluppare sul piano, con le dovute approssimazioni, il globo terrestre grazie ad una serie di procedimenti pratici e ragionamenti deduttivi.

È ammissibile pensare che l'ampia circolazione dei saperi, in atto nel Rinascimento, avrebbe fatto si che la stereotomia – vista la concomitanza storica degli eventi – prendesse in prestito quei metodi abbozzati dalla disciplina navale.

La nascita della stereotomia potrebbe essere tuttavia avvenuta in maniera spontanea, grazie al genio umano, alle necessità (come alla disponibilità di materiale, e al bisogno coprire ampi spazi) e all'osservazione, frutto della pratica e dell'esperienza. Si sono affinate quelle tecniche di taglio e di posa che assecondavano maggiormente le strutture e le superfici delle strutture naturali. Successivamente è possibile che siano sopraggiunte delle influenze da paesi che erano tecnologicamente più avanzati oppure ci sia stata una trasposizione di alcune tecnologie da una disciplina ad un'altra, come la traduzione della stereotomia del legno di cui, per ovvi motivi legati agli aspetti biologici, non ci pervengono testimonianze. Il meccanismo del congiunto stereotomico poi potrebbe avere delle connessioni con l'osservazione di quelle strutture in laterizio, in cui, al posto dei mattoni, venivano utilizzati dei blocchi di argilla prefabbricati la cui forma discretizzava la superficie voltata con buona approssimazione. Queste strutture, precedenti ai primi esempi di stereotomia, risalgono al I secolo a.C. come nel caso delle strutture rinvenute nel sud della Francia proprio nell'area della Linguadoca e in maniera più diffusa in Spagna[112]. A Gaujac sono stati rinvenuti degli elementi che Lynne Lancaster chiama "*armchair voussoir*": elementi di terracotta a "poltrona" – cioè dotati di flange sporgenti sulla superficie di intradosso. Questi blocchi avevano una funzione simile ai costoloni: costituivano le parti portanti del sistema di copertura a volta sul quale si innestavano gli elementi di riempimento più leggeri a completamento della superficie che si interponeva tra due nervature attigue. Un sistema analogo è rinvenibile nel già citatotempio di Diana a Nîmes nel sud della Francia – annoverato tra i modelli che avrebbero ispirato la futura arte stereotomica –, in cui una serie di costoloni a forma di 'T' rovescia sorreggono dei blocchi di pietra più esili[113] (figg. 1.19, 1.28).

È ragionevole dunque pensare alla fioritura della stereotomia rinascimentale nel XVI secolo come ad una rinascita – un po' come, secondo alcuni studiosi, avvenne con la prospettiva che avrebbe riscoperto l'eredità tecnica-scientifica che derivava degli antichi Greci –, considerando uno sviluppo non continuo dal XII secolo in poi.

Le due grandi scuole europee, quella francese e quella spagnola, hanno condiviso parte di quel primordiale sviluppo: successivamente con la nascita (o rinascita) della stereotomia rinascimentale, questo processo evolutivo comune si è arrestato, originando due percorsi sincretici distinti. Le

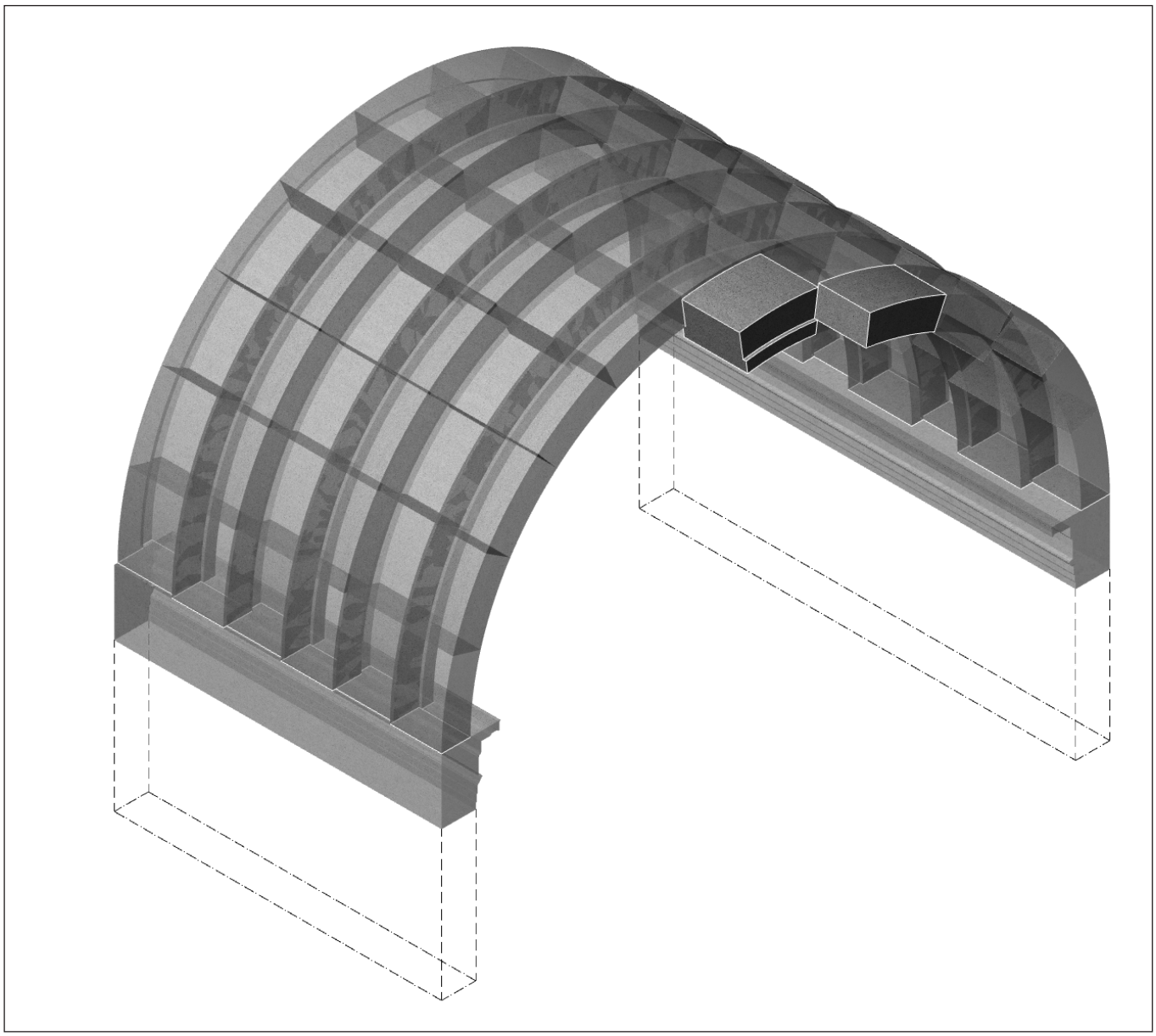


Fig. 1.28 – Ricostruzione digitale della volta del tempio di Diana di Nîmes. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Fig. 1.29 – Testata del criptoportico di Anet. Foto di A. Calandriello.

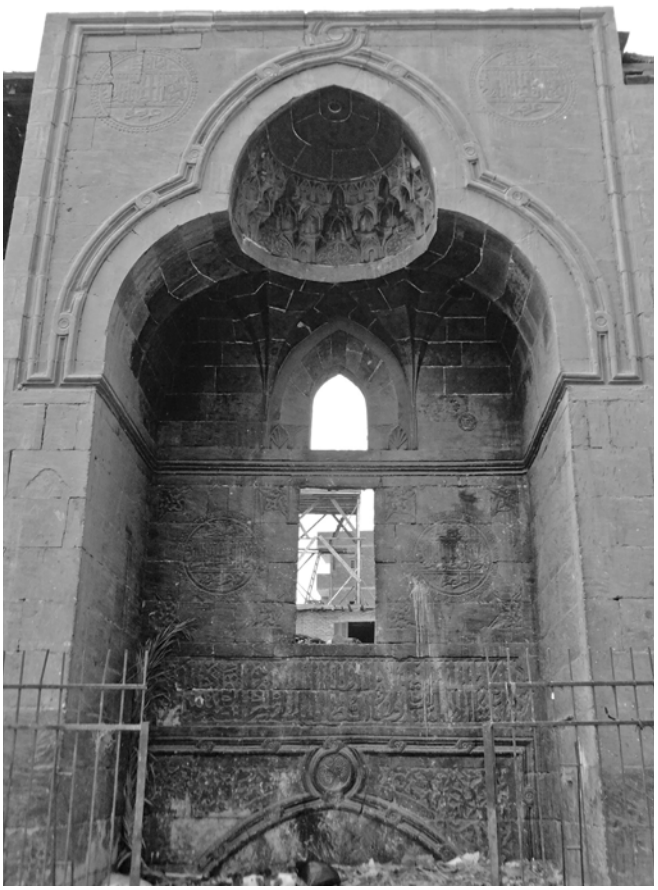


Fig. 1.30 – Sultanato al-Ashraf Barsbay. Cairo.

caratteristiche stilistiche, quindi decorative, ma anche tettoniche, fanno emergere le influenze che queste scuole hanno subito da ambienti culturali differenti e probabilmente possono fornire ulteriori informazioni circa l'evoluzione. Le apparecchiature stereotomiche francesi, di fatto, mostravano un carattere fortemente trilitico, come se il passaggio dall'architrave all'arco che diviene poi la generatrice – con tutta la fisicità dei conci stessi che si muovono seguendo la direttrice – della volta stereotomica, fosse avvenuto in una metamorfosi tettonica perpetratasi ininterrottamente dal tempio greco alla sala delle Cariatidi del Louvre, in cui, la vera differenza, fu giocata dall'invenzione del *voussoir*[114]. Sussiste un legame maggiore in termini di apparecchiatura e disposizione dei congiunti stereotomici tra le volte della basilica di Qalb Lawza (fig. 1.16) e il criptoportico di Anet (fig. 1.29) – anche in termini compositivi, per l'uso delle nicchie e delle aperture nelle absidi – che tra il criptoportico, la volta e le cupole del complesso funerario del Sultanato al-Ashraf Barsbay (fig. 1.30).

Nella stereotomia francese la superficie di intradosso di una volta stereotomica viene generalmente lasciata libera da ogni sorta di decorazione: l'*appareil* viene progettato seguendo rigorose regole canoniche e la sua tessitura, la disposizione e la qualità del taglio lapideo, costituiscono i veri elementi di decoro ed è possibile valutarne la qualità e la bontà della 'mano', similmente ad una opera pittorica. Similmente all'architettura trilitica, nelle apparecchiature stereotomiche francesi sono difficilmente rinvenibili deroghe: i modelli formali italiani di riferimento, come visto, si adattavano all'applicazione rigorosa delle regole stilistiche e le istanze strutturali proprie della stereotomia francese.

1.2 La declinazione 'spagnola' della stereotomia, tra regola e licenza

La stereotomia spagnola si è sviluppata, come quella francese, partendo dalle tecniche di disegno e dalle pratiche di cantiere medioevale, e per l'interesse verso il gusto degli interni in pietra, che aveva tanto affascinato nel Medioevo, permise alla *montea* di protrarsi e caratterizzare anche il Rinascimento spagnolo. Verso alla fine del XV secolo, quando i rapporti con l'Italia iniziarono ad intensificarsi[115], i canoni linguistici e compositivi del Rinascimento italiano iniziarono ad esercitare la loro influenza in nella penisola iberica. Lentamente nacquero dei nuovi canoni formali che andarono a sostituirsi a quelli della tradizione medioevale e favorirono l'avvicendamento dei modelli classici a quelli gotici. Tuttavia, nei primi tentativi di questa evoluzione emersero, sia a livello decorativo che tettonico, influenze provenienti ancora dai dettami della tradizione medioevale e *mudéjar*[116], piuttosto che dal gusto rinascimentale italiano. Analogamente a quanto accadde in Francia con lo stile *flamboyant* e del *premiére Renaissance*, i nuovi modelli importati dall'architettura italiana non vennero del tutto compresi: il tentativo di modernizzare il linguaggio gotico e arabo *mudéjar* sulla base di questi modelli produsse in Spagna uno stile meticcio, che assunse il nome di *stile plateresco spagnolo* (fig. 1.31), una corrente stilistica che non si esaurì con l'affermarsi del Rinascimento. Alcuni esempi di architetture con un retaggio *neoplateresco* risalgono addirittura al XVIII secolo: Pedro Martínez de Cardeña (1677-1733) nel 1705, progetta nella Cattedrale di Oviedo, la cappella del Rey Casto che copre con una volta gotica ibridata con una copertura barocca. Si tratta di una piccola 'chiesa a sala'[117] coperta da una superficie voltata le cui nervature disegnano una stella cruciforme con delle braccia molto stilizzate a causa della profonda intrusione delle nervature secondarie nei costoloni principali) quelli cioè che scaricano negli angoli di appoggio e che gli spagnoli definiscono *terceletes*[118]).

La mescolanza delle tradizioni si sviluppò sulla base sull'uso incerto della teoria architettonica unitamente all'incapacità di prefigurare e risolvere geometricamente i modelli classici: se in taluni casi è possibile rinvenire una frammentazione degli elementi costruttivi rinascimentali, la valenza puramente figurativa affidata alla decorazione italiana e la negligenza interpretativa delle proporzioni classiche facevano si che i suddetti elementi non rispettassero le regole sintattiche del linguaggio rinascimentale italiano, sfociando in un fenomeno di miopia stilistica e ancor più teorica[119].

Fig. 1.31 – Esempio di capitello e trabeazione in stile plateresco. Chiostro del Cenobio di Santa Maria de Huerta. Spagna.

Il concreto superamento di questa tradizione avverrà solo nel XVI, quando una nuova generazione di architetti (Siloé, Covarrubias, Vandelvira, Hernán Ruiz, etc.) sarà in grado di formulare modelli avanzi sulla base di quelli rinascimentali capaci, in alcuni casi, anche di una maggiore espressività formale. Permase viva l'identità di un linguaggio tettonico radicato nella tradizione dell'architettura in pietra da taglio. Come per la Francia, anche per la Spagna questa rappresentava la novità principale rispetto al fenomeno culturale di riferimento: in Italia la tradizione costruttiva predominante rimase legata a strutture in laterizio[120], i cui elementi voltati interni venivano poi rivestiti con calce o gesso e successivamente dipinti. La scelta della pietra come

materiale da costruzione nella penisola iberica era legata anche ad aspetti religiosi e politici: la conquista dell'ultimo settore islamico, dopo la caduta del Sultanato di Granada del 1492, originò un fenomeno di 'evangelizzazione' dei territori andalusi che si concretizzò con la ricostruzione del patrimonio architettonico cattolico. La scelta politica di un radicale rinnovamento iconografico in contrapposizione con quello dei vecchi territori mussulmani, si concretizzò nell'attestazione di una tecnica costruttiva nazionalista capace di infondere un sentimento di appartenenza nella comunità.
L'avvio di numerosi cantieri richiamò in Spagna maestranze italiane, che verificarono praticamente se la costruzione in pietra intaccasse i rapporti sintagmatici del linguaggio rinascimentale. La sperimentazione diede il via allo sviluppo di sorprendenti innovazioni tecnico-costruttivo, riguardarono principalmente i sistemi cupolati e archivoltati. Gradualmente le ogive gotiche vennero sostituite da elementi architettonici le cui superfici voltate erano generate da archi a tutto sesto (sferiche e cilindriche nelle loro più complesse varianti). Queste nuove superfici architettoniche divennero realizzabili grazie all'evoluzione delle tecniche stereotomiche, capaci di instaurare nuovi rapporti tra i modelli formali e le esigenze strutturali.
È ragionevole supporre un enorme sforzo di ricerca da parte delle maestranze e degli architetti[121] rinascimentali, nell'adeguare le conoscenze tecniche dell'architettura in pietra da taglio medioevale ai nuovi canoni formali provenienti dall'Italia. Elementi architettonici anche molto complessi possono essere realizzati in laterizio senza la necessità di ricorrere a particolari disegni preliminari. Infatti, il laterizio ha un'elevata capacità di discretizzazione delle superfici dovuta alle esigue dimensioni dell'unità compositiva dell'insieme (il singolo mattone) in relazione con il congiunto che interviene a comporre: la medesima unità, correttamente collocata in una semplice teoria infinitesimale, origina la superficie desiderata. Diversamente, negli elementi stereotomici, ma in generale in tutta l'architettura in pietra da taglio, come in precedenza detto, il processo è radicalmente distinto: è necessario progettare ogni singolo elemento, il concio, in modo che si produca il perfetto accoppiamento dei conci successivamente alla fase di sbozzamento.
Questo eclettismo costruttivo di adattamento delle tecniche medioevali ai canoni formali classici si riflettono perfettamente in due esempi che Alonso de Vandelvira (1544-1626) riporta nel suo manoscritto redatto, tra 1575 e il 1591[122].

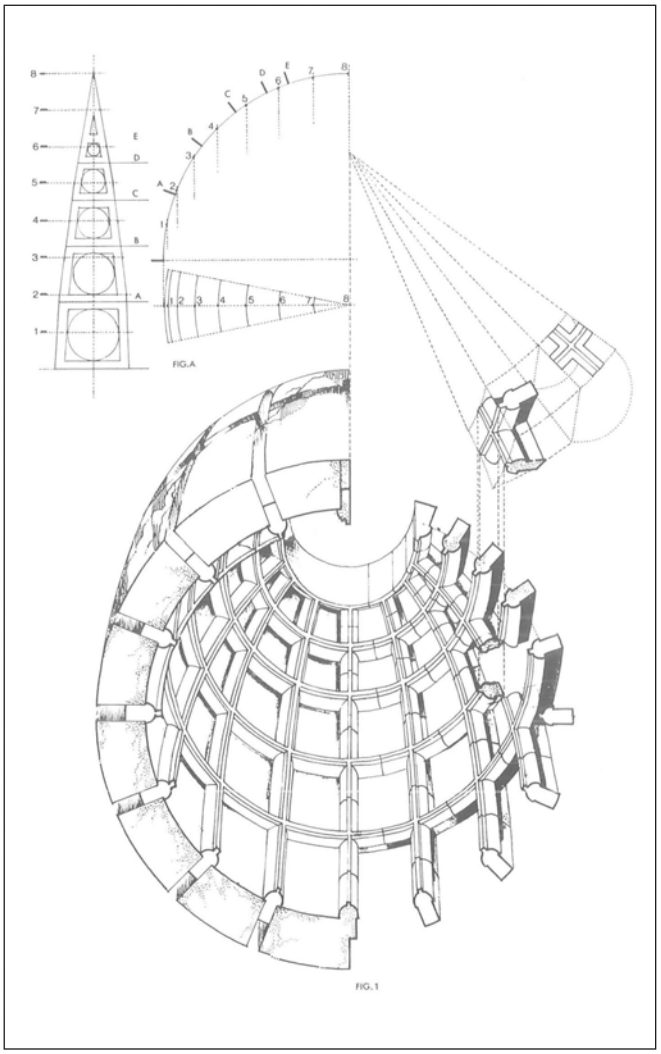


Fig. 1.32 – J.C. Palacio. Capilla redonda por cruceros. *Cupola cassettonata.*

Fig. 1.33 – Cupola apparecchiata secondo hiladas redondas. *Chiesa di Santo Domingo a Sanlúcar de Barrameda. Spagna.*

Fig. 1.34 – Volta a vela apparecchiata secondo hiladas cuadradas. *Cattedrale di Jaén. Spagna.*

Nel primo caso si tratta di un adattamento della nervatura gotica caratteristica di una volta ogivale alla superfice sferica di una volta a vela (*bóveda vaída*) rinascimentale. Quella che in spagnolo viene definita come *plémentería*, la superficie di tamponamento tra i costoloni di una volta nervata, cessa di essere sostenuta dalla nervatura medesima e assume una propria identità, divenendo un sistema strutturale autonomo[123]. Un sistema di cunei si dispone radialmente in vari ricorsi fino a formare una *vuelta de horno*[124]: la *plémentería* assolve alla funzione strutturale, mentre le nervature, che in essa si innestano mediante delle 'code', sono relegate ad una funzione decorativa (fig. 1.32). I conci di questa volta sferica, adattamento di una *media naranja*[125] (emisferica), presentano circa la medesima difficoltà progettuale ed esecutiva per ciascuno dei suoi ricorsi e tali conci sono disposti *por hiladas redondas o circulares* (fig. 1.33), cioè i relativi filari si dispongono secondo i paralleli orizzontali della sfera sottesa alla superficie – la medesima disposizione che avrebbero i conci in una volta emisferica –, rappresentando il caso più generico. In taluni casi, i conci di questi tipi di volte possono disporsi secondo una serie di archi verticali che vanno a disegnare dei quadrati nella loro proiezione planimetrica: tale disposizione viene chiamata *por hiladas cuadradas*. La motivazione di tale strutturazione potrebbe trovare le sue ragioni in un miglior adattamento alla pianta quadrata[126] (fig. 1.34). Il *despiezo* (la divisione in conci) in questo ultimo caso può vedere i conci ruotati di 45° (*por hiladas cuadradas diferentes*) (fig. 1.35) secondo una composizione formale che si ritrova già nelle volte a vela bizantine, ma che nelle apparecchiature in pietra da taglio implica uno sforzo prefigurativo per mezzo del disegno totalmente differente (fig. 1.36).

L'altro esempio che fornisce Vandelvira è l'interpretazione rinascimentale spagnola della volta romana cassettonata: l'architetto spagnolo interpreta questa 'volta allegerita' con una mentalità estremamente medioevale e scompone la cupola in un reticolo ortogonale che permette di 'chiudere' la superficie sferica della volta. Le nervature ne costituiscono la maglia, mettendo in risalto la *plémentería* che, come nel caso

Fig. 1.35 – Volta a vela apparecchiata secondo hiladas cuadradas diferentes. *Cattedrale di Jaén. Spagna.*

precedente, concorre attivamente alla funzione strutturale (fig. 1.32).

L'architettura romana prevedeva che nelle cupole cassettonate i meridiani e i paralleli, che incorniciavano le specchiature, diminuissero di spessore man mano che ci si avvicinava alle cervello della volta. Con il passare del tempo l'accortezza per questo dettaglio fu perduta. La sensibilità verso i modelli romani portò Vandelvira a proporre questo modello con nervature 'rastremate', da lui definito *capilla redonda por cruceros disminuidos* (fol. 64 r). Il problema principale in questo caso è formale più che costruttivo[127] , ovvero riguarda la digradazione dello spessore delle nervature: come proporzionare i costoloni affinché esse vadano a rastremarsi gradualmente. Il procedimento in realtà oggi appare non troppo complicato: la superficie sferica, di per se non sviluppabile, viene srotolata sul piano mediante triangoli contenuti tra due meridiani consecutivi e diviso in settori orizzontali (mediante un procedimento per punti) da quelli che sono i paralleli; successivamente viene disegnato metà del bordo interno delle nervature verticali che non risulta essere parallelo al meridiano di mezzeria, ma bensì rastremato verso il vertice del triangolo. Infine, in ciascuna specchiatura viene inscritta una circonferenza, ad essa tangente, che ne definisce così la posizione del bordo interno della nervatura orizzontale: in questo modo la costolatura orizzontale è vincolata allo spessore decrescente di quella verticale (fig. 1.37).

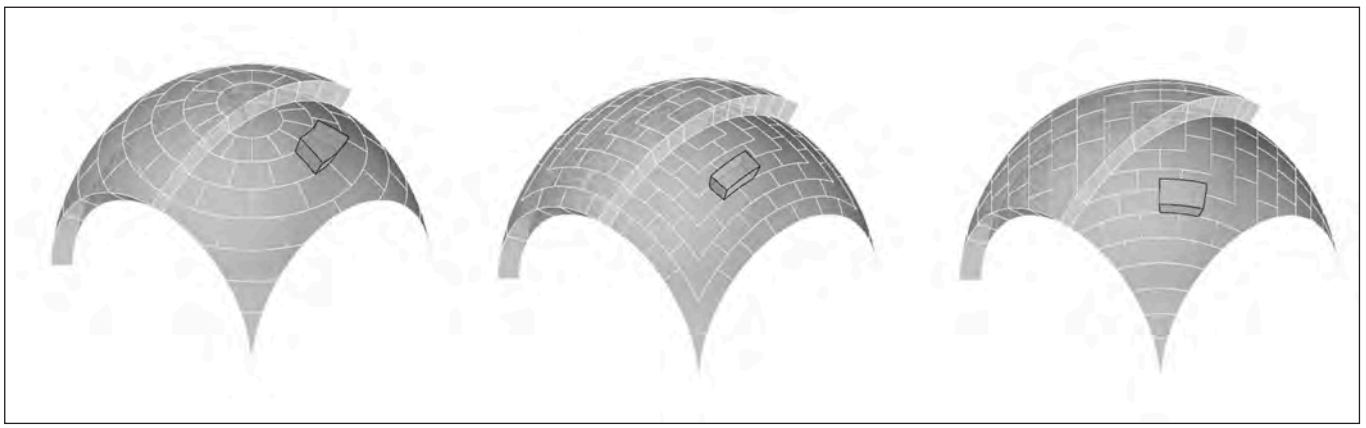


Fig. 1.36 – Volta a vela nelle soluzioni por hiladas redondas, por hiladas cuadradas *e* por hiladas cuadradas diferentes. *(da sinistra a destra). Elaborazione digitale A. Calandriello.*

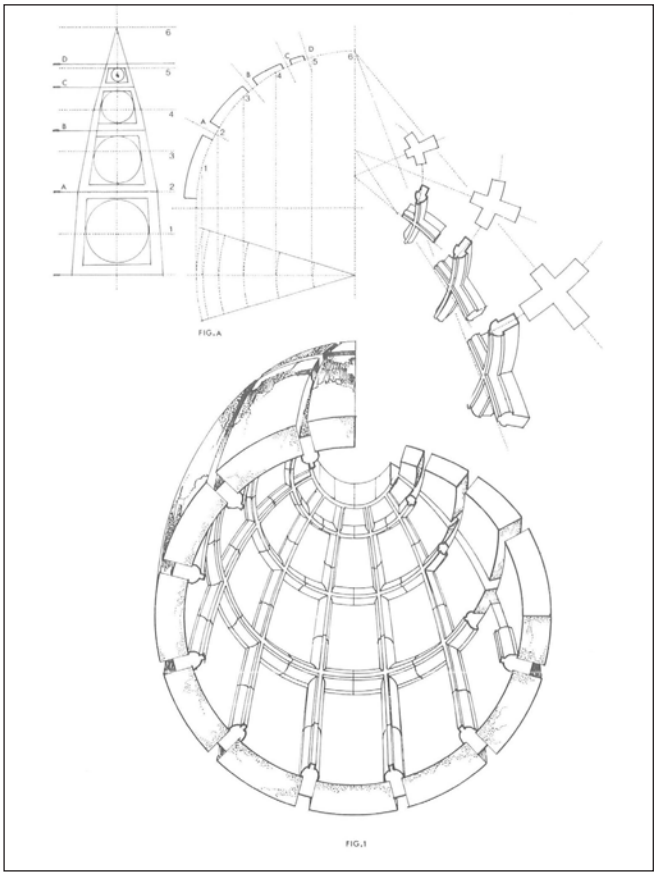


Fig. 1.37 – J.C. Palacio. Capilla redonda por cruceros disminuidos. *Cupola cassettonata la cui sezione strutturale si rastrema verso l'oculo.*

Questo ingente sforzo speculativo di adattamento delle tecnologie medioevali ai modelli classici produsse una serie di trattati che raccoglieva le scoperte e le tecniche costruttive utilizzate dai maestri lapicidi. Nel XVI in Spagna, come nella vicina Francia, si ebbe il superamento del precetto del "perpetuo silenzio"[128]: lo scardinamento del segreto corporativo consentì la diffusione dei primi trattati di stereotomia che rappresentarono indubbiamente una novità assoluta. La stereotomia costituì una delle poche discipline architettoniche che non vantava origini nella trattatistica italiana. In Italia il primo trattato in materia vedrà la luce solo nel Settecento, grazie all'opera postuma di Guarino Guarini (1624-1683), mentre in Francia, il primo trattato di de l'Orme vide la luce già nel 1567. Contemporaneamente in Spagna circolavano diverse opere teoriche che, a differenza del *Le Premiere Tome de l'Architecture* di de l'Orme, non videro mai la stampa, persistendo nella natura di manoscritti.

La letteratura critica attribuisce a Hernán da Ruiz il Giovane (?-1569) il merito di aver aperto questa nuova stagione trattatistica, con l'introduzione all'interno del suo manoscritto, redatto a Siviglia tra il 1545 e il 1566[129], di alcune soluzioni stereotomiche di notevole interesse. Il volume, al pari di quello di de l'Orme, non è monotematico: raccoglie testi di Vitruvio e di Serlio, accompagnati da una serie di disegni di architetture ideali, alternate a edifici progettati da Ruiz stesso. Tra il 1560 e il 1570 si colloca il manoscritto scritto da Rodrigo Gil di Hontañón (1500-1577), di cui ci giungono i primi sei capitoli, grazie alla trascrizione del 1681 di Simón Garcia (1552-1581)[130]. Il manoscritto di Gil di Hontañón risente ancora delle influenze latenti della tradizione tardo-mediovale: in esso si ritrovano le prassi costruttive dell'architettura gotica, seppur l'autore proponga alcuni dei più classici della stereotomia, come le scale a chiocciola e il dimensionamento di ambienti voltati. *Cerramientos y traza de Montea* è l'opera di fine Cinquecento dell'architetto e capo mastro delle cattedrali di Cadice e di Santiago di Compostella, Ginés Martínez de Aranda (1556-1620). Secondo Antonio Bonet la copia ad oggi pervenutaci è risalente al XVII secolo e l'originale presumibilmente è ormai andato perduto[131].

Il trattato di Vandelvira risulta però quello che maggiormente testimonia il ruolo fondamentale della stereotomia nel Rinascimento spagnolo. Al suo interno una quantità notevole di problemi (144) di stereotomia, organicamente suddivisi, vengono presentati con rigore scientifico e seguono una

logica di accumulazione semplice: i problemi vengono proposti in ordine crescente di difficoltà.

Delineare una precisa linea evolutiva della storia della stereotomia diviene dunque complesso, soprattutto per un'arte che, come osservato, si colloca al confine con altre discipline e che prima del Rinascimento non aveva trovato una propria autonomia. L'evoluzione storica e geografica lascia aperte diverse ipotesi e le lacune, che oggi possono definirsi temporali, potrebbero essere causate dalla perdita di testimonianze che avrebbero potuto costituire esempi utili ad una ricostruzione lineare dello sviluppo dell'arte stereotomica. Visto l'esiguo numero di questo tipo di apparecchiature, in relazione ad altri manufatti realizzati con tecniche costruttive diverse, anche la scomparsa di pochissimi esempi può costituire una significativa perdita di ogni tipo di informazione circa una area geografica o un periodo storico, distorcendo di fatto il dato temporale[132].
A grandi linee si è tentato fin qui di fornire qualche risposta circa la nascita della stereotomia rinascimentale centro-europea, ma spostandosi nell'indagine alla scuola spagnola, si sono trovati nuovamente i medesi problemi finora trattati per il filone francese: la questione è degenerata dunque ancora una volta in una disputa nazionalista. La storiografia spagnola, come quella francese, si è maggiormente occupata della sua nascita che della sua funzione. Il punto di vista spagnolo si incardina in un contesto ampio e complesso, che cerca la sua giustificazione in uno stile specificatamente nazionale. Buona parte dalla storiografia spagnola ha concordato sul fatto che l'introduzione del principio della *crucería*[133] sia avvenuta per opera dei musulmani durante il periodo delle invasioni, anticipando di fatto le maestranze gotiche[134]: nel 1757 il Padre Gesuita Christian Rieger (1714-1780) scriveva *"[…] muy semejante a la architectura góthica es la que en España se llama obra de moros […]"*[135].
Vicente Lampérez y Romea (1861-1923) ha dato il via, con i suoi studi, al filone nazionalista che nasceva, da un lato per un complesso di inferiorità in questo caso artistico, che aveva sempre pesato sulla cultura spagnola e, dall'altro, per il sospetto che l'architettura gotica spagnola si fosse sviluppata grazie all'influenze del Medioriente: questa posizione critica era il frutto di una mentalità educata ai canoni estetici del classicismo.
A partire dalla seconda metà del Settecento, i critici, specialmente francesi tra i quali anche Amédée François Frézier (1682-1773)[136], asseriva appunto che l'evoluzione della volta ad ogiva fosse opera dei Mori. Secondo gli studi condotti da Torres Balbás (1888-1960), le due scuole, vale a dire quella francese e quella ispanico-mussulmana, devono ricercare invece l'origine di questo processo evolutivo in una radice comune che proviene dell'architettura romanica: le massive volte a crociera romaniche, si sono trasformate secondo quel processo aplologico prima esposto, di cui Fitchen si è fatto promotore.
Ce ne da testimonianza anche Sara Galletti, quando scrive che: durante l'alto Medioevo, Valencia si rivela uno dei centri con maggiore attività stereotomica, a questo periodo risalgono numerosi esempi di diverse apparecchiature stereotomiche – volte a botte inclinate, *trompes*, volte a crociere, cupole su pennacchi e scalinate che poggiavano su volte composite – , questo farebbe presupporre che i maestri scalpellini valenziani del XV secolo erano capaci di padroneggiare tutti i tipi di volte che Philibert de l'Orme illustra nel suo *Le Premiere Tome*, ad esclusione della volta anulare elicoidale del tipo *Vis-de-Saint Gilles*[137]. Esempi di quest'ultima risalenti a questo periodo si rinvengono nella Cattedrale di Barcellona (1410), nel Castello di Noto (1430), nel Castel Nuovo a Napoli (1450-1454) e a Sens (1492)[138].
In questo clima di intensa attività costruttiva, intorno al XVI secolo, le volte nervate cominciarono a soddisfare il gusto per le volte alla romana: le superfici tornavano ad approssimarsi a quella sferica; le volte gotiche gradualmente ritornavano ad avvicinarsi alle volte vela, al punto che i suoi archi di accesso tendevano ad essere semicirconferenze. La superficie di tamponamento tra i costoloni iniziava a comporsi di conci che aumentavano gradualmente la loro dimensione in un avvicinandosi ad una volta realizzata totalmente in pietra: i blocchi assumevano maggiore spessore e massa e si disponevano parallelamente tra di loro a coprire con un unico elemento la luce tra le nervature (fig. 1.38).

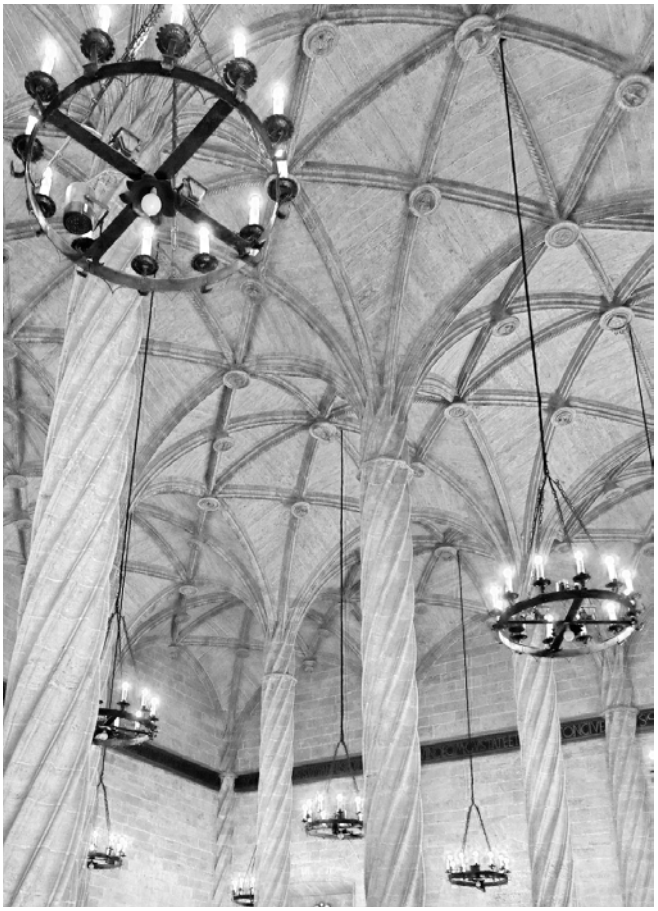


Fig. 1.38 –Dettaglio del soffitto voltato della Lonja de Valencia.

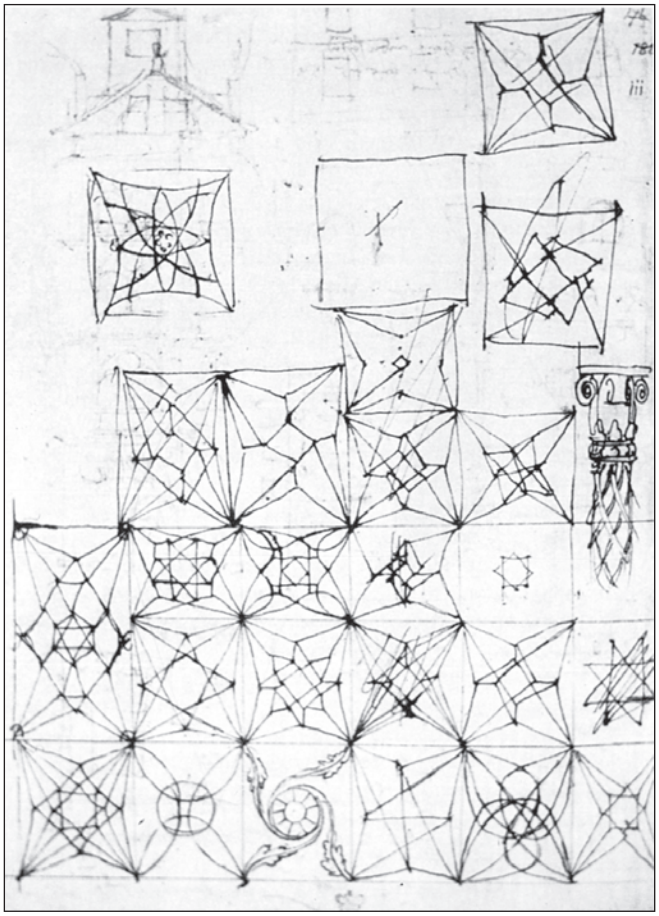


Fig. 1.39 – A. Dürer, studio di volte nervate.

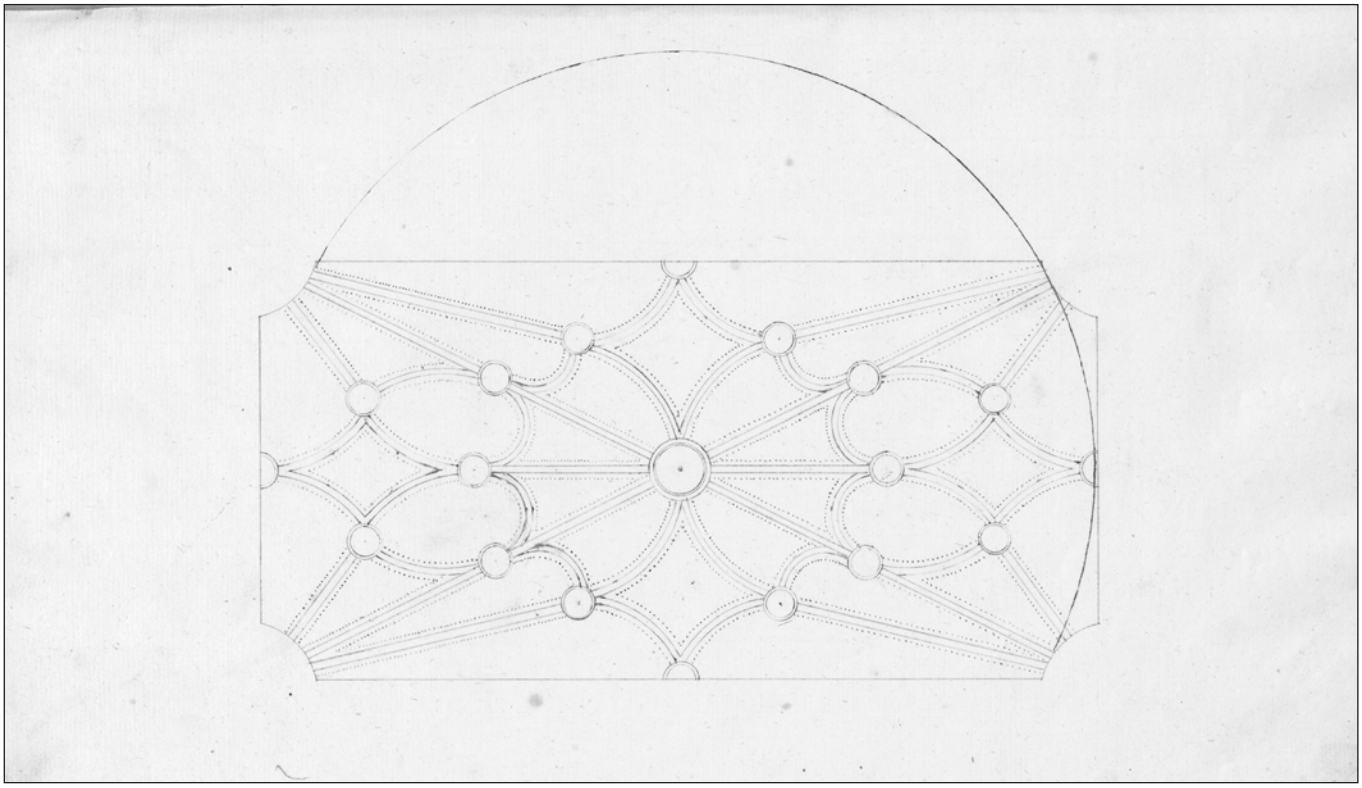


Fig. 1.40 – Pedro de Alviz, volta nervata su pianta rettangolare.

In questo lungo processo evolutivo, un ruolo fondamentale era riservato alla pianta dalla quale il congiunto si elevava, che era precedente alla costruzione e dunque possedeva un carattere prescrittivo: esso non costituiva la proiezione sul piano di imposta degli elementi diversamente elevati, ma traduceva graficamente la densa trama di nervature – dettata dalla semplice scelta stilistica o dal vezzo del progettista (fig. 1.39) – si proiettava verticalmente dal basso verso l'alto. Nella stereotomia rinascimentale ogni concio aveva una determinata posizione in relazione alla sua forma e viceversa; nel gotico la preoccupazione era quella di posizionare correttamente in quota i nodi delle nervature.
Nel trattato di Vandelvira si può rinvenire un nuovo procedimento per risolvere le intersezioni tra le nervature che, nel Rinascimento, andò a sostituirsi a quella "superficie di operazione" cara a Willis[139]: le intersezioni tra i costoloni si lavoravano a partire dall'intradosso; sparivano i conci di chiave deputati a celare l'intersezione e, come in un normale concio della nervatura, si cominciava a lavorare le superfici configurative del concio, a cui successivamente veniva sottratto l'eccedenza di materiale che esorbitava dal profilo della modanatura. Il perfetto allineamento nell'intersezione tra le modanature era risolto deformando la sezione di una delle due nervature: si tagliava obliquamente il profilo, rispetto al piano verticale che conteneva l'arco, facendo si che l'asse della modanatura restasse verticale e tra la parte destra e quella sinistra si presentasse una differenza di quota, coerente con l'inclinazione del costolone con cui andava ad intersecarsi. L'arco rattorto, chiamato *revirado* dallo stesso Vandelvira, è frutto di una trasformazione piana, ovvero quella che in Geometria Descrittiva verrà definita come affinità omologica. Questa operazione si materializzava

Fig. 1.41 – Pedro de Alviz, volta nervata su pianta rettangolare della chiesa di Garcinarro. Spagna.

inserendo il profilo delle modanature in un reticolo a maglie ortogonali che veniva poi ricomposto in uno a maglie oblique, anticipando di fatto alcune operazioni che verranno teorizzate circa quattro secoli dopo con l'avvento della Geometria Proiettiva. L'arco *revirado* si caratterizzava, visto le condizioni di cui sopra, per sezioni verticali tutte differenti lungo tutta la sua estensione[140].

Oltre ai trattati dei già citati, di Ruiz e di Vandelvira, più o meno coevi all'opera di de l'Orme, la trattatistica spagnola ci fornisce un altro importante testo, sotto forma di manoscritto: si tratta del Mss/12686[141] attribuibile, secondo Gómez Martínez[142], a Pedro de Alviz (? – 1545), scalpellino attivo intorno al 1540 nell'area di Cuenca. Il manoscritto composto da 31 fogli, alcuni dei quali aggiunti successivamente (come due fogli sull'ordine toscano ispirati al Vignola, fol. 4v° e 5v°) da due mani differenti[143], presenta una serie di grafici molto interessanti: due su i pennacchi sferici, sei su gli archi, uno sulla volta a botte inclinata a copertura di una scalinata, sette su aperture strombate[144] e sei sulle volte con intradosso cilindrico (volte a botte, crociere…). Il criterio con il quale la raccolta è organizzata questo manoscritto è molto simile a quello di Alonso de Vandelvira, seppur non tratti, a differenza di quest'ultimo, volte a intradosso sferico e scale elicoidali. Nel blocco principale del manoscritto è rinvenibile un'unica mano che disegna anche due volte nervale che contribuiscono, come segnala Gómez Martínez, a collocare il testo temporalmente e geograficamente: in particolare la *traza* che riprende la volta nervata su pianta rettangolare (fig. 1.40), simile a quella che si ritrova nella chiesa di Garcinarro (fig. 1.41), opera dello scalpellino Pedro de Alviz, che dopo la sua morte (1545), venne affidata a Juanes de Andute, il

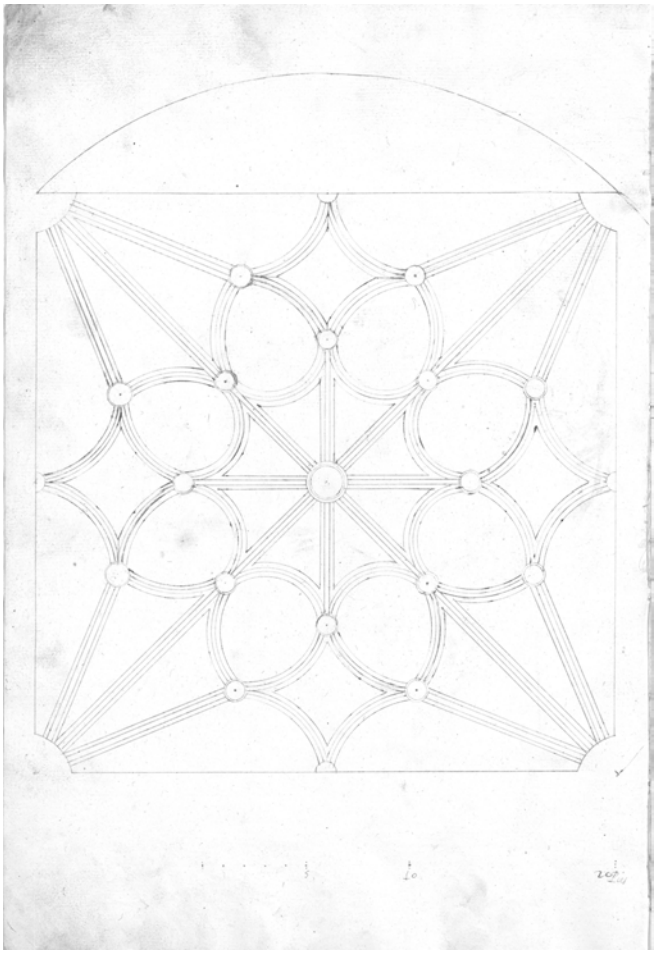


Fig. 1.42 – Pedro de Alviz, volta nervata su pianta rettangolare.

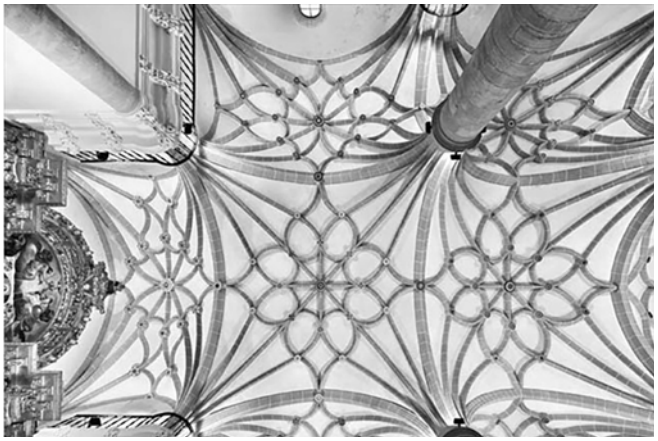


Fig. 1.43 – Pedro de Alviz, volta nervata su pianta quadrata della chiesa di Garcinarro. Spagna.

quale proseguì i lavori sulla base del disegno iniziale[145]. Un altro modello simile è presente sia nella sacrestia del tesoro del priorale dell'ordine di San Giacomo a Uclés (Cuenca), opera di Francisco de Luna edificata a partire dal 1529, che nella cappella principale della chiesa di Priego (Cuenca), questa disegnata e costruita da Alviz nel 1541 e terminata da de Luna nel 1542. Per la volta nervata a pianta quadrata invece (fig. 1.42), il modello di riferimento è rinvenibile solo nella chiesa di Garcinarro (fig. 1.43). Sono queste le prove, ravvisate anche da Garsia Baño e Calvo López[146], che permettono a Gómez Martínez di attribuire il manoscritto alla mano di Pedro de Alviz e dunque collocabile in un periodo non posteriore al 1545, anno della sua morte. La presenza di questo manoscritto rende più credibile l'esistenza di una forte tradizione dell'arte della *montea* nella regione dei Cuenca e permette di supporre che Andrés de Vandelvira[147] (1509-1575) imparò qui l'arte stereotomica che ebbe modo di sviluppare ulteriormente in Andalusia. Questo giustificherebbe l'assenza nel manoscritto di alcune *trazas,* come le volte nervata cassettonata, prerogativa di Vandelvira e della scuola Andalusa[148].

Le *trazas* proposte all'interno del manoscritto mostrano alcune analogie con il trattato di Vandelvira nel modo di presentare, in termini di dati iniziali forniti al lettore, i problemi stereotomici: gli elementi in esame – archi, *trompas* e *capialzados* – sono suddivisi in sette sezioni.

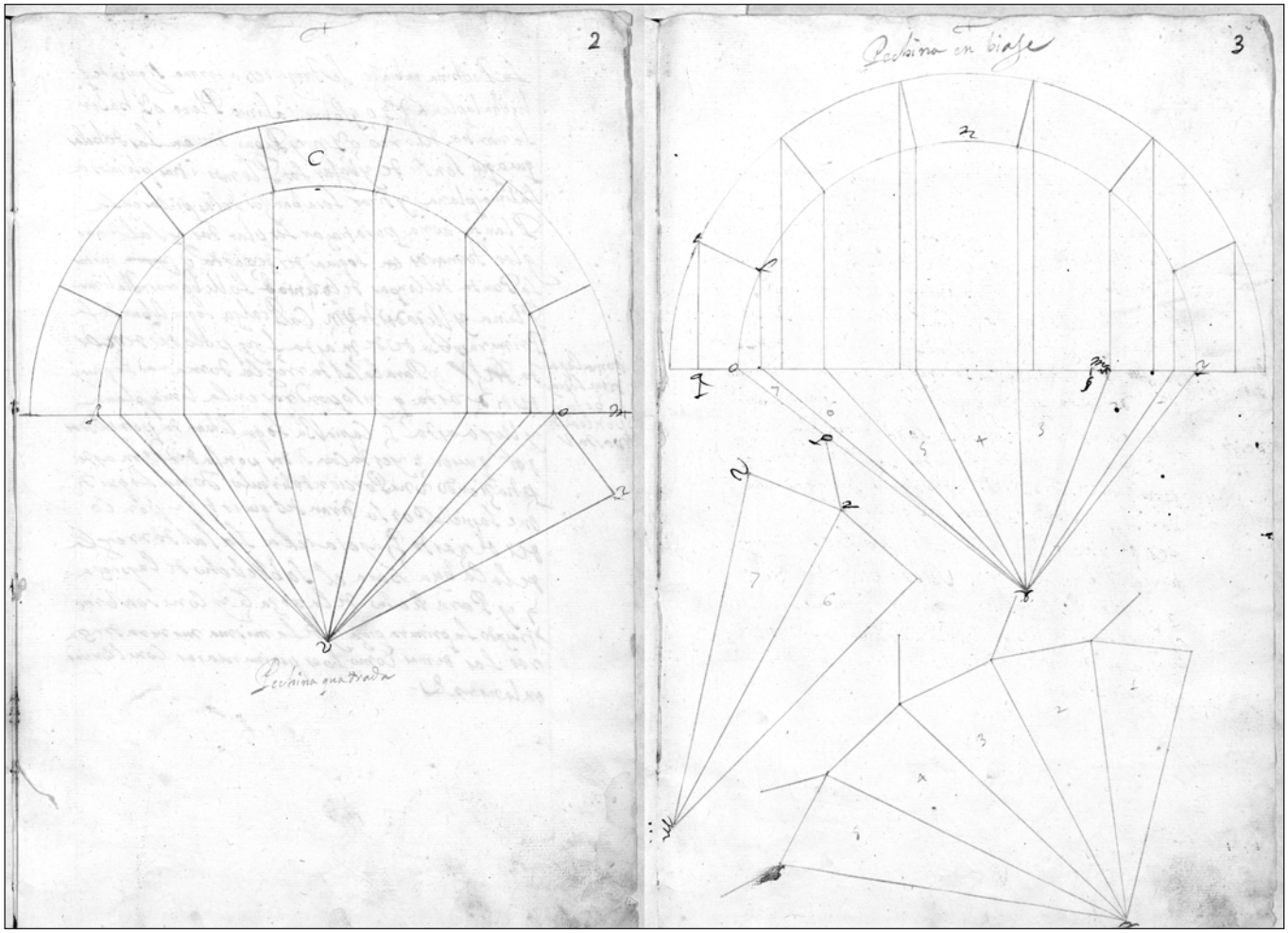


Fig. 1.44 – Pedro de Alviz, traza pechina quadrada *(a sinistra) e* pechina en biase *(a destra)* .

Le *pechinas* che Alviz propone, una retta e una obliqua (fig. 1.44), sono rappresentate in doppia proiezione coordinate: la determinazione della grandezza dei conci si risolve mediante il metodo conosciuto come "*labra por plantas*"[149], implementando le *plantillas*[150] con la vera forma dell'intradosso del concio. Il giunto di letto si disegna unicamente con una linea corrispondente all'angolo formato tra lo spigolo di intradosso e quello di testa che, successivamente, si riporta sulla pietra mediante una *saltarregla*[151]. Tanto la *plantillas,* come il segmento che indica l'angolo da riportare per mezzo della *saltarregla,* si ottengono per triangolazione a partire dalla vera lunghezza dello spigolo del concio e dalla diagonale delle facce di letto. Analogamente a quanto riportato nel manoscritto di Alonso de Vandelvira, l'unica *plantilla* necessaria per eseguire le *trompa* retta è disposta sotto alla linea che denota il piano di imposta, perpendicolarmente a ciascun concio, mentre nella *trompa* obliqua essa si ricava separatamente, venendo meno anche l'effettiva corrispondenza in doppia proiezione associata. Il motivo è di facile intuizione: nella versione retta, i conci sono pressoché identici nel loro sviluppo, variando semplicemente l'angolo tra l'intradosso e la faccia di testa; in quella obliqua a variare sono anche le vere forme di ciascuno dei pannelli di intradosso.

Le altre soluzioni che Alviz ha adottato per la risoluzione dei problemi stereotomici sono generalemente più semplici, più meccaniche rispetto a quelle dello stesso Vandelvira (che utilizza 'modelli' archetipici ripetibili, essendo attento allo sviluppo del singolo filare), o da Hernàn Ruiz (molto legato a offrire soluzioni legate ai rilievi ornamentali): per la risoluzione delle volte a costoloni, oltre al disegno della pianta, come unico espediente grafico, l'autore utilizza il ribaltamento dell'arco diagonale della volta, ovvero un semicerchio; questa procedura è presente nel trattato di architettura gotica di Simón Garcia (fol. 25 r°), che si rifà alle soluzioni del manoscritto rinvenuto opera di Rodrigo Gil de Hontañón.

Come abbiamo già visto, il manoscritto sembrerebbe anticipare alcuni problemi stereotomici del *Libro de trazar de cortes de piedras* e discostarsi dalle soluzioni di altri autori del tardo XVI e XVII secolo, unitamente alle connessioni che sussistono tra le volte presenti nel testo e quella della chiesa di Garcinarro. Questi elementi rappresenterebbero le prove di una possibile attribuzione ad Alviz. Dunque, se così fosse, il manoscritto risulterebbe di alcuni anni precedente a quello di Hernán Ruiz e di circa vent'anni rispetto al trattato di de l'Orme. Per questi motivi, esso rappresenterebbe la prima opera scritta, a noi pervenutoci, sulla stereotomia moderna europea.

Nella trattatistica spagnola, così come anche nella sua produzione architettonica – come nei già citati stili *mudéjar* e *plateresco* –, sono rinvenibili le influenze provenienti dal vicino Medioriente: correnti stilistiche e tecniche che i Mori introdussero in Spagna durante le invasioni e che ivi perdurarono, caratterizzando l'architettura iberica e la trattatistica per diversi secoli a venire. Il trattato di Diego de Sagredo (1490-1528), pubblicato a Toledo nel 1526, *Medidas del Romano*[152] è un'opera che si ispira al lavoro di Leon Battista Alberti (*De Re Aedificatoria* 1452) e di Vitruvio (*De Architectura Libri Decem*, circa 33-14 a.C.), ma l'indiscussa originalità di Sagredo trova il suo apice nello stabilire quello che potrebbe quasi essere definito un 'sesto ordine', al quale conferisce un carattere nazionale spagnolo. Si concretizza nella balaustra (fig. 1.45), che deriva dall'albero e dal frutto del melograno, in una chiara allusione alla riconquista di Granada da parte dei monarchi cattolici nel 1492, che configurarono definitivamente un proprio omogeneo territorio ispanico, consacrato dall'espulsione degli ebrei ed esaltato dalla scoperta del Nuovo Mondo. La sua origine formale, legata allo stile plateresco, risale chiaramente allo scultore Felipe Vigarny (1475-1542) (Cappella Reale di Granada, pala d'altare principale) (fig. 1.46), che Sagredo cita, ma anche a Bartolomé Ordóñez (1490-1520) (monumento funerario di Juana la Loca e Felipe el Hermoso), di cui non fa espressa menzione.

Sagredo inoltre, in risposta al nuovo bisogno di ordine che si manifesta in Spagna con l'arrivo del Rinascimento, integra al gusto contemporaneo, alcuni aspetti formali propri dell'antichità, introducendo nell'ornamentazione fiorita del gotico stesso forme geometriche quali il quadrato (l'angolo retto, particolarmente caro anche a de l'Orme) e il cerchio, e in generale più elementi geometrici, specialmente nella decorazione: "*Es la geometrìa instrumento que mucho ayuda a comprender todos los saberes del mundo*"[153]. Questo approccio non si discosta molto da quello che de l'Orme impiegherà circa quarant'anni dopo, cercando di inventare uno stile alla "*française*" in cui l'elemento fitomorfo si estende alla colonna, o addirittura coprendola interamente.

La stereotomia, tradizione costruttiva che in Spagna si sviluppa particolarmente nel nord della penisola[154], quando

dida d̃terminada: como son colunas q̃ se dizẽ mõstruosas/cãdeleros/crestas/ y otras muchas diferẽcias de aparato: y en cada vna dellas entreuiene el balaustre. q̃ es como vn troço de coluna retrayda: y el assiento redõdo como suelo d̃ orinal por lo qual es d̃ muchos assi llamado. Su figura es desta manera: y los griegos le llamã barycephala q̃ q̃ere d̃zir graue cabeça. Pero balaustre creo yo q̃ d̃sciẽde d̃ balaustiũ vocablo latino q̃ significa la flor del granado: d̃ dõde por su mucha semejãça fue dicho balaustre.

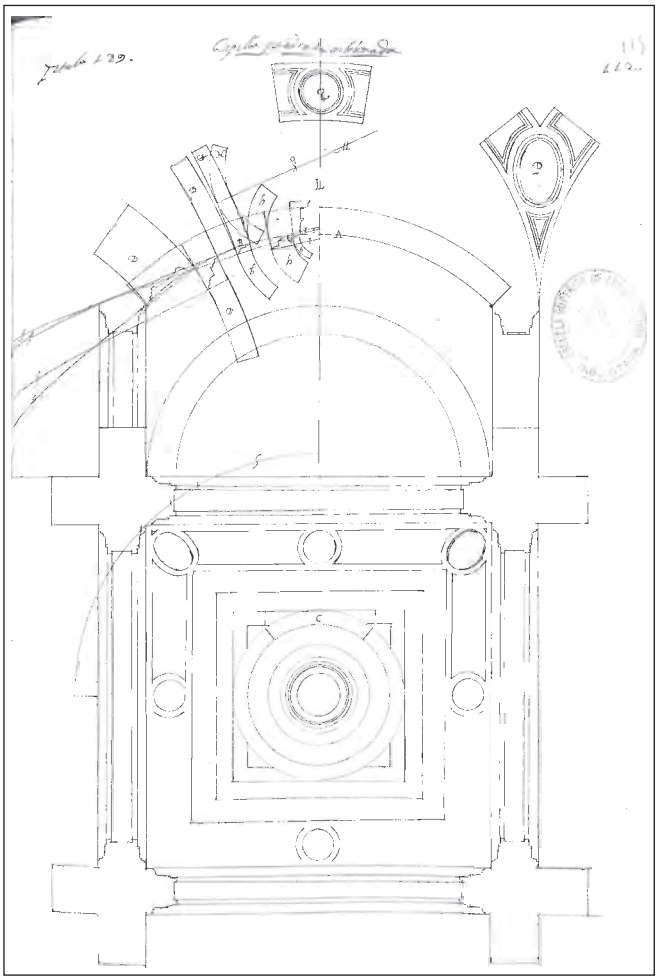
¶ Quãdo quierẽ armar algũa coluna mõstruosa: suplẽ todo lo q̃ falta pa el alto q̃ ha de hauer: cõ buxetas y vasos antiguos/diuersamẽte formados: cubiertos y vestidos d̃ follageria: y otras labores fantasticas: puestos vno sobre otro: y encima de todos/assiẽtan el balaustre: el q̃l es no menos atauiado: el viẽtre de sus hojas antiguas: y el cuello de sus estrias/ o d̃ otras labores q̃ a ꝓposito le vẽgan: como por la p̃sente figura se muestra. En su formacion se ha de guardar q̃ las degolladuras y retraymiẽtos d̃los cuellos d̃los vasos y de sus peanas: no q̃dẽ mas d̃l

C

Fig. 1.45 – D. de Sagredo, balaustra ispirata all'albero del melograno.

Fig. 1.46 – F. Vigarny, pala d'altare principale della Cappella Reale di Granada. Spagna.

Fig. 1.47 – A. de Vandelvira, capilla artesonada.



arriverà carica del suo simbolismo cattolico[155] nell'Andalusia orientale – caratterizzata da maggiore monumentalità, durevolezza e severità rispetto alla maggiore fragilità della tradizione islamica-moresca fatta di mattoni, legno, gesso e piastrelle – né subirà comunque un'influenza: la sua tettonica, l'apparecchiatura, la decorazione e il disegno prescrittivo stesso, subiranno quelle contaminazione che caratterizzeranno la scuola spagnola stereotomica, in cui il carattere trilitico delle strutture sembra svanire.

Nella stessa architettura di Vandelvira e nel suo trattato – in cui l'autore tesaurizza il sapere ereditato da suo padre, teorizzando una pratica appannaggio dei maestri scalpellini, sulla stregua dei trattati rinascimentali in voga in Italia e in Francia –, resta vivo il ricordo *mudéjar* negli aspetti formali e ornamentali, nel tentativo di liberarsi dalla severità tardorinascimentale e assorbire quanto l'architettura di Siviglia del XVI e XVII aveva da offrirgli[156].
Vandelvira presenta all'interno del suo trattato l'analisi una serie di volte in cui il congiunto stereotomico è totalmente indipendente dal rilievo ornamentale: quella che era una delle caratteristiche della stereotomia rinascimentale, ovvero la convivenza della trama decorativa e costruttiva in sistema geometrico molto complesso, veniva negata a vantaggio di alcune 'licenze poetiche' che la stereotomia spagnola si concedeva, deroghe che traevano ispirazione dai sistemi lignei di origine moresca.
Le possibilità che offre Vandelvira nella "*capilla artesonada*"[157] (fig. 1.47) è quella di applicare, sopra la superficie liscia della volta, un motivo decorativo generico, dunque non corrispondente al congiunto lapideo della volta, specialmente quando si utilizza una trama decorativa che non si si adatta con la sua apparecchiatura. Una decorazione con un ordito complesso – cerchi secanti, un reticolo esagonale, o quadrati e cerchi sovrapposti, etc. – difficilmente può coincidere con le tre possibilità di apparecchiatura di volta conosciute all'epoca: *hiladas redondas*, *hiladas cuadradas* o *hiladas diferentes* (fig. 1.48). Quest'ultima soluzione prevede che i giunti si dispongano secondo piani verticali aventi la stessa giacitura di quello passante per la diagonale del quadrato planimetrico su cui insiste la volta a vela, dando luogo in proiezione geometrale a quadrangoli orientati a 45° gradi rispetto ai lati della pianta. In questo caso, gli elementi non possono essere 'prefabbricati' in maniera seriale sulla base della posizione spaziale all'interno della volta e dunque della loro forma,

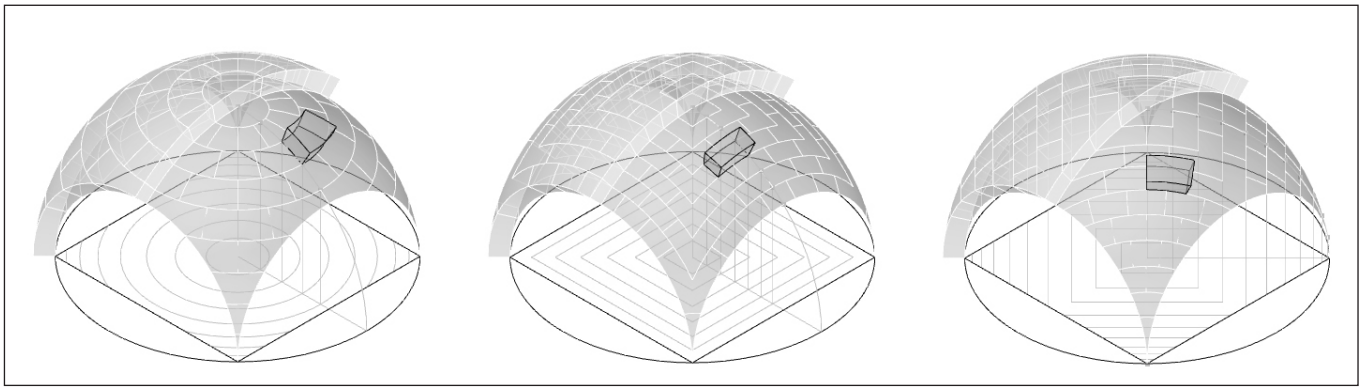


Fig. 1.48 – Volta a vela e rispettiva proiezione a terra del apparecchiatura nelle soluzioni por hiladas redondas, por hiladas cuadradas *e* por hiladas cuadradas diferentes*. (da sinistra a destra). Elaborazione digitale A. Calandriello.*

ma richiedono un lavoro di finitura ulteriore: ogni concio rappresenta un *unicum*[158].

La massima espressione di questa operazione però si trova nella "*capilla enlazada*"[159] (fig. 1.49) in cui la decorazione è ancora più complessa: Vandelvira propone una decorazione di cerchi con vari diametri mutuamente intersecantesi; è evidente che non esiste nessuna possibilità di sistematizzare tale decorazione con il congiunto dei conci, come nel caso delle volte della dell'Archivio delle Indie (fig. 1.50). La prima operazione che compie il progettista è quella di disegnare la decorazione della volta in proiezione geometrale; successivamente suddivide la sezione verticale, passante per la diagonale della vela, nel caso specifico in dieci parti, per poi procedere con lo sviluppo, sul piano orizzontale, di un quarto della volta. L'operazione si compie tracciando nel disegno in elevato una retta verticale – che corrisponde alla traccia del piano proiettante che contiene la sezione di cui sopra, su di essa si riporta per punti la suddivisione in dieci parti della volta, che era stata in precedenza effettuata. Quindi, puntando con il compasso nel centro del concio di chiave della volta, e con apertura corrispondente a ciascuna suddivisione, traccia gli archi di circonferenza che corrispondono a ciascun giunto di letto: l'ampiezza di questi archi verrà determinata, riportando le misure disegnate in pianta. Unendo i punti così ottenuti apparirà lo sviluppo piano del quarto della volta. Sulla superficie liscia e posta in opera delle volte, verrà successivamente realizzato lo 'spolvero' della decorazione, semplicemente riportando in quota la decorazione realizzata precedentemente in pianta, con l'aiuto del congiunto stereotomico che funge da griglia

Fig. 1.49 – A. de Vandelvira, capilla enlazada.

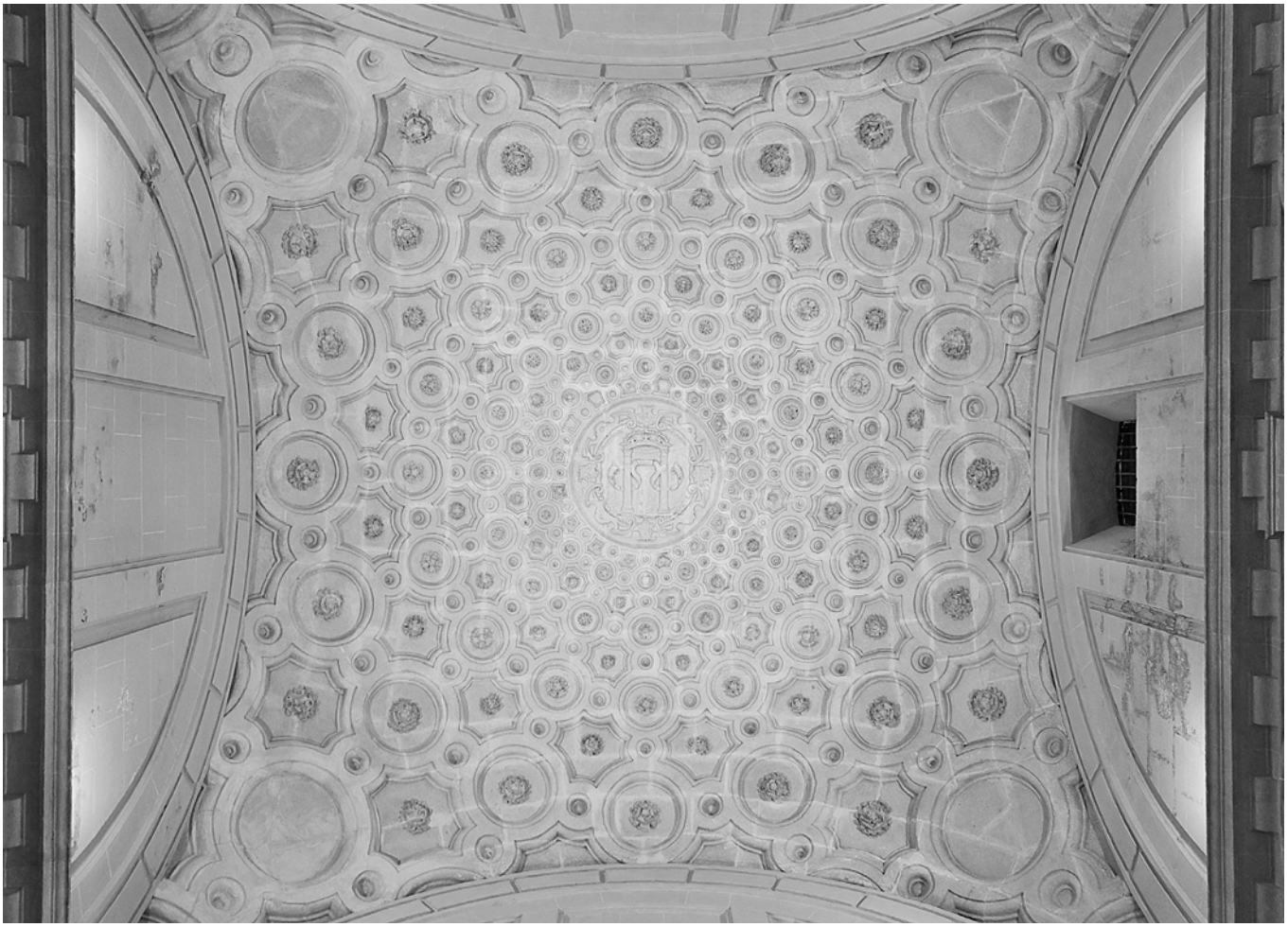


Fig. 1.50 – Vola a vela dell'Archivio delle Indie di Sivillia.

per il controllo delle deformazioni che il rilievo potrebbe subire. L'ultima operazione è l'asportazione del materiale in eccesso che permette al rilievo di prender corpo (fig. 1.51)[160]. Questo tipo di volte caratterizzarono parte della stereotomia spagnola per i secoli a venire e non è un caso che precedenti simili si abbiano nel vicino Medioriente, come nella cupola egizia della Moschea del Sultanato al-Ashraf Qaytbay (1474) (fig. 1.52) in cui appunto non sussiste una diretta relazione tra la trama geometrico-costruttiva e quella decorativa. A differenza di quanto invece avveniva nella scuola francese, in cui la decorazione delle apparecchiature stereotomiche, ad esclusione di rari casi, era affidata alla bellezza e raffinatezza dell'*appareil*, che rispettava precise regole e rafforzava il senso di trilitricità e di ordine dell'architetta, nella tradizione spagnola le deroghe e le licenze poetiche furono maggiori e, come dimostrato, riconducibili alle influenze subite dal mondo arabo.

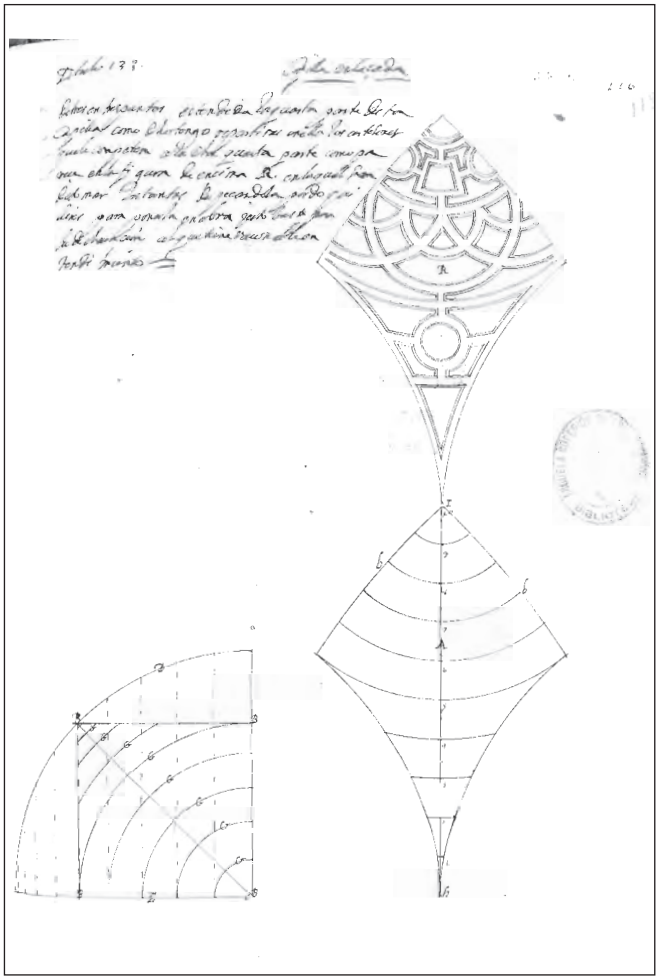


Fig. 1.51 – A. de Vandelvira, capilla enlazada, dettaglio relativo al settore diagolnale.

Fig. 1.52 – Dettaglio di una cupola della Moschea del sultanato Al-Ashraf Qaytbay. Cairo.

1.3 Lineamenti del 'pensiero' stereotomico delormiano: tra tradizione costruttiva e nascita di un linguaggio autonomo

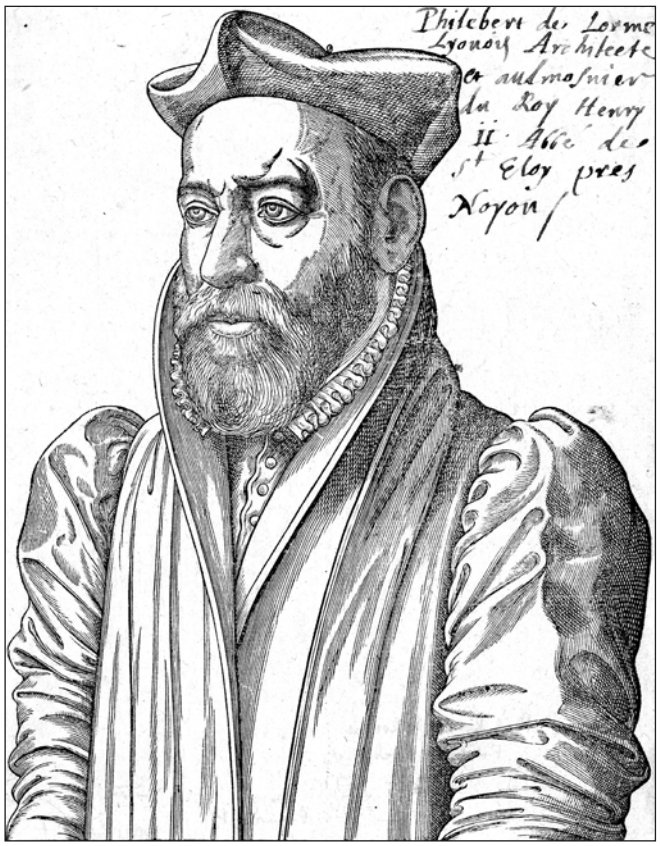


Fig. 1.53 – P. de l'Orme. Ritratto.

Philibert de l'Orme[161] (fig. 1.53) nacque a Lione nel 1514[162]. Fu figlio d'arte: infatti suo padre Jean era un noto *maître-maçon*[163] dell'ambiente lionese, e già da adolescente diresse il suo primo cantiere dando prova di notevole talento e di grande capacità gestionale. De l'Orme si dimostrerà una delle menti più brillanti e creative dell'architettura rinascimentale francese. La grande fortuna di formarsi culturalmente e professionalmente all'interno di un contesto tecnico, politico ed economico che prefigurava la società moderna, si tramuterà in un carattere fortemente innovativo, che rivoluzionerà la scena architettonica francese del XVI secolo. Lione, nella prima metà del '500, visse un periodo in cui il commercio assunse un ruolo fondamentale. Per incoraggiare l'economia e il libero scambio con il resto dell'Europa, vennero concessi enormi privilegi alle classi borghesi e fu di fatto riformato il sistema commerciale. Quest'aria di rinnovamento coinvolse anche de l'Orme: egli intuì che la maniera per preservare le competenze di un mestiere non consisteva nel custodirle all'interno delle corporazioni, così come era stato fatto fino a quel momento, ma piuttosto nella capacità di rinnovamento e nella libera circolazione dei saperi, seguendo un approccio che si ritrova nel suo linguaggio costruttivo e nella sua architettura. Questa idea di modernizzazione si sviluppa in un ambiente caratterizzato da ideali sincretici, dalla condivisione delle conoscenze, corroborata dall'arrivo a Lione di numerosi artisti internazionali, richiamati da questi fermenti comuni, e il conseguente sviluppo delle tecnologie che portarono a sviluppare, nella mente di de l'Orme, uno scenario sociale e produttivo aperto e dinamico. Tale *background* si opponeva all'ambiente ristretto e segreto delle corporazioni, di forte stampo medievale, presso il quale egli stesso aveva svolto l'apprendistato come *tailleur de pierre*[164].
La vita di de l'Orme è segnata da un evento importante: nel 1529, a soli quindici anni, gli venne affidata la direzione di un cantiere, probabilmente riguardante le fortificazioni di Lione. Questo incarico lo segnò profondamente, tanto che egli riporterà più volte questo evento all'interno dei suoi scritti.

Il lavoro che occupò de l'Orme all'epoca fu probabilmente di coordinamento, quindi esso non necessitava di grosse competenze tecniche; tuttavia il cantiere era imponente e il giovane Philibert comandava "*tous les jours à plus de trois cents hommes*"[165]. Questa esperienza sarà utile alla formazione del giovane de l'Orme: egli stesso rivelerà come "*l'art de commander*"[166] fosse in grado di risolvere il problema della disoccupazione, frutto, insieme alle carestie, delle rivolte lionesi dell'epoca.

La formazione di Philibert de l'Orme non è così sufficientemente documentata da poterne ricostruire con esattezza il suo percorso. Quello che è certo è che egli si formò, come visto, in un'atmosfera intellettuale stimolante, sia nel campo delle arti, sia in quello degli studi umanistici. È difficile capire come il giovane Philibert abbia avuto modo di approcciarsi alle letture classiche, e quale livello fosse la sua conoscenza del latino, al punto di consentirgli la lettura di testi come quelli di Aristotele, Platone e Plinio, citati più volte nel suo trattato. Probabilmente questa cultura venne acquisita da de l'Orme durante il suo percorso di formazione ecclesiastica[167]. Infatti, figlio di un *maître-maçon*, potrebbe aver avuto enormi difficoltà nell'accedere a studi di tipo umanistico, all'epoca appannaggio di famiglie di 'letterati'. All'inizio del Rinascimento la cultura costruttiva e quella letteraria segnavano il confine di una netta separazione sociale, che sfociò in una serie di tensioni circa la ripartizione dei saperi. All'inizio del XVI secolo, si assiste alla reazione da parte dei detentori delle arti meccaniche – tra questi, proprio i *maîtres-maçones*-architetti ne fecero particolarmente propria la battaglia, schierandosi in prima linea nelle rivendicazioni – nel tentativo di voler raggiungere il medesimo *status* delle arti arti liberali. De l'Orme e Jean Bullant (1515-1578)[168] rappresentano la prima generazione di 'artigiani' che, componendo i primi trattati e iniziandosi alle lettere, segnano la rottura con la continuità medievale della bipartizione dei saperi. La consapevolezza di trasgredire la separazione tra arti liberali e arti meccaniche, probabilmente si è sviluppata in de l'Orme proprio nel corso dei i suoi studi ecclesiastici e soprattutto durante il viaggio che tra il 1533 al 1536 lo portano a visitare Roma. Egli ha così modo di entrare così in contatto con i modelli classici dell'architettura romana, di cui aveva avuto una prima conoscenza nella sua giovinezza, visitando le antichità romane della Provenza, luogo facilmente raggiungibile in termini geografici.

In questa esperienza *extra moenia,* de l'Orme frequenta una cerchia di eminenti personaggi appartenenti alla curia romana che lo mettono in contatto con esponenti politici, grandi umanisti e artisti di rilievo[169]. I personaggi che incontra lo coinvolgo in diverse attività, come nel del cardinale Jean du Bellay (1492-1560) che lo coinvolge, insieme al segretario del cardinale Ippolito d'Este (1479-1520), un certo Valesio, in alcune attività archeologiche che gli consentono di familiarizzare direttamente con le opere dell'antichità classica [170]. Rilevante è anche l'incontro, del quale non sono chiare le circostanze e di cui Blunt[171] ne fornisce una ricostruzione, con François Rebelais (1494-1553), medico e segretario personale del cardinale du Bellay, uomo di genio sopraffino che compì studi accurati sui monumenti antichi, che vengono descritti allegoricamente all'interno del suo famoso *Gargantua e Pantagruel* (*Primo Libro*) pubblicato a Lione nel 1534. Rebelais fornisce una descrizione allegorica dell'abbazia di Thélème, che vorrebbe esprimere in maniera antitetica, sulla base del suo motto "*fais ce que voudras*", la condizioni di decadenza delle istituzioni monastiche a lui coeve. Legato ancora ad alcuni *cliché* tradizionali, Rebelais fornisce la descrizione di un'abbazia, la cui immagine è quella di un edifico in cui convivono elementi tradizionali e parti che sono frutto delle recenti acquisizioni archeologiche (fig. 1.54)[172]. Rebelais era solito appellarsi al sapere specialistico delle persone con cui intratteneva relazioni, e la descrizione dell'abbazia di Théléme sembrerebbe derivare da un disegno ideale, una ipotesi costruttiva dell'abbazia, che de l'Orme realizza. Di fatto tutti gli elementi e i dettagli stilistici dell'opera sono quelli che ci si potrebbero aspettare, come sostiene Blunt, da un de l'Orme da poco arrivato a Roma, vale a dire una commistione di forme basate su elementi dell'epoca classica

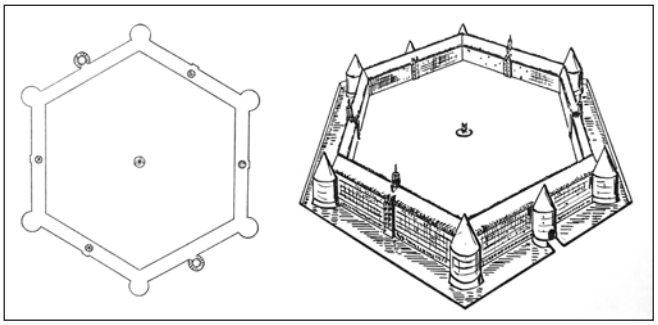


Fig. 1.54 – A. Blunt. Pianta e veduta prospettica dell'ipotesi ricostruttiva dell'impianto dell'Abbazia di Thélème descritta da F. Rabelais.

unitamente alla maniera più avanzata dell'architettura francese rinascimentale e manierista[173].
Come documentato dai pochi disegni autografi sopravvissuti e dalle tavole del trattato, de l'Orme ha impiegato buona parte della sua permanenza in Italia nel rilevare minuziosamente i resti delle architetture classiche. A corroborare questa attività probabilmente fu anche il coinvolgimento all'interno del gruppo di lavoro che si occupava dell'attività archeologica promossa da Rebelais. De l'Orme condusse degli studi su alcuni dei monumenti più noti della Roma antica, come il Colosseo, il teatro di Marcello o gli archi di trionfo, realizzando una serie di disegni che diventeranno successivamente tavole del suo trattato. Non saranno però solo questo tipo di architetture a catturare l'attenzione di de l'Orme: egli si interesserà anche a edifici ed a oggetti tardo-antichi o medioevali, come nel caso delle porte di Santa Sabina, risalenti al IV secolo, delle colonne tortili dell'altare maggiore di San Pietro e anche di quelle del chiostro di San Giovanni in Laterano. Lo studio della composizione classica e l'analisi dei differenti ordini di capitelli lo indurranno a dichiarare, constatando l'assenza di regole compositive, che: "*Je n'ai jamais trouvé colonnes ni ornamentes, qui fussent d'une même proportion, voire en un même ordre*"[174]. Ne deriva che i suoi modelli non corrisponderanno a quelli vitruviani: questa incertezza spinge de l'Orme alla creazione di un nuovo ordine, quello francese, le cui proporzioni 'divine' verranno ricercate all'interno delle sacre scritture[175].
La permanenza romana lo portò a contatto anche con le opere rinascimentali di Michelangelo Buonarroti (1475-1564), dei Sangallo, di Raffaello (1483-1520) e di Donato Bramante (1444-1514). Quest'ultimo verrà criticato da de l'Orme per alcuni presunti errori che commette nella scalinata elicoidale del Belvedere vaticano; tuttavia, nelle critiche delormiane non compare il nome di Bramante. Michelangelo invece sembra colpirlo in modo particolare; il genio michelagiolesco rivivrà, con le sue licenze ed invenzioni, all'interno dell'opera delormiana: è il caso dei "*cheminéesarcophage*"[176] di Anet e delle Tuileries. Di ritorno in Francia, de l'Orme ha l'occasione di visitare altre città come Firenze, Verona, Mantova, Venezia e Milano, ciascuna delle quali ospita architetture che de l'Orme prenderà come riferimento per la realizzazione delle sue opere in Francia. De l'Orme, grazie al viaggio in Italia, diventerà uno dei massimi conoscitori dell'architettura italiana, attirandosi le gelosie dei suoi colleghi meno famosi.
Rientrato in Francia, il bagaglio culturale che de l'Orme si era costruito grazie l'osservazione diretta delle più importanti antichità romane, insieme con quelle contemporanee presenti in tutta l'Italia, completa la formazione nell'arte costruttiva che aveva avuto modo di svolgere in ambito familiare prima della partenza. De l'Orme ora si trovò costretto a dover maturare uno stile personale che fosse frutto dell'elaborazione di queste due sue distinte esperienze formative, differentemente invece da quello che fecero i suoi colleghi francesi, che si limitarono ad applicare ad architetture che avevano ancora una forte connotazione stilistica gotica una decorazione derivata direttamente dall'ornamento che era in uso nelle architetture contemporanee dell'Italia settentrionale.
Per Blunt, de l'Orme, aveva la necessità di dover compiere una rivoluzione ben più radicale. L'intenzione era quella di rivelare al popolo francese la straordinaria magnificenza contenuta nella architettura classica antica, fatta di simmetria e totale armonia, con la consapevolezza di dover adattare queste caratteristiche alle tecniche costruttive dell'architettura francese, nel rispetto delle tradizioni costruttive locali, dei materiali da costruzione (pietra da taglio invece che mattoni), delle condizioni climatiche e abitative degli edifici autoctoni[177].

"J'en ai aussi ordonné et conduit long temps y a deux autres à Lyon beaucoup plus difficiles, et d'assez grande saillie, vu le petit lieu où elles sont, et aussi que l'une est biaise, rampante, soubaissée et ronde par le devant, l'autre étant à l'angle opposite fut faite en sa pleine montée, ronde par le devant et de grande saillie. Sur chacune desdites trompes furent érigés des cabinets accompagnés de galeries d'une trompe à l'autre, le tout étant surpendu en l'air, afin de servir pour aller d'un corps d'hôtel à l'autre, et accommoder les cabinets pour les chambres. Laquelle chose rend ces deux logis fort aisés et commodes, qui étaient autrement très mal à propos et fort incommodes, pour n'y pouvoir rien construire, à cause de la cour qui était fort étroite et longue, comme aussi le logis de grande hauteur, qui me fit trouver telle invention. Vous verrez sur ladite trompe un ordre dorique et ionique, desquels je laisse le jugement à ceux qui les contempleront et qui s'y entendront. Je fis faire tel œuvre l'an 1536, à mon retour de Rome et voyage d'Italie, lequel j'avais entrepris pour la poursuite de mes études et inventions pour l'architecture. Les deux susdites trompes furent faites pour le général de Bretagne monsieur Billau en la rue de la Juiverie à Lyon. J'en ai depuis assez commandé et ordonné faire en autres sortes, et sous tel nombre que je serais bien long de les réciter. Pour conclusion j'ai voulu seulement nommer entre

Fig. 1.55 – Veduta del cortile interno dell'Hôtel Bulliond. Lione.

Fig. 1.56 – Caretteistica torre di un traboule *lionese.*

plusieurs ces deux ou trois trompes, pour autant qu'elles me semblent être de bonne grâce et très difficiles à conduire."[178]

De l'Orme commenta così, nel fol. 90 v° del *Le Premiere Tome* i lavori realizzati presso l'Hôtel Bullioud. Dopo il rientro a Lione nel 1536, un amico del cardinale du Bellay, il *receveur général* di Bretagna Antoine Bullioud commissiona a de l'Orme la sua prima opera: si tratta di una galleria che collega due ali minori della sua abitazione. Hôtel Bullioud, rappresenta una delle poche opere delormiane ancora esistenti, si sviluppa intorno ad piccola corte interna a pianta irregolare, sulla quale si affaccia la galleria (fig. 1.55). De l'Orme, nelle pagine del suo trattato, spiega che le risicate dimensioni del cortile, unitamente alle notevoli altezze degli edifici adiacenti, lo portarono ad adottare una soluzione che avrebbe compromesso il meno possibile la ventilazione e l'illuminazione dell'edificio, due condizioni che de l'Orme riteneva imprescindibili sinonimi di salubrità, nonché di qualità dell'architettura. De l'Orme, il cui compito era quello di collegare due ali distinte preesistenti, adotta una soluzione che è diversa dal quella in uso in quel periodo a Lione, cioè una galleria con i caratteristici *traboules*[179] lionesi (fig. 1.56), bensì uno stretto passaggio coperto, incorniciato tra due torrette cilindriche che poggiano su *trompes*. Specificatamente si tratta di volte coniche che venivano utilizzate nella stereotomia francese come sostegno di corpi accessori. È ancora evidente in quest'opera la distinzione tra i due stili che sono maturati a seguito dei suoi distinti periodi formativi. Le ingegnose *trompes*, da un lato, convivono con un sapiente uso della sovrapposizione di due ordini architettonici classici. Nel dettaglio, le *trompes* sulla quale poggiano le torrette, ai lati della galleria, sono l'emblema della raffinata tecnica costruttiva che gli scalpellini francesi del tardo Quattrocento e dell'inizio del Cinquecento era riusciti a raggiugere e che de l'Orme continuerà ad utilizzare, come si vedrà, sviluppando soluzioni sempre più ardite e raffinate. La presenza di archi a sesto ribassato costituisce un lascito dello stile *flamboyant*[180], piuttosto che un'eredità derivante dall'architettura latina o contemporanea italiana. In contrapposizione, come accennato, l'esistenza di un ordine ionico, che si sovrappone perfettamente a quello dorico, deriva direttamente dall'osservazione dei modelli classici, di cui ne riproduce in maniera attenta e raffinata dettagli e modanature. Non si può invece dire la stessa cosa della simmetria, così importante nel mondo classico, qui quasi completamente ignorata. La

trabeazione che si estende al di sotto della galleria, dove trovano fine le lesene doriche, è una irregolarità tipicamente manierista, ma secondo Blunt è da considerarsi come segno di rispetto o di dimestichezza con le regole classiche degli ordini[181].
È necessario però soffermarsi su alcune questioni che riguardano le *trompes* che de l'Orme realizza per Bullioud: la *trompe* di destra della galleria viene infatti proposta all'interno del *Le Premiere Tome* e l'autore ne rivendica l'invenzione, insieme a quella che realizzerà più tardi ad Anet, riportandone con precisione anche l'anno della sua 'invenzione' il 1536, data che come si è visto, coincide con quella del suo ritorno dal viaggio in Italia:

"*Je suis bien assuré que tous les ouvriers de ce royaume n'avaient jamais ouï parler de semblable trompe à celle que je fis faire à Lyon, étant (ainsi que nous avons dit) soubaissée, biaise et rampante, et quasi les trois parts de sa rondeur en saillie, ne aussi à celle que j'ai fait faire audit Anet, qui est grandement prisée par ceux qui sont de l'art ; combien que s'ils voulaient prendre peine d'étudier, et entendre la méthode que j'en écris, je m'assure qu'ils en pourraient faire et excogiter de plus étranges. Si je rencontre les hommes à propos, j'en ferai faire d'une autre sorte, laquelle on admirera davantage. J'en trouvai le trait et inventai l'artifice en ladite année mille cinq cent trente six, par le moyen et aide de géométrie, et grand travail d'esprit, lequel je n'ai plaint depuis, ains plutôt loué Dieu grandement, de ce que d'un seul trait, et seule façôn de trompe, on les peut faire toutes*"[182]

La *trompe* di Anet trova dunque i suoi prodromi in questa prima sperimentazione lionese, ma stranamente de l'Orme omette qualsiasi informazione circa la *trompe* di sinistra. Questa infatti risulta un modello classico della cultura stereotomica francese. La *trompe* così detta di *Montpellier* rappresentava uno dei *trait* fondamentali del percorso di apprendistato dei giovani *maître-maçon*, e per de l'Orme essa rappresentò l'eredità corporativa dal quale sviluppare il proprio linguaggio espressivo. La stessa eredità dalla quale de l'Orme cerca di prendere le distanze, secondo Potié: la reticenza nel dichiarare l'esistenza di un *trait* tanto impiegato è sinonimo di minimizzazione del debito contratto con il sapere dei maestri scalpellini[183]. Questo comportamento, ad onore del vero, rispecchiava un atteggiamento diffuso tra i trattatisti dell'epoca, soliti omettere i modelli di riferimento.
La *trompe* di Montpellier si ottiene dall'intersezione tra un semi-cono e un semi-cilindro entrambi circolari retti, con i due rispettivi assi perpendicolari tra loro. Per poterla realizzare è necessario ricavarne lo sviluppo sul piano[184] – specificatamente quel piano che oggi si definisce geometrale e che corrisponde con il foglio da disegno – di ciascuna faccia di ogni singolo concio che la compone.
Queste curiose volte semiconiche, le cosiddette *trompas*[185], erano in uso anche nella stereotomia spagnola e come descritto nel manoscritto dello spagnolo Alonso de Vandelvira, redatto tra il 1575 e il 1590, venivano principalmente utilizzate allo scopo di raccordare i passaggi tra superfici diverse nelle cupole, a mo' di pennacchi.
Come riporta Frézier nel dizionario dei termini allegato al terzo libro del *Traité de stéréotomie*[186], il termine *trompe* deriva dalla somiglianza di questo elemento architettonico con la superficie di quella che in gergo viene definita come 'campana' dello strumento musicale tromba[187].

A confronto con altre opere contemporanee francesi[188], de l'Orme dimostra un sapiente uso degli ordini classici applicati all'Hôtel Bullioud, che si consacra come opera avanguardistica nel percorso evolutivo dell'architettura francese. Come già accennato, il riferimento al linguaggio michelagiolesco ritorna puntualmente all'interno degli edifici di de l'Orme: osservando i timpani curvi, sovrapposti alle finestre delle torrette, si nota che questo intersecati lateralmente le lesene, una soluzione decisamente anomala nel mondo classico; ma essa dimostra che de l'Orme trasse spunto dall'opera di Michelangelo, specificatamente dalla porta del vestibolo della biblioteca Laurenziana che da accesso alla sala di lettura (fig.1.57). Questo concorre anche a confermare l'ipotesi che Philibert visitò anche quelle opere che rappresentavano i più recenti sviluppi dell'architettura italiana, ma anche in questo caso egli non comprese appieno il paradigma michelagiolesco che, come noto, posiziona il timpano davanti alle colonne, senza che i fusti delle colonne e le cornici si intersechino.
La critica spesso descrive de l'Orme come un personaggio arrogante[189], capace di attirare su di sé, le antipatie dei suoi colleghi. Lo testimonierebbero anche alcuni carteggi e le risposte alle accuse che subì, riportate ripetutamente nei suoi scritti. La critica moderna si divide, come si avrà modo di vedere più avanti, tra chi ritiene de l'Orme un genio innovatore e chi invece pone l'attenzione sul suo spirito emulativo, sia per comporre il suo trattato che per realizzare le sue architetture. È anche vero però che, salvo

Fig. 1.57 – Vestibolo della biblioteca Laurenziana.

casi eccezionali, pochi autori si premurarono di indicare le fonti da cui avevano tratto ispirazione o di indicare i modelli da cui avevano tratto giovamento o addirittura palesemente copiato. Nel caso specifico dell'Hôtel Bullioud, de l'Orme dimostra di non saper come realizzare perfettamente una voluta ionica, la cui corretta configurazione geometrica però si ritrova nel suo trattato *Le Premiere Tome dell'Architetcture* del 1567[190] (fig. 1.58), ciò dimostrerebbe che l'autore ne comprende appieno la natura solo dopo aver letto i trattati di Serio[191] (1537), di Salviati[192] (1552) e di Barbaro[193] (1556) che ne contengono una spiegazione chiara da cui poterne attingere sufficienti elementi[194]. Lemerle e Pauwels quindi si domandando anche come spiegare il disegno dei piedistalli che si ritrova nei fogli 147 (fig. 1.59) e 177 v° (fig. 1.60), che possono essere o la reinterpretazione dei piedistalli presenti nell'edizione del *De Architectura* di Vitruvio curata da Cesare Cesariano (1475-1543) del 1521 o il ridisegno di piedistalli all''*antiques*'. E e che dire riguardo alle finestre con timpano michelangiolesco? Per Lermerle e Pauwel de l'Orme viene colto ancora in "*flagrant délit de mensonge*"[195], nonostante le pretese di sincerità e trasparenza perseguite nella figura de '*le bon architecte*[196], che lo portarono addirittura a nascondere volontariamente la sua data di nascita nella prima edizione del trattato[197].

Alcuni storici, come Dominique Bonnet Saint-Georges, influenzati dalle interpretazioni rinascimentali di Heinrich Wölfllin (1864-1945), ritengono che la mancanza di simmetria dell'Hôtel Bullioud andrebbe attribuita, ad alcuni rimaneggiamenti postumi e che quindi inizialmente la facciata fosse simmetrica, così come ci si aspetterebbe da un'architettura rinascimentale italiana a cui de l'Orme chiaramente si ispirò. I capitelli dorici che si vedono sospesi al di sotto della cornice, rappresenterebbero dunque la testimonianza della presenza di una seconda galleria in stile dorico, unitamente alla presenza di quelle due porzioni di arco acuto che fungono da contrafforte ai due *cabinet* e che, per il loro stile rude, cozzano con il gusto raffinato e delicato del restante intervento delormiano[198]. Anche Pauwels e Pérouse de Montclos condividono la tesi di un rimaneggiamento della facciata e l'ipotesi che dunque la *trompe* di sinistra non fosse di de l'Orme. In questo, i due storici sono supportati da quanto lui stesso scrive all'interno del suo trattato quando dice: "*Vous verrez sur ladite trompe un ordre dorique et ionique, desquels je laisse le jugement à ceux qui les contempleront et qui s'y entendront*"[199]. Il che confermerebbe la presenza di un

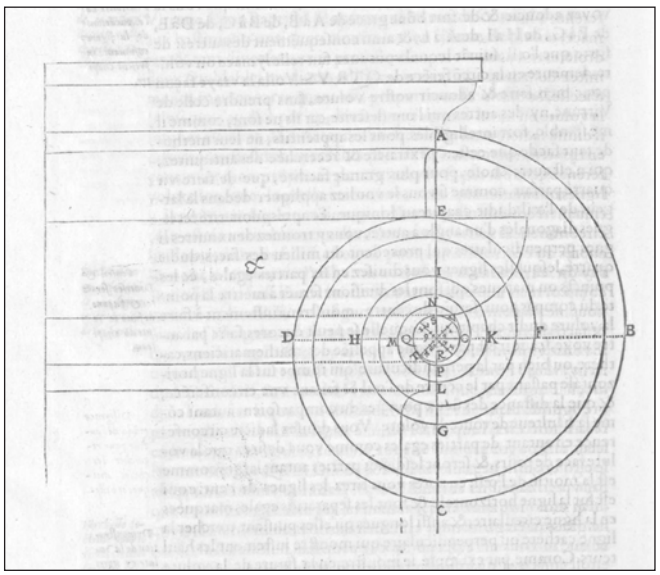


Fig. 1.58 – P. de l'Orme, costruzione grafica di una voluta ionica.

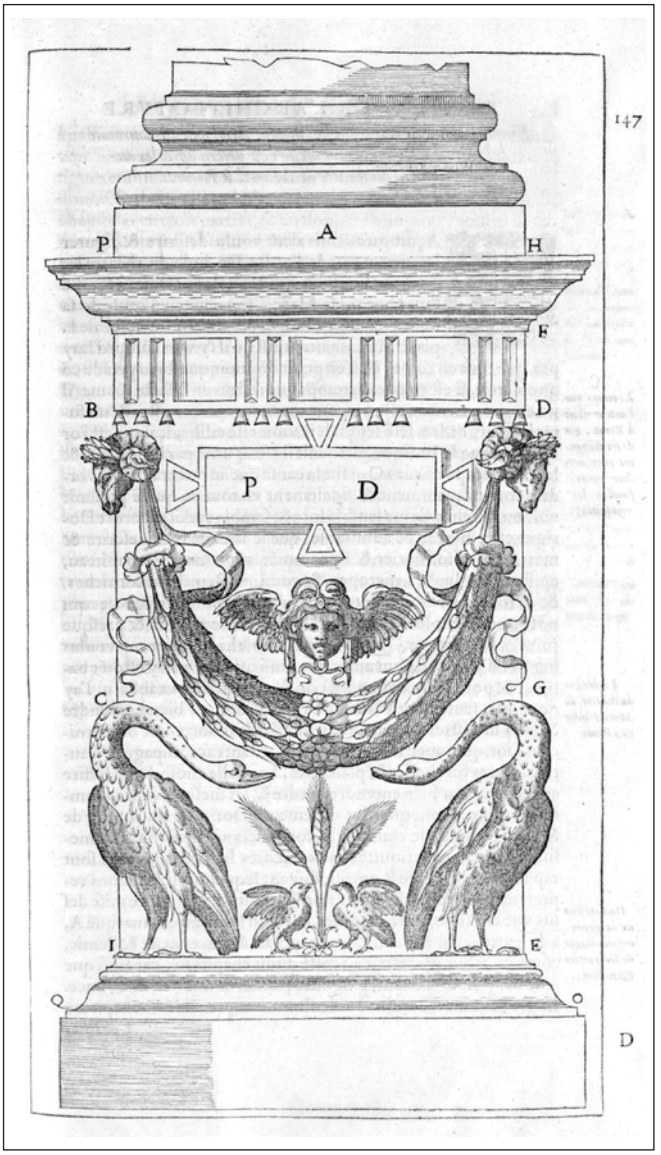


Fig. 1.59 – P. de l'Orme, piedistallo 'antico' in disuso.

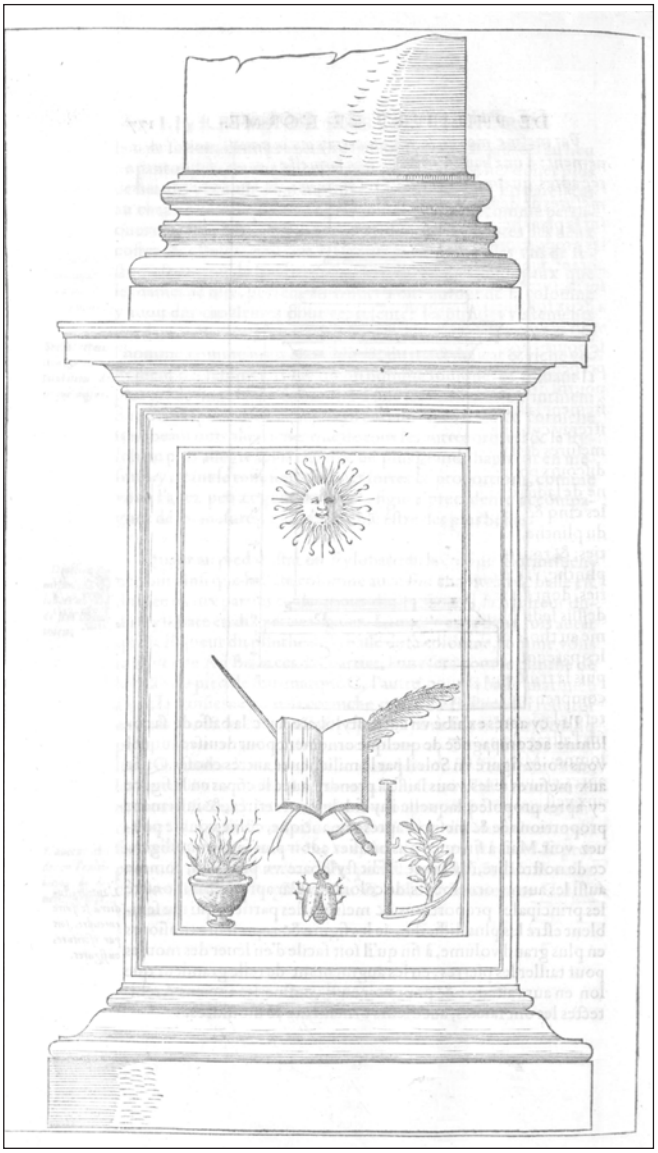


Fig. 1.60 – P. de l'Orme, interpretazione di un piedistallo corinzio.

doppio ordine di gallerie. Contraria a questa ipotesi invece risulta la posizione di Richard A. Etlin che, in accordo con le visioni pionieristiche di André Chastel[200]. Secondo Etlin, de l'Orme ha volutamente realizzato, nel pieno dello spirito umanista di quel periodo, una rovina classica costituita dalla sovrapposizione di una serie di frammenti di abitazioni che si erano stratificate nel tempo, che un visitatore avrebbe scoperto con meraviglia in un cortile collocato nel pieno centro di Lione. L'ipotesi di Etlin[201] si basa sull'interesse che gli umanisti rinascimentali avevano nei confronti dei disegni che mostravano rovine romane e francesi, disegni realizzati dal vero e che, in alcuni casi, avevano ispirato incisioni fantasiose, come quelle che si possono ritrovare nel famoso libro: l'*Hypnerotomachia Poliphili* del 1499[202]. Etlin segnala che nel fol. 90 v° del *Le Premiere Tome*, de l'Orme "attraverso un preciso ma vago riferimento a "gallerie" al plurale"[203] suggerisce che non ha disegnato volutamente in maniera asimmetrica il prospetto dell'Hôtel, lasciando intendere che il tempo abbia compromesso la sua architettura e come per l'architettura che aveva idealmente contribuito a ricostruire a Roma e che compare, diruta dal tempo, nell'incisione dell'allegoria del Buon Architetto[204] (fig. 1.61). Il tema della rovina non verrà abbandonato da de l'Orme: il capitello "*orfano"* troverà ancora spazio nell'ingresso principale del Castello di Anet.

Il castello di Saint-Maur-des-Fossés[205] costruito per conto di du Bellay, rappresenta la prima importante commissione di de l'Orme. Il castello fu costruito in momenti differenti: iniziato nel 1541, il corpo centrale probabilmente era completamente terminato già nel 1544[206]. I lavori si fermano fino a quando Caterina de' Medici non acquista, nel 1563, il castello degli eredi di du Bellay, scomparso qualche anno prima[207], decidendo di ampliare la scala architettonica del progetto[208].
"*Portè en France la façon de bien bastir, osté les façons barbares […] monstré à tous comme l'on doibt observer les mesures d'architecture. Que l'on se soubvienne comme l'on faisoyt quand je commençoy Sainct-Mort pour Mons. le Cardinal du Belloy*"[209]: con queste parole de l'Orme, che come risaputo non era dotato di enorme modestia, commenta la sua opera all'interno delle *Instruction*[210] del 1559. Aveva realizzato, nel cuore dell'Ile-de-France, una villa all'italiana, definita da Rebelais, nella dedica del *Quarto Libro*, come un "*Paradis de Salubrité*". E ancora Jean Goujon (1510-1572), paragonando de l'Orme a Sebastiano Serlio

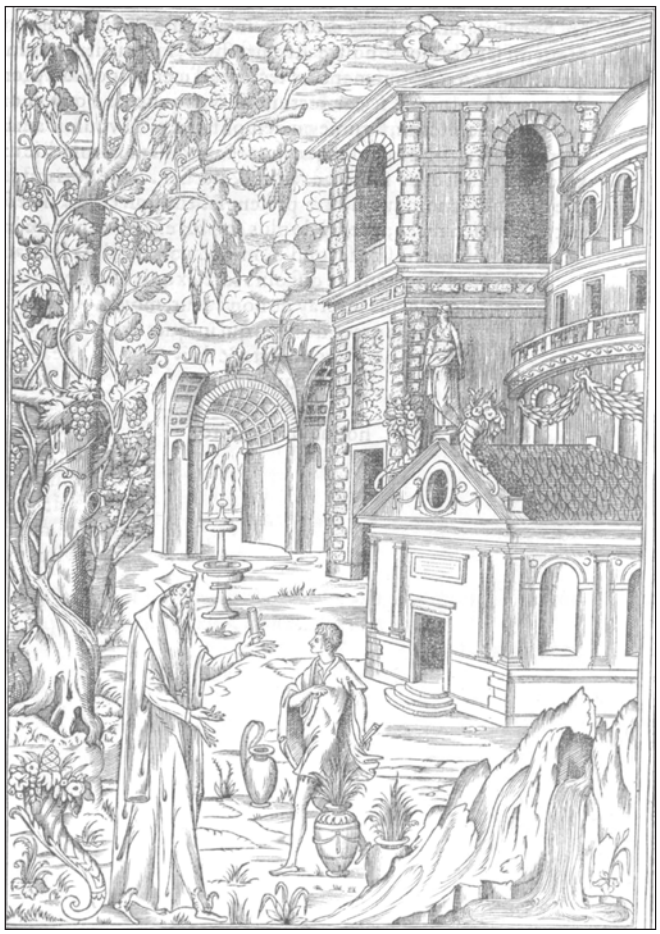


Fig. 1.61 – P. de l'Orme, allegoria del 'Buon Architetto', sullo sfondo le rovine.

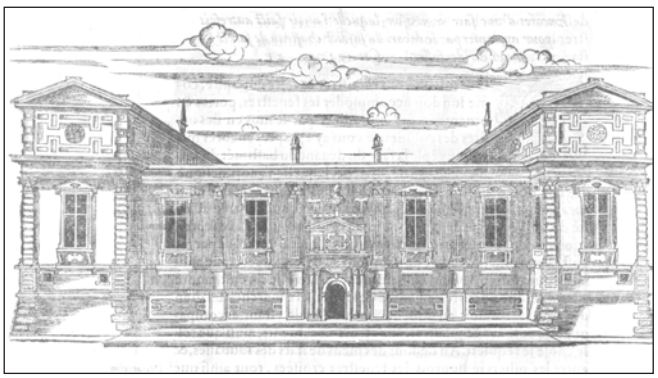


Fig. 1.62 – P. de l'Orme, Castello di Saint-Maur des Fossés.

(1475-1554 circa) e a Pierre Lescot (1515-1578), all'interno della prefazione della traduzione francese del trattato di Vitruvio (1547) di Jean Martin (?-1553), definisce Saint-Maur come l'opera delormiana più riuscita.

Ancora una volta il complesso di Saint-Maur presenta soluzioni che derivano dalle architetture italiane che de l'Orme aveva avuto modo di visitare in gioventù. Nella sua concezione originaria, che noi desumiamo dalle incisioni contenute all'interno del *Le Premiere Tome* (fol. 251 v°) (fig. 1.62), il complesso si sviluppava intorno ad un cortile quadrato con corpi di fabbrica alti un solo piano. Il nucleo principale, cosi come le due ali laterali, avevano una larghezza limitata, sufficiente ad ospitare una sola *enfilade* di camere. Contrapposto al corpo principale si trovava un volume di altezza inferiore che veniva superato dalle ali laterali, oltrepassato il quale venivano a formarsi due piccoli padiglioni. De l'Orme realizza due appartamenti per il Cardinale, per garantirgli un soggiorno fresco d'estate e caldo di inverno. In Saint-Maur applica molte delle prescrizioni che scriverà all'interno del suo trattato, circa la disposizione delle stanze, e le attenzioni che un buon architetto deve riservare ad un edificio per garantire un ambiente salubre e confortevole al suo committente. Un ulteriore accorgimento è riservato alla disposizione delle finestre: se si osserva la pianta, si può notare come le aperture siano sfasate, non essendo quindi posizionate *vis-a-vis* come generalmente accadeva, ma ciascuna guardando il *trumeau*[211] dell'altra, al fine di garantire sempre un'illuminazione diffusa in ciascuna stanza[212].

Un unico ordine di lesene corinzie scandisce le facciate interne ed esterne dell'edificio, le lesene che davano sul

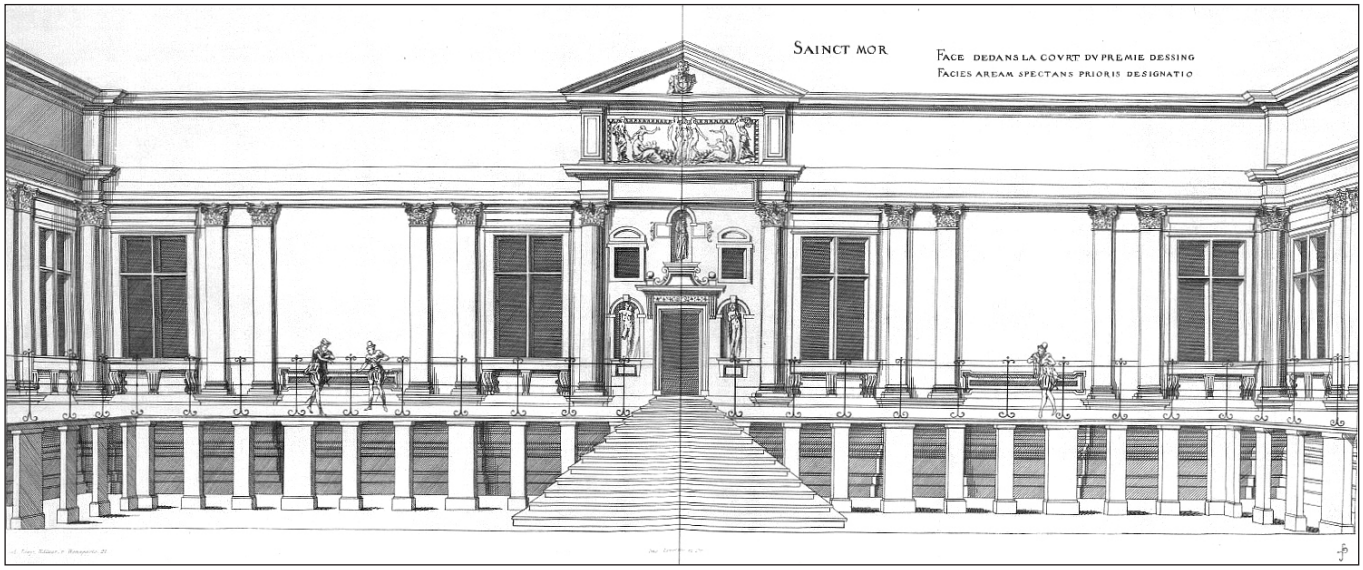


Fig. 1.63 – A. J. du Cerceau, fronte sul cortile del Castello di Saint-Maur des Fossés.

cortile erano lisce e binate, e il loro ritmo era spezzato dalla presenza di colonne libere a fusto liscio, poste agli angoli del corpo centrale e lateralmente al portale principale. Mentre sul lato esterno i fusti delle lesene erano scanalate in concomitanza alla parte centrale, quelle poste sulla facciata dei padiglioni diventavano bugnate. L'uso delle lesene binate sul fronte interno del cortile richiama alla mente la soluzione che Antonio da Sangallo il Vecchio (1455-1534) adottò per la facciata di Santa Maria in Loreto (1507), anche se de l'Orme pone le lesene su dei piedistalli aggettanti e l'attico che le sormonta è incredibilmente slanciato, come avveniva negli archi di trionfo.

De l'Orme probabilmente visitò Palazzo Te (1534) a Mantova durante il suo viaggio verso Venezia: infatti l'uso di un corpo ad un solo piano, fasciato da un da un unico ordine architettonico, unitamente alla moderata pendenza data al tetto, dimostrerebbero elementi sufficienti per affermare che Giulio Romano (1499-1546) possa aver ispirato de l'Orme per Saint-Maur. Anche in questo caso, elementi della tradizione architettonica italiana si mescolavano a elementi tradizionali dell'architettura francese della quale veniva adottata la forma della pianta, tipica della tradizione dei castelli. Questa volta il modello preso in riferimento, seppur ancora distante dal classicismo di Palazzo Te, viene compreso maggiormente: l'asse longitudinale è ben definito dalle ali laterali e dalla minore altezza del corpo antistante che ospita l'ingresso.

Per avere un'idea della consistenza e del livello qualitativo della decorazione che avrebbe potuto raggiungere il castello di Saint-Maur, bisogna fare affidamento sulle incisioni dell'epoca che spesso, come si vedrà, non risultano coerenti tra loro. Servendosi delle xilografie contenute nel trattato di de l'Orme[213] (fig.1.62) e delle incisioni di du Cerceau[214] (1510-1585) (fig. 1.63) la facciata principale avrebbe dovuto presentare un ordine corinzio raffinato, così come le modanature, le finestre sormontate dai larghi timpani, si ispirano a quelle del cortile di Palazzo Farnese disegnato da Antonio da Sangallo il Giovane (1484-1546). Una breve digressione è necessaria circa due incisioni, rappresentanti una pianta e un alzato riprodotti su fogli separati (foll. 17 v° e 250 v°), che de l'Orme riporta nel *Le Premiere Tome* e che riguardano appunto Saint-Maur. L'elevato è ricco di informazioni e rapporti circa le proporzioni della facciata, mentre la pianta riguarda la distribuzione degli ambienti, quello che è interessante notare è come pianta e prospetto non si corrispondono. Nella pianta compare una scalinata composta da quattro gradini che corre da un padiglione all'altro, mentre nel prospetto compare una scalinata con un ingombro ridotto e che conduce direttamente all'ingresso, ma quello che più sorprende è il numero di gradini: circa tredici.

Alla generale correttezza dei dettagli architettonici della facciata principale, si opponevano le grosse irregolarità di quella che dava sul cortile: la sproporzione dei piedistalli, dell'ordine e dell'attico è marcata, unitamente all'assoluta arbitrarietà delle lesene binate. Dubbi sulla corretta interpretazione del modello fornito da Serlio all'interno del *Quarto libro* del 1537[215] (fig. 1.64) nascono osservando il collegamento tra il fastigio, a coronamento del portale principale, e la nicchia posta al di sopra. Infine, la presenza delle finestre crociate è la dimostrazione della continuità con la tradizione francese ancora fortemente connessa alla pratica costruttiva medioevale. La mescolanza di stile è ancor più evidente all'interno: ancora una volta sono i modelli italiani a suggerire le soluzioni e le incisioni a costituire il testimone di un'architettura ormai scomparsa. Il camino che de l'Orme disegna nel *Le Premiere Tome*, indicandolo come uno dei camini di Saint-Maur, sembrerebbe ritrovare il suo archetipo ancora una volta in un modello che Serlio rappresenta sempre nel *Quarto libro*[216]. Ma, come per l'Hôtel Bullioud, de l'Orme compie delle manipolazioni sull'ordine dorico. Egli fornisce un'altra immagine significativa che testimonia l'intreccio tra innovazione e tradizione: in una delle tavole proposte nelle *Nouvelles Inventions*[217] (fig.1.65) si può trovare rappresentato l'interno di una sala del castello dove è possibile notare una finestra con una doppia croce che si innesta in soffitto travato. Sia la travatura, l'innesto che la finestra sono estranei alla tradizione costruttiva rinascimentale italiana, da cui però ne derivano le dimensioni che, maggiorate rispetto alla tradizione francese, permettono l'ingresso di più luce e di godere di un'ampia veduta. Curiosa è l'incongruenza tra questa finestra e quella che lo stesso de l'Orme disegna per il prospetto, quest'ultima presenta una singola croce.

La pianta disegnata da de l'Orme mostra, seppur in maniera poco chiara, la presenza di una scala posta sul fronte che apre verso il giardino. Questa risulterebbe essere la prima scala esterna progettata da de l'Orme[218]: la struttura dal disegno non è perfettamente intuibile, ma se messa a confronto con la scala che realizzerà più avanti per il castello di Anet[219], se ne riesce ad intuire la consistenza. Le fonti iconografiche circa l'assetto del fronte del giardino sono nulle, ma si hanno dei dettagli circa il progetto di ampliamento promosso da Caterina de' Medici: un criptoportico di quindici campate doveva essere collocato sul fronte del giardino. Questo può far supporre, secondo Blunt, l'esistenza di un precedente portico più piccolo, al di sotto delle stanze principali, anche nel progetto originario. Dunque la scala aveva la funzione di colmare il dislivello tra il piano nobile e il criptoportico grazie a due rampe elicoidali principali che si diramavano da un pianerottolo, posto a livello del giardino, seguite da una breve tesa di scale rettilinea da cui poi si aveva accesso al criptoportico.

Il tema della scala esterna era da tempo in voga e rappresentava un elemento caratteristico dell'architettura dei castelli francesi. Le soluzioni adottate all'epoca erano piuttosto semplici: rampe singole e rettilinee, come nel caso di Combourg, o doppie, come a Montargis o al Palais dell'Ile de la Citè. Gilles Le Breton (?-1553), tentò di dare un'interpretazione classicheggiante, curvando in maniera sinuosa un paio di rampe tendenzialmente longitudinali che si trovano nella Cour de l'Ovale a Fontainebleau.

Successivamente alla costruzione di Saint-Maur, non si hanno notizie certe circa l'operato di de l'Orme, e nessuna opera gli viene attribuita con certezza negli anni che vanno dal 1544 al 1557. De l'Orme sembrerebbe essere stato impegnato negli ultimi anni del regno di Francesco I come architetto militare, segnatamente ispettore delle fortificazioni di Bretagna[220]. Questa esperienza viene a lungo discussa all'interno delle *Instruction*. L'incarico, ottenuto nel marzo del 1545[221], è probabilmente frutto dell'intercessione del suo mecenate, Antoine Bullioud presso le autorità bretoni.

Con la caduta in disgrazia di Enrico II e con la sua morte nel 1559, de l'Orme ebbe modo di dedicarsi *de facto* alla stesura di un proprio trattato, ispirato probabilmente dall'interesse verso i testi teorici di architettura che, grazie all'introduzione della stampa[222] iniziavano a circolare agilmente tra le cerchie di studiosi, ma anche in virtù della fortuna che il trattato di Serlio stava vivendo negli anni Quaranta del Cinquecento. De l'Orme aveva ormai acquisito una grande esperienza, frutto delle importati commissioni che gli furono affidate e poté così trasformare questo bagaglio di nozioni acquisite sul 'campo' in riflessioni teoriche. Quale modo migliore per rilanciare la sua carriera in età matura se non quello di divulgare il proprio pensiero 'costruttivo' attraverso un'opera illustrata?

Il trattato di de l'Orme contiene una notevole quantità di riferimenti alle proprie vicende lavorative, raccontando aneddoti che diventano la Stele di Rosetta con la quale ricostruire non solo la biografia delormiana, ma anche a

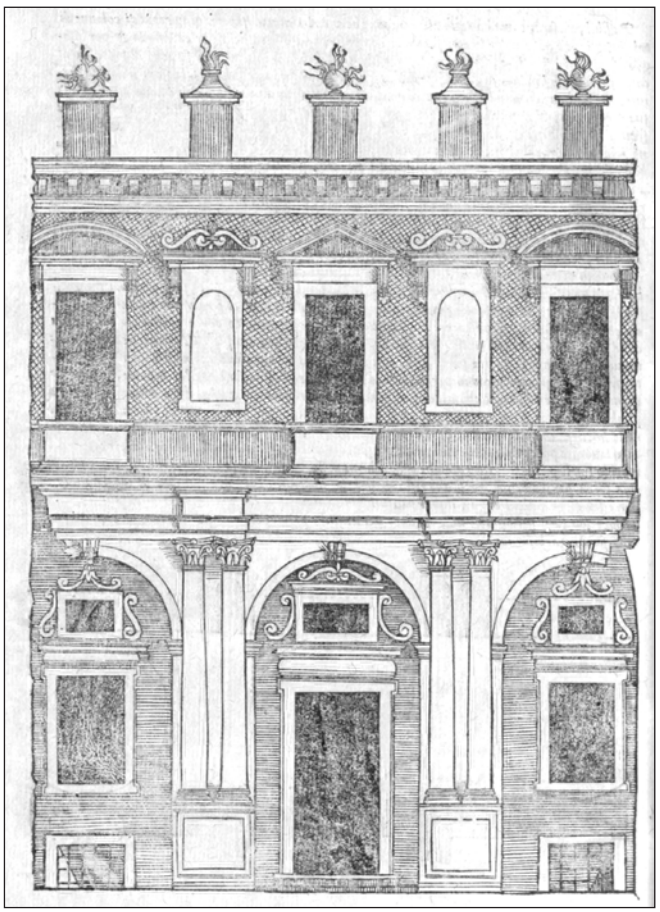


Fig. 1.64 – S. Serlio, fronte di un edificio di ordine corinzio.

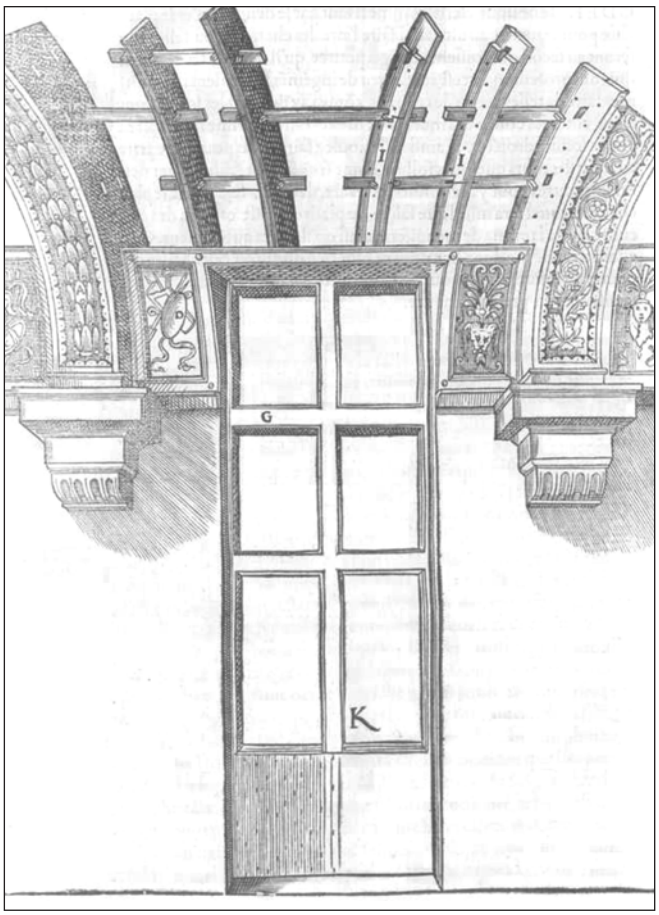


Fig. 1.65 – P. de l'Orme, dettaglio della galleria interna del castello di Saint-Maur.

ricomporre le complesse vicissitudini intellettuali dell'autore. Ambiziosamente riuscì a creare un proprio linguaggio stilistico, basato sulla reinterpretazione dello stile classico degli ordini e sull'invenzione di un sistema di proporzioni che affondava le proprie radici nella dottrina delle Sacre Scritture, facendo leva sulla sua autorevolezza ottenuta grazie ai viaggi compiuti in Italia e alle numerose esperienze di cantiere.
Sara Galletti in un recente saggio ha dimostrato come la composizione del *Premier tome* non ha seguito una stesura lineare e progressiva. Il divario teorico che sussiste tra il prologo e i contenuti più maturi dei capitoli successivi, dimostra che il tempo trascorso per la stesura del Libro V sia stato fondamentale per la crescita culturale di de l'Orme[223].
De l'Orme, come evidenziato, era solito prendere spunto dalle architetture o dai testi contemporanei. A tal proposito Beltramini contribuisce con un recente saggio, che fa parte di una ricerca più ampia e portata avanti su più fronti da diversi studiosi da molti anni, sulle fonti che hanno ispirato de l'Orme e che hanno favorito sviluppo del suo linguaggio architettonico e artistico. Nel caso specifico, la studiosa pone l'attenzione su due punti fondamentali: nel primo caso evidenzia delle incongruenze circa un curioso metodo empirico di misurazione del piede che si trova tra le ultime righe del II capitolo del *V Livre* del *Le Premiere Tome* e che tradisce la conoscenza del trattato di architettura di Filarete (1400-1469)[224]. Presupporre che de l'Orme conoscesse Filarete può sembrare un'ipotesi bizantina, visto lo scarso successo del suo trattato, ma Marcello Cervini, il colto prelato con cui de l'Orme si accompagnava tra le rovine dei Fori, ne possedeva diverse copie[225]. Secondo Beltramini quindi, è un indizio che confermerebbe l'ampio ventaglio di fonti che de l'Orme utilizzò per redigere il suo *Le Premiere Tome*.[226]
Resta però il dubbio sull'effettiva bontà dei rilievi che egli effettuò, proprio in occasione di quelle famose passeggiate con il Cervini tra i resti romani e che descrive accuratamente, in cui i metodi mensori antichi e moderni rappresentano una *conditio sine qua non* per un'analisi attendibile dei monumenti antichi.
Il secondo spunto critico che Beltramini offre riguarda invece l'architettura tardoimperiale e Paleocristiana. Se ne ritrovano dei riferimenti all'interno del *Premerier tome* e costituiscono anche i paradigmi di alcune sue inusuali invenzioni, a conferma, ancora una volta, di una conoscenza di un vasto repertorio architettonico da parte di de l'Orme che van ben oltre quello, del periodo classico[227]. Nello specifico però Beltramini[228] pone l'attenzione sul mausoleo di Costantina a Roma[229] (fig. 1.66), considerando alcune connessioni che sussistono tra questo monumento funebre e alcune delle sue architetture, come nel caso delle cappelle di Anet e Saint-Léger. In questi casi si può supporre che de l'Orme fosse venuto a contatto con quest'opera, seppur non se ne rinvengono tracce dirette all'interno del suo trattato.
Il motivo delle colonne binate che sorreggono la cupola della lanterna di Anet ricorda de vicino l'innesto al centro del 'cortile bacanario': una serie di colonne binate che sottendono ad un unico tratto di trabeazione che sorregge il tamburo d'imposta della cupola[230].

Gli anni del biennio 1547-48 rappresentano per Philibert de l'Orme una svolta nella sua carriera professionale ottenendo, grazie ai favori della casa reale francese, incarichi di assoluto prestigio che manterrà fino all'insediamento del nuovo Re. Questi anni costituiranno per de l'Orme un ulteriore fase di crescita professionale e contribuiranno, così come quelli di apprendistato come *maître-maçon* e di formazione sul campo a Roma, al processo di sviluppo del suo 'pensiero costruttivo'[231].
Il 31 marzo 1547 Enrico II di Valois (1519-1559) sale al trono divenendo Re di Francia. Nello stesso anno de l'Orme si firma come "*conseiller arquitecque et aumosnier ordinaire du Roy*" in occasione della stipula di un contratto di cessione di affitto di una casa a Parigi, avvenuto il 14 ottobre. Claude de Burbenon, funzionario dei Beni del Comune, aveva provveduto a rinnovare l'affitto a "*Me Philibert de Lorme, architecteur de Monseigneur le Dauphin et général des fortifications de Bretaigne*" il 4 febbraio 1547, per l'abitazione in via degli Ebrei a Parigi in cui de l'Orme risiedeva dal 28 marzo 1546.
Questo dimostrerebbe che de l'Orme era al servizio di Enrico II ancora prima della sua salita al trono[232]. È probabile, secondo diversi storici, che de l'Orme sia stato introdotto ad Enrico II grazie all'intercessione di Jean du Bellay. Il Delfino aveva avuto modo di visitare il castello in occasione della visita del luglio del 1544 del padre Francesco I al castello di Saint-Maur e la vicinanza di Jean du Bellay con il Re di allora svolse un ruolo fondamentale per l'introduzione di Philibert nell'*entourage* reale[233].
Il 3 aprile 1548[234] de l'Orme diviene sovraintendente delle fabbriche reali di Francia (ad esclusione del Louvre che era prerogativa di Pierre Lescot (1515-1578)) seppur Philibert utilizzasse il titolo di *Architecte du Roy* già prima del suo

Fig. 1.66 – Vista interna del mausoleo di Costantina. Roma.

debutto ufficiale. Il ruolo che l'architetto riceve, all'apparenza limitato, si rivelerà invece rilevante per importanza e potere. Infatti in una lettera del 1548, il Re scriveva:

"*Philibert de Lorme, conseiller du Roy et son aumosnier ordinaire et architecteur, commissaire per ledit Sire ordonné et députté sur le fait de ses bâtimens et à ordonner les fraiz pour la construction du tombeau du feu Roy dernier décédé, à Me Simon Goille, commis par le Roy, nostre dit Sire, à tenir le compte et faire le paiement des frais pour led. tombeau, salut.*" [235].

Serlio che l'aveva preceduto in quel ruolo durante il regno di Francesco I, aveva minori poteri, limitandosi alla funzione di consigliere e non si hanno notizie riguardo la realizzazione di opere di rilevante interesse per conto del suo mecenate. La qualifica di *Surintendat des Bâtiments* verrà istituita circa un secolo dopo, ma de l'Orme aveva già assunto i poteri che essa prevedeva: tutti gli edifici reali erano sotto il suo pieno controllo – ad esclusione del Louvre, da poco iniziato – e qualsiasi decisione inerente ad essi doveva essere posta alla sua attenzione. De l'Orme probabilmente fu il primo *homme de l'art* ad occuparsi della progettazione in qualità di *maître d'ouvrage* e della realizzazione in quanto *maître dœuvre*[236]. In particolare egli si assunse la responsabilità progettuale diretta delle fabbriche di una certa rilevanza. Tra i compiti assegnati a Philibert, c'era anche quello di svolgere indagini tributarie, in qualità di tesoriere[237], sull'operato di alcuni uomini del Re, come nel caso di Gilles Le Breton[238] (?-1553), che fu costretto a restituire alcune sue proprietà, una volta che de l'Orme scoprì e denunciò alcuni suoi illeciti[239]. Il sentimento di gradimento nei suoi confronti da parte dei colleghi era in forte calo. Naturalmente de l'Orme pagò lo scotto di questi favoritismi concessigli quando, con i nuovi regni di Francesco II (1544-1560) e Carlo IX (1550-1574), si trovò privo dei favori regali.
De l'Orme quindi, dal 1547 fino alla morte di Enrico II nel 1559, fu completamente assorbito dagli incarichi affidatigli dal Re e dalla sua favorita, Diana di Poitiers (1499-1566), che riguardarono ambiti progettuali diversificati: castelli – alcuni costruiti *ex novo*, altri invece rimaneggiati –, edifici religiosi (come la tomba di Francesco I) e numerose cappelle, diversi progetti di edifici minori destinati a vario uso, tra cui la casa che de l'Orme costruì per sé stesso. Purtroppo, resta ben poco, come in precedenza detto, di questo *corpus* delormiano: tra gli edifici superstiti si annovera il Castello di Anet che verrà discusso nel dettaglio più avanti, soprattutto per quanto riguarda gli elementi stereotomici pervenutici.

Il Castello di Anet rappresenta sicuramente il lascito più importante del 'pensiero costruttivo' di Philibert de l'Orme ad oggi pervenutoci, seppur mutilato di alcune sue parti. Tuttavia, quello che sopravvive è sufficiente per farsi un'idea concreta del virtuosismo stereotomico che de l'Orme era stato in grado di raggiungere. Tale maestria risultò il frutto dell'elaborazione e della creazione di un proprio linguaggio stereotomico che rispecchiava a pieno la genialità dell'architetto e a cui contribuì in maniera significativa il bagaglio culturale che aveva acquisito nel corso del suo apprendistato come *maître-maçon* e successivamente integrato con il suo viaggio a Roma.
Il 1547 è l'anno in cui compare per la prima volta il nome di Philibert de l'Orme nei documenti ufficiali che riguardano i lavori del Castello di Anet. Le fonti che potrebbero ricostruire in maniera attendibile le varie fasi di realizzazione del complesso sono piuttosto scarse[240]. Tuttavia, le informazioni descrivono un primo castello di Anet già nel X secolo; successivamente, per circa due secoli, non si hanno altre notizie fino a quando, nel 1340 Carlo II, di Navarra (1332-1387) non ne diventò proprietario. Nel 1378 il castello venne conquistato da Carlo V di Francia (1338-1380) che ne ordinò un parziale abbattimento. La famiglia Brézé ne divenne proprietaria, grazie ad una donazione di Carlo VII (1403-1461) nel 1444. Alla morte di Luis de Brézé (1463-1531), sua moglie, Diana de Poitiers donna ormai divenuta molto potente, iniziò il progetto di ampliamento del castello: dal 1545 al 1547 comprò numerosi terreni confinanti e ordinò l'abbattimento degli edifici presenti[241]. Quindi, già negli anni del regno di Francesco I, Diana aveva iniziato i lavori di riqualificazione, probabilmente con la costruzione del corpo principale, che poi si trasformarono in un progetto più ambizioso in concomitanza dell'ascesa al trono di Enrico II. Sono questi gli anni in cui viene conferito l'incarico a de l'Orme di occuparsi dell'ampliamento del complesso. Philibert modificò il progetto iniziale, aggiungendo due ali al corpo centrale che vedranno la realizzazione tra 1549 e il 1551. Contemporaneamente iniziarono i lavori della cappella reale che terminarono nel 1552, anno in cui verrà realizzato anche il padiglione d'ingresso.
La situazione attuale del Castello di Anet appare profondamente diversa rispetto a quanto rappresentato

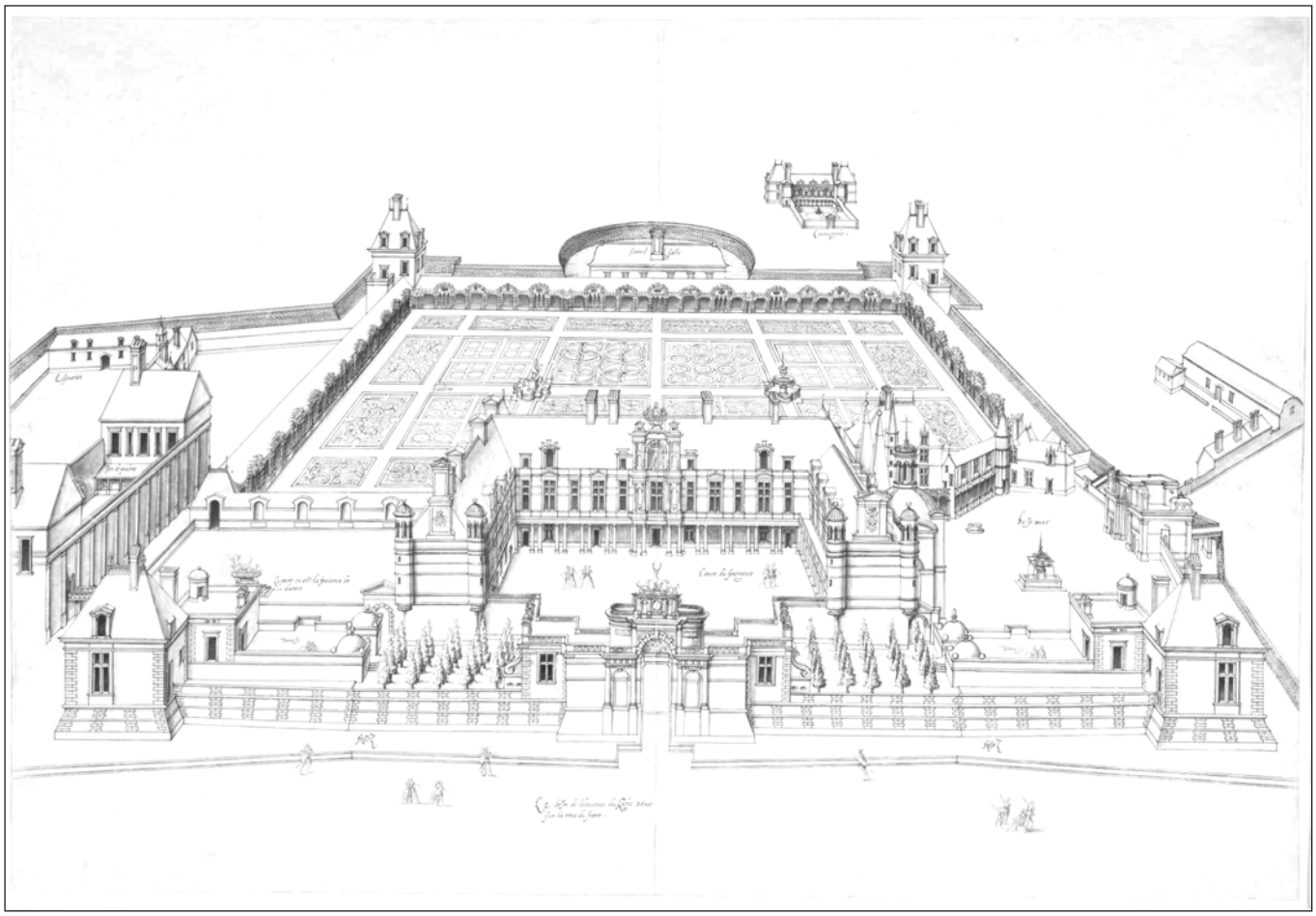


Fig. 1.67a – J. A du Cerceau, veduta del castello di Anet (1570 c.).

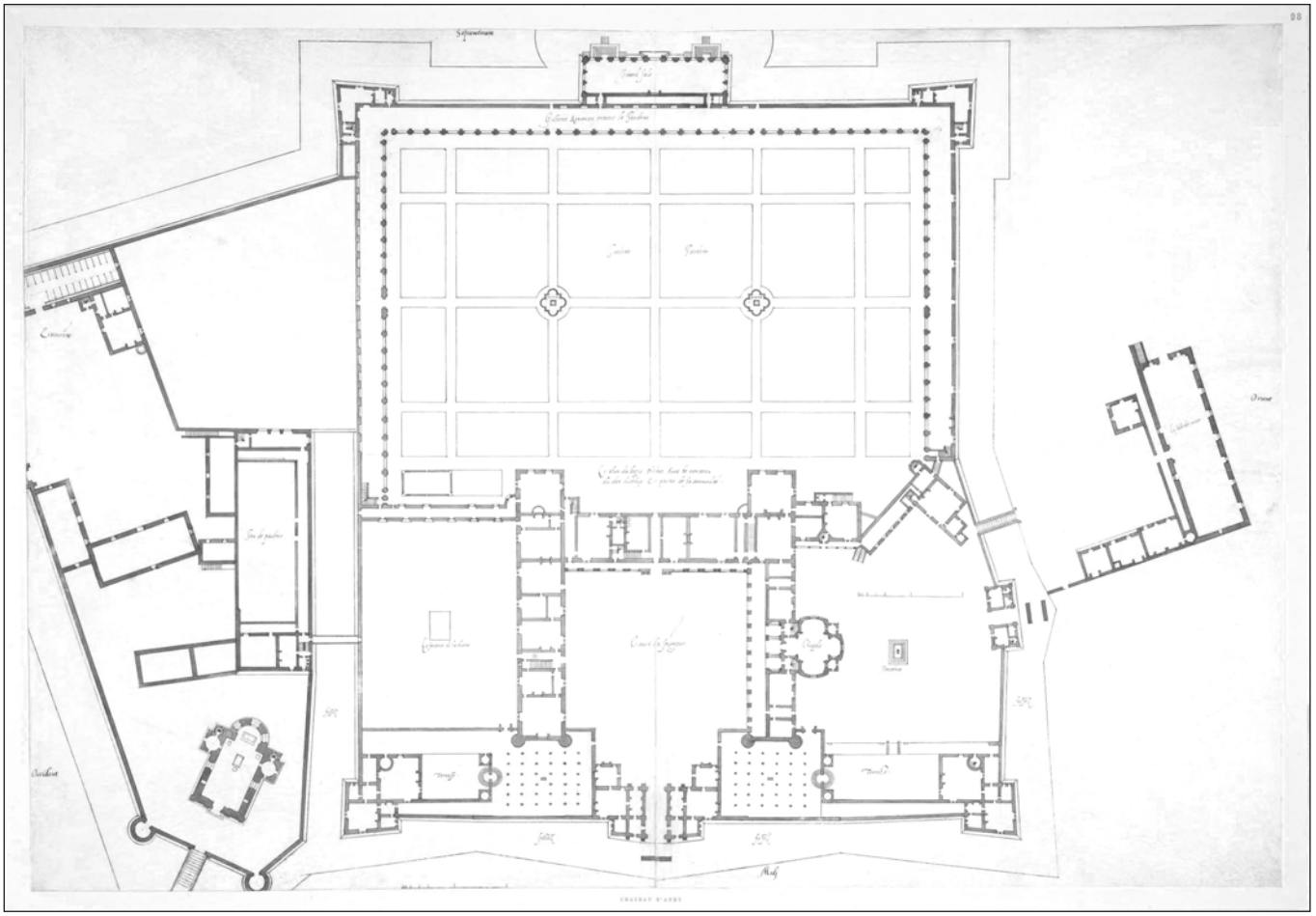


Fig. 1.67b – J. A du Cerceau, veduta del castello di Anet (1570 c.).

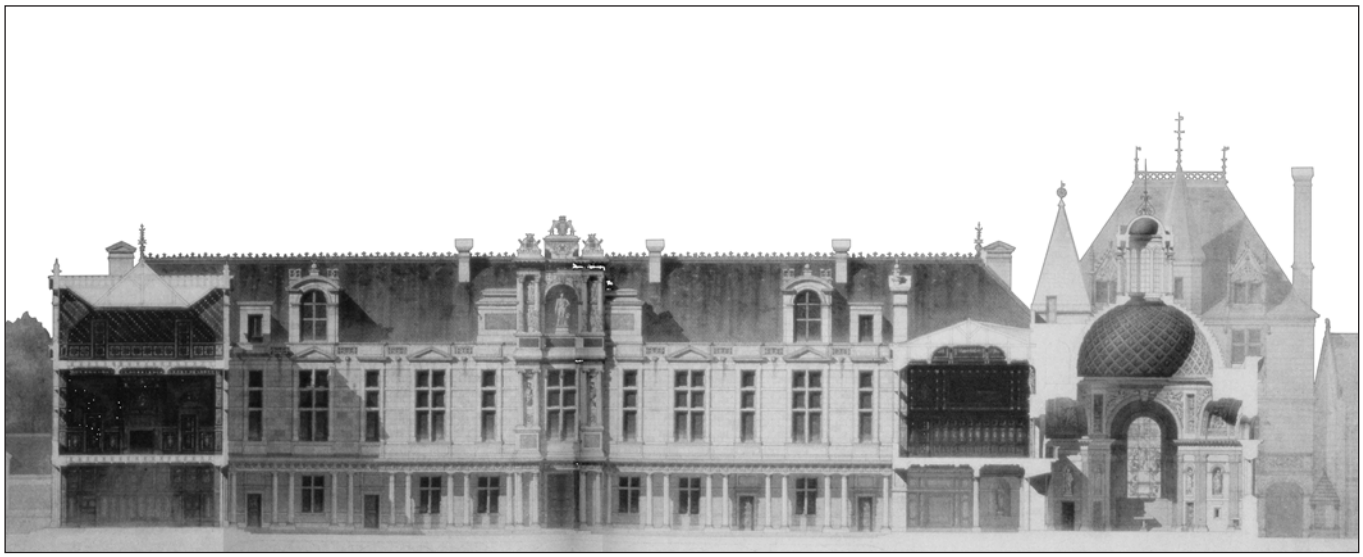


Fig. 1.68 – Barbier , sezione longitudinale del castello di Anet. L'immagine originale è un acquerello.

dalle incisioni del tempo (fig. 1.67a, b), uniche testimonianze della magnificenza del complesso monumentale. Insieme all'ala occidentale del castello, a parte del criptoportico, al padiglione di ingresso e alla cappella che sono sopravvissuti alla furia distruttiva post Rivoluzione[242], si conserva il frontespizio del corpo centrale che, ricostruito, si trova oggi nel cortile dell'Ecole des Beaux-Arts a Parigi. Una delle prime operazioni che de l'Orme compì, appena arrivò ad Anet, fu la bonifica dei terreni, realizzando una serie di canali di drenaggio e irrigazione, a dimostrazione di quanto l'autore affermerà più avanti nel suo trattato circa le abilità e le conoscenze che un architetto doveva possedere, di gran lunga superiori a quelle che un abile e preparato *maitrè-maçon*. Philibert non potè iniziare un cantiere *ex novo*, intervenendo su un progetto in parte iniziato da un precedente architetto che prevedeva tre corpi che davano su di un cortile e di cui era stata stabilita anche la posizione. La novità introdotta da de l'Orme consisteva in due padiglioni laterali aggettanti rispetto al corpo centrale – come nel caso di Saint-Maur, ma in questo caso essi erano rivolti verso il fronte del giardino invece che presentarsi sulla facciata principale di ingresso –, collegati da una terrazza posta sopra il criptoportico. Le fonti iconografiche si rendono ancora una volta un indispensabile supporto per ricostruire la consistenza dell'opera e per valutare le scelte formali e compositive adottate da de l'Orme.

Le incisioni del du Cerceau e ancor più un acquerello del Barbier risalente al 1698[243] (fig. 1.68), mostrano la peculiarità dei tre affacci che davano sul cortile interno, trattati ciascuno in maniera differente: il corpo centrale presentava colonne doriche binate, il blocco sinistro (privo di logge) si contrapponeva all'ala destra che presentava un portico ad archi su pilastri. Il ritmo degli archi si interrompeva in presenza dell'ingresso della cappella, che era evidenziato da tre campate sormontate da una trabeazione piana, posta all'altezza delle chiavi degli archi adiacenti. Il porticato del corpo centrale e dell'ala destra si rese necessario per garantire un passaggio coperto a livello del piano terra, che dall'ingresso arrivasse fino alla cappella. A chiudere l'altra ala del cortile, quella situata a est, erano una serie di edifici irregolari, appartenenti al vecchio impianto e che de l'Orme aveva raccordato tramite la realizzazione di un portale, ad oggi ancor esistente.

Per comprendere il linguaggio che de l'Orme stava sviluppando in questi anni – che poi applicherà, adeguatamente riadattato, alle opere stereotomiche che realizzerà all'interno del castello stesso – ci si deve soffermare su come egli risolse il frontespizio del corpo principale (fig. 1.69). Per Blunt "*costituisce uno dei migliori esempi della fusione tra forme classiche e caratteri architettonici tradizionali raggiunta da de l'Orme*"[244] nel tentativo di conferire una monumentalità classica a quello

Fig. 1.69 – Frontespizio del castello di Anet, Ecole des Beaux-Arts. Parigi.

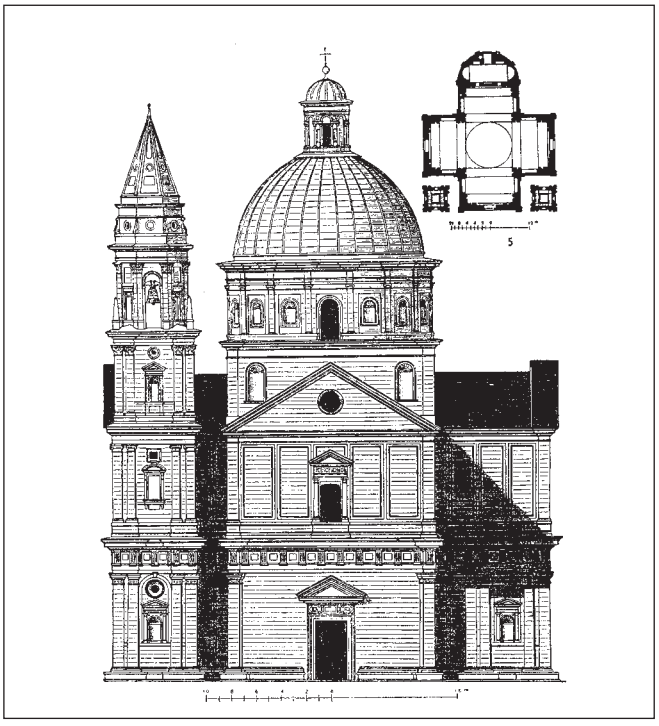


Fig. 1.70 – A. Springer , disegno del 1891 del fronte della chiesa di San Biagio a Montepulciano.

che rappresenta uno degli elementi peculiari dei castelli francesi. I modelli di riferimento sono da ricercarsi, secondo Blunt, all'interno delle architetture del Rinascimento italiano maturo, come il campanile della chiesa di San Biagio a Montepulciano di Antonio da Sangallo il Vecchio (fig. 1.70). In una nota, lo storico riporta anche la possibile connessione con i progetti preliminari del modello che de l'Orme aveva potuto vedere (in occasione del suo viaggio) per il nuovo San Pietro su cui Antonio da Sangallo il Giovane stava lavorando[245]. In quegli anni da parte di de l'Orme qui c'è una consapevole reinterpretazione dei modelli archetipi, l'accentuazione della loro plasticità utilizzando delle colonne libere e l'arretramento della trabeazione nel settore centrale, segnale paradigmatico della maturazione di uno stile proprio che derivava dall'applicazione critica delle conoscenze che Philibert ha avuto modo di acquisire durante la sua esperienza romana. Secondo Pérouse de Montclos invece i riferimenti sono da ricercarsi nell'architettura antica, nei monumenti decisamente più conosciuti della Roma classica che presentavano la caratteristica sovrapposizione dei tre ordini: il teatro di Marcello (i cui disegni, è utile ricordarlo, si ritrovano all'interno del *Le Premiere Tome*) e il Colosseo su tutti[246]. L'avancorpo in origine, come è possibile osservarlo nelle incisioni del du Cerceau (fig. 1.67), presentava un cimiero araldico che, per Pérouse de Montclos, rappresentava una variazione sul tema di una delle sette meraviglie dell'antichità e cioè il Mausoleo di Alicarnasso: la nicchia al terzo livello conteneva una statua del defunto marito di Diana, ritratto in posa eroica "*par un puissant rétablissement, l'architecte français comblait ainsi son retard sur ses concurrents italiens et invenrait une antiquité qui n'aurait pas déparé la moderne Italie.*"[247].

Un'invenzione tutta delormiana è rappresentata dal portale di ingresso, che pur presentando degli elementi che fanno riferimento all'architettura antica – classica e tardomedievale –, si può considerare sostanzialmente priva di paradigmi. Il fronte principale si presenta tripartito, richiamando vagamente il motivo degli archi trionfali[248]. I tre fornici d'ingresso sono a tutto sesto e sono incorniciati tra colonne doriche libere. La campata centrale, l'unica carrabile, è coperta da una volta a botte ed è separata dai vani laterali,

destinati al transito pedonale, da dei massicci pilastri che sorreggono degli archi a sesto pieno. Questi corridoi hanno una copertura piana molto bassa, ma non sono passanti: terminano due finte porte "*comme de poternes*"[249], che se fosssero vere non aprirebbero sopra il ponte, ma bensì sul vuoto del fossato (fig. 1.71). Suddetti corridoi presentano un doppio livello, mentre il vano centrale consta di un terzo livello. Quest'ultimo livello è decorato con nicchie e mensole e coronato da un gruppo scultoreo cinetico, composto da due cani e un cervo, la cui zampa, dotata di un meccanismo mobile, scandisce le ore tramite l'azionamento di una campana[250].

L'alternanza di rientranze e sporgenze movimenta particolarmente il fronte interno. Il sistema murario raccorda due massicci blocchi che, su ciascun lato, si protendono in avanti a congiungere il corpo d'ingresso alle due ali del castello. Sul fronte esterno questo sistema di arretramento è attenuato: il prospetto è allineato fino al superamento delle due colonne agli estremi del portale, e da questo punto il muro rientra su entrambi i lati fino a fondersi con la scarpa del fossato. Le masse murarie, commenta Blunt, trattate liberamente come una scultura, rappresentano la caratteristica più rilevante di questa composizione architettonica[251]. Il livello superiore del padiglione è composto da un volume centrale a cui si attaccano due volumi con in testa dei semicilindrici, mentre l'intero volume è poi coronato da un terzo blocco che funge da piedistallo alla scultura e da supporto agli orologi. Questa inedita fusione di corpi prismatici e cilindrici, era trattata in maniera policroma grazie all'utilizzo di marmi di differenti tonalità. Questa caratteristica deve essere stata molto a cuore a de l'Orme, che raccontò di questo contrasto cromatico all'interno del suo trattato, ma il particolare trattamento della superficie deve aver colpito molto anche storici del passato, diventando elemento predominante di discussione critica[252]. I marmi neri, i sarcofagi al culmine delle ciminiere dei camini, il richiamo all'arco di trionfo, sono tutti elementi che richiamano alla mente un cenotafio, un "*arc de deuil*"[253] in onore del marito defunto di Diana, ma all'aspetto funebre e commemorativo si contrappone quello celebrativo dell'amore tra i due amanti: il portale segna la soglia d'ingresso della dimora reale degli innamorati il cui destino è scritto dalla perfetta congiunzione astrale che l'orologio astronomico correttamente riporta[254] (fig. 1.72).

Un "*assurément un chef-d'œvre*", così come lo definisce Pérouse de Montclos, il padiglione è un oggetto architettonico in cui

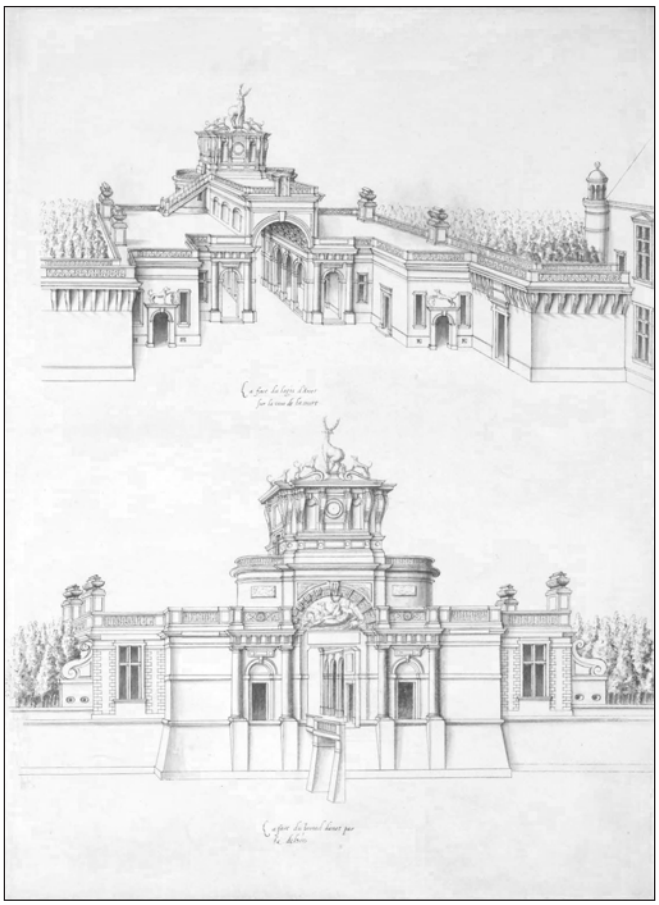


Fig. 1.71 – J. A du Cerceau, vedute del portale d'ingresso del castello di Anet (1570 c.).

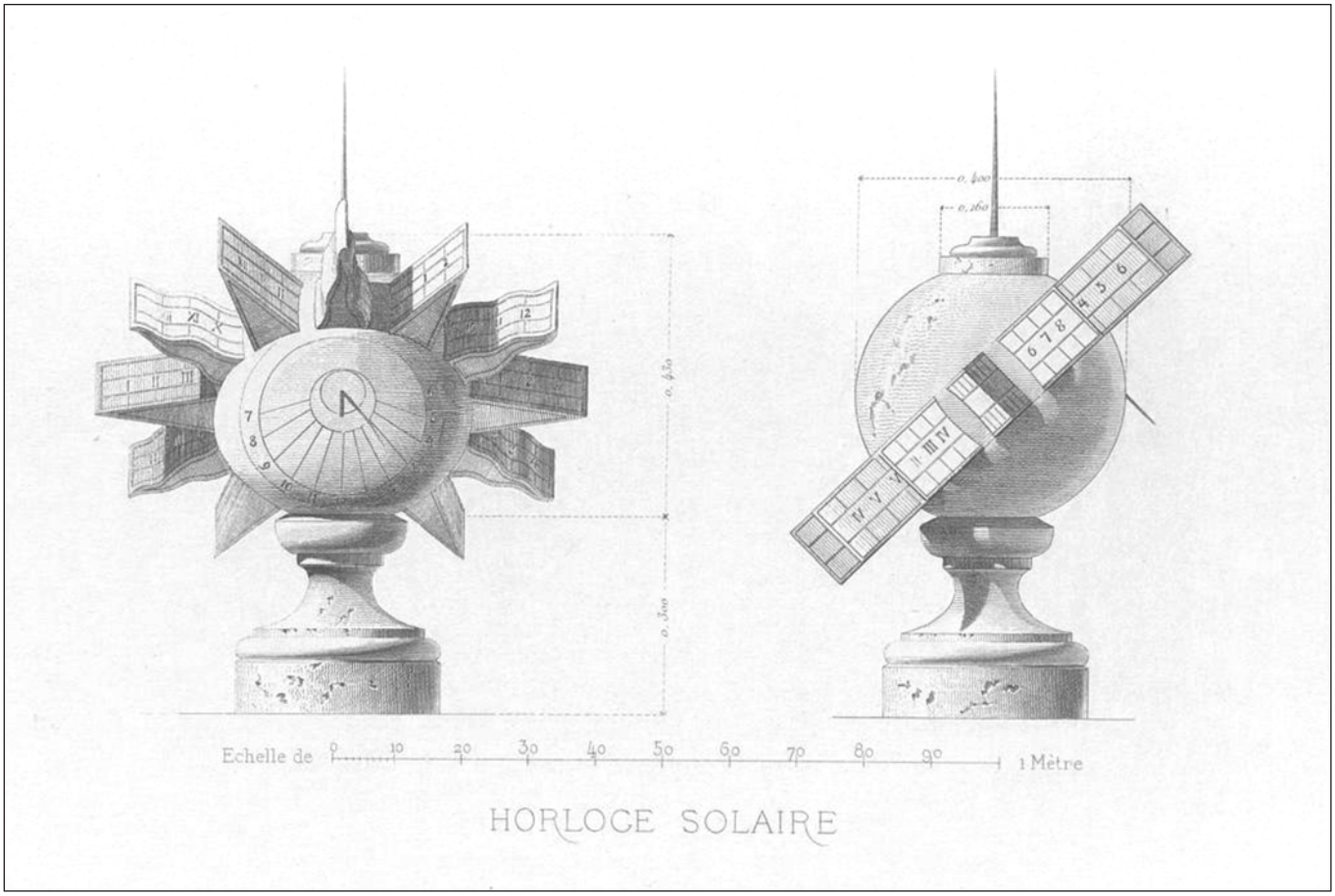


Fig. 1.72 – R. Pfnor, prospetti dell'orologio solare posto sul portale d'ingresso di Anet.

coesistono elementi che si riferiscono a stili completamente differenti tra di loro, nonché riferimenti temporalmente molto distanti. Ai classici elementi decorativi dello stile classico dorico, de l'Orme affianca un coronamento che apparentemente figura incoerente con la massiccia romanità delle altre entità, fungendo anche da parapetto per le terrazze. Secondo Blunt, l'idea sembra nascere dalla fusione del tema della balaustra appartenente al Rinascimento maturo italiano con quello dei parapetti delle cattedrali gotiche in stile *flamboyantes*[255]. A questa ipotesi si affianca quella dell'intreccio secondo la quale de l'Orme si è ispirato ai motivi decorativi presenti negli affreschi e nei mosaici romani, così come nei basso rilievi delle modanature dell'architettura classica. Philippe Potié sostiene quest'ultima ipotesi estendendo il tema dell'intreccio anche agli elementi stereotomici del castello di Anet, come si avrà modo di vedere di seguito. Tuttavia, per Potiè il fondamento antropologico del gesto dell'intreccio va ricercato nell'atto primitivo della tessitura[256], traendo spunto dal tema del *Bekleidung* di semperiana origine. Gottfried Semper (1803-1879) dedica ben 480 pagine del suo *Der Stil* alla tessitura, in cui "*metteva in discussione lo schema triadico hegeliano basato sul simbolico, sul classico e sul romantico*"[257]. In questa prospettiva esegetica, la monumentalità architettonica derivava innanzi tutto dall'elaborazione degli intrecci che l'artigianato tessile produceva[258]. Ci sono però delle incongruenze circa la teoria semperiana e quanto sostenuto da Potiè: se è vero che il tema dell'intreccio è pertinente applicato al parapetto – in quanto la tessitura apparteneva proprio all'arte della delimitazione, come le pareti laterali o il tetto –, non è altrettanto vero però se applicato alle strutture stereotomiche[259]. La teoria del *Bekleidung* fu promossa da Semper nel tentativo di liberare l'architettura dal rapporto con la materia o, come direbbe Frampton, dall'"*ottusità stereotomica della materia*"[260] e convogliarla verso la smaterializzazione, focalizzandosi sull'intreccio delle superfici. Le nervature e gli intrecci che de l'Orme ricama sulle superfici stereotomiche del castello di Anet sono probabilmente più il frutto di un retaggio dell'architettura gotica e, se si vuole, della Roma latina (un esempio è rappresentato dalla semi cupola tempio di Venere e Roma, situato nei fori romani (fig. 1.73)), in cui le costolonature avevano una funzione portante e de l'Orme, forse ancora condizionato da questo retaggio tettonico, proprio della cultura costruttiva francese, ha voluto declinare un linguaggio architettonico e stilistico autonomo, nella continua ricerca di un'inedita espressione nazionale, frutto della commistione e mescolanza di stili. Dunque, verosimilmente il motivo dell'intreccio sottolineato da Potié non è da ricercarsi tutto all'interno della teoria semperiana tendente alla smaterializzazione dei volumi, dal momento che l'architettura di de l'Orme era fortemente legata alla fisicità, alla natura iletica della stereotomia[261], arrivando addirittura a fondere decorazione e tettonica.

Dopo questa breve digressione, che troverà modo di essere ripresa più avanti, vale la pena citare un ulteriore tema che ricorre all'interno del castello di Anet e in particolare nel padiglione di ingresso, vale a dire quello dei sarcofagi: ben quattro si trovano sui camini del padiglione e altri si potevano osservare nelle fontane dei cortili[262], mentre un ulteriore è posizionato all'angolo della terrazza che da sul fossato. Il tema del sarcofago era oggetto di un'attenzione particolare in questo periodo da parte di de l'Orme, rappresentando la sua interpretazione del camino monumentale in risposta al processo di trasformazione all'italiana di quelli tardogotici[263]. All'interno del complesso di Anet, ancora intatta, è presente la cappella che rappresenta indubbiamente una delle massime espressioni del genio di de l'Orme. Inizialmente era parzialmente inglobata all'interno dell'ala destra del complesso alla quale si accedeva, tramite un porticato posto al piano terra, del quale conserva la porzione antistante e che ricorda, secondo Manfredo Tafuri[264], il portico d'ingresso di Palazzo Massimo alle Colonne di Baldassarre Peruzzi (1481-1536)(fig. 1.74). La cappella è a pianta centrale circolare con quattro absidi[265], una delle quali è costituita dall'ingresso, le altre tre, identiche tra loro, avendo la funzione di cappella e dotate di altare; i lati esterni di queste cappelle sono anch'essi circolari e insistono, in pianta, su una circonferenza concentrica al nucleo spaziale interno. L'invaso centrale è coperto da una cupola, che si innesta direttamente sulla struttura cilindrica sottostante, così come avviene nel Pantheon e non come invece era consuetudine fare nel Rinascimento: si preferiva infatti impostare una cupola che su dei pennacchi sferici, in modo tale che la superficie voltata scaricasse il proprio peso su dei pilastri posti ai vertici di un quadrato circoscritto alla circonferenza equatoriale. Le cappelle laterali e l'ingresso sono invece sormontati da delle strette volte a botte. La compenetrazione tra le due superfici cilindriche, quella delle volte a botte delle nicchie laterali (con asse orizzontale) con quella, di raggio maggiore, del cilindro del corpo della cappella (avente asse verticale), generano degli archi a doppia curvatura che de l'Orme usa con grande

Fig. 1.73 – Tempio di Venere a Roma (II sec.)

Fig. 1.74 – Palazzo Massimo alle Colonne. Roma.

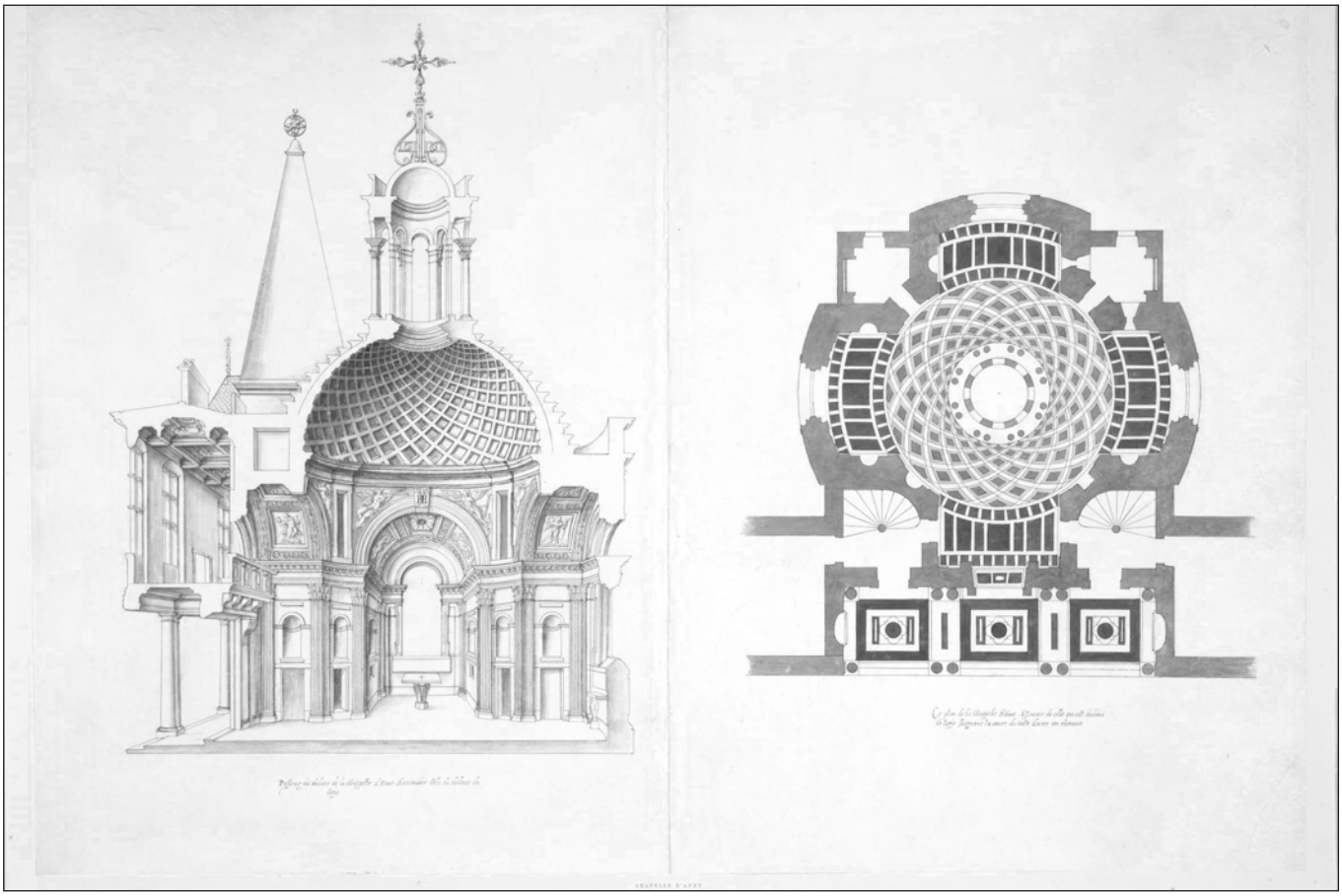


Fig. 1.75a – J. A du Cerceau, pianta e spaccato prospettico della cappella di Anet.

maestria, progettando delle cappelle laterali sufficientemente ampie da enfatizzare queste curve[266]. I vani angolari sul lato opposto dell'entrata ospitano le due sacrestie, mentre quelli sul fronte dell'ingresso contengono due scale che portano al livello del balcone e proseguono fino alla cupola (fig. 1.75a, b). I modelli di riferimento, almeno per l'impianto planimetrico, secondo Blunt, sono da ricercarsi nel *tempietto* di San Pietro in Montorio di Donato Bramante (1444-1514). Tuttavia ad Anet le nicchie laterali sono molto più ampie di quelle del *tempietto,* e inoltre le pareti di fondo di queste fanno parte di una superficie cilindrica concentrica a quella del corpo principale. Da ciò, si può dedurre che de l'Orme sia venuto in contatto con un ulteriore modello, costituito dalla cappella Pellegrini che Michele Sanmicheli (1484-1559) aveva annesso alla chiesa di San Bernardino a Verona[267]. Oltre alle connessioni planimetriche tra le opere, sussistono anche dei riferimenti spaziali, come gli archi a doppia curvatura che si generano, come osservato in precedenza, tra la compenetrazione dei cilindri che compongono la struttura e che si ritrovano sia nel *tempietto* bramantesco che nella cappella Pellegrini. In più nel *tempietto* la cupola si imposta, come nel caso di Anet, direttamente sulla superficie cilindrica sottostante. Pérouse de Montclos nota che in Francia l'architettura ecclesiastica rinascimentale era realizzata in economia dai *maîtres-maçones* piuttosto che orientata verso la promozione delle proprie idee, quindi, ancora una volta, i modelli di de l'Orme vanno ricercati in Italia, in quelle opere dell'architettura classica o paleocristiana, come per esempio nel già citato Pantheon o nella chiesa di San Stefano Rotondo, oltre che in tutta quella serie di templi circolari che ispirarono anche il Bramante e che in quel periodo iniziavano anche ad essere rappresentati e descritti all'interno dei trattati[268].

Una delle caratteristiche della produzione matura di de l'Orme consiste nella semplicità formale delle strutture a cui egli apporta delle variazioni minime, che non sono facilmente identificabili ad un'osservazione distratta del fruitore. Di fatto, la volumetria che de l'Orme ha pensato per Anet, se si escludono l'insieme di archi principali, è relativamente semplice: sono dei cilindri coassiali a configurare il nucleo centrale e le cappelle. L'alzato è altrettanto semplice: un ordine maggiore di piatte lesene sostiene una sobria trabeazione molto profonda, oltre la quale prosegue la muratura cilindrica che ospita dei bassorilievi in corrispondenza dei pennacchi degli archi mentre, in coincidenza dei pilastri, l'area è decorata con dei pannelli riquadrati. L'ordine delle lesene non è ben

Fig. 1.75b – Fronte della cappella di Anet. Foto di A. Calandriello.

definibile, i capitelli sono composti da tre file orizzontali di foglie di alloro, come accadeva in alcuni capitelli ionici antichi, ma nella cappella de l'Orme ne elimina le volute. Tuttavia, non sono pervenute testimonianze dal passato di capitelli composti esclusivamente da foglie: l'assenza di modelli fa dunque pensare che si tratti di un'invenzione delormiana che potrebbe derivare dall'eliminazione delle volute da un capitello ionico, oppure dall'adattamento di un motivo decorativo della architettura romana a foglie di alloro posto a decorare la fascia dei sottarchi. Il capitello di ordine ionico che de l'Orme riporta nel fol. 158 del *Le Premiere Tome* (fig. 1.76) è simile, ad esclusione delle volute appunto, a quelli in esame, un modello antico di riferimento potrebbe essere quello presente nella cappella di San Venanzio nel battistero lateranense. Lo stesso capitello poi viene riadattato e riproposto per l'ordine ionico alla francese, nel VII Libro del *Le Premiere Tome*[269] (fig. 1.77). Incorniciato tra le lesene, addossate ai pilasti, si trova un primo livello di nicchie e un secondo livello, inferiore al primo, di aperture[270] composte da porte che danno adito alle sacrestie e alle scale, e da

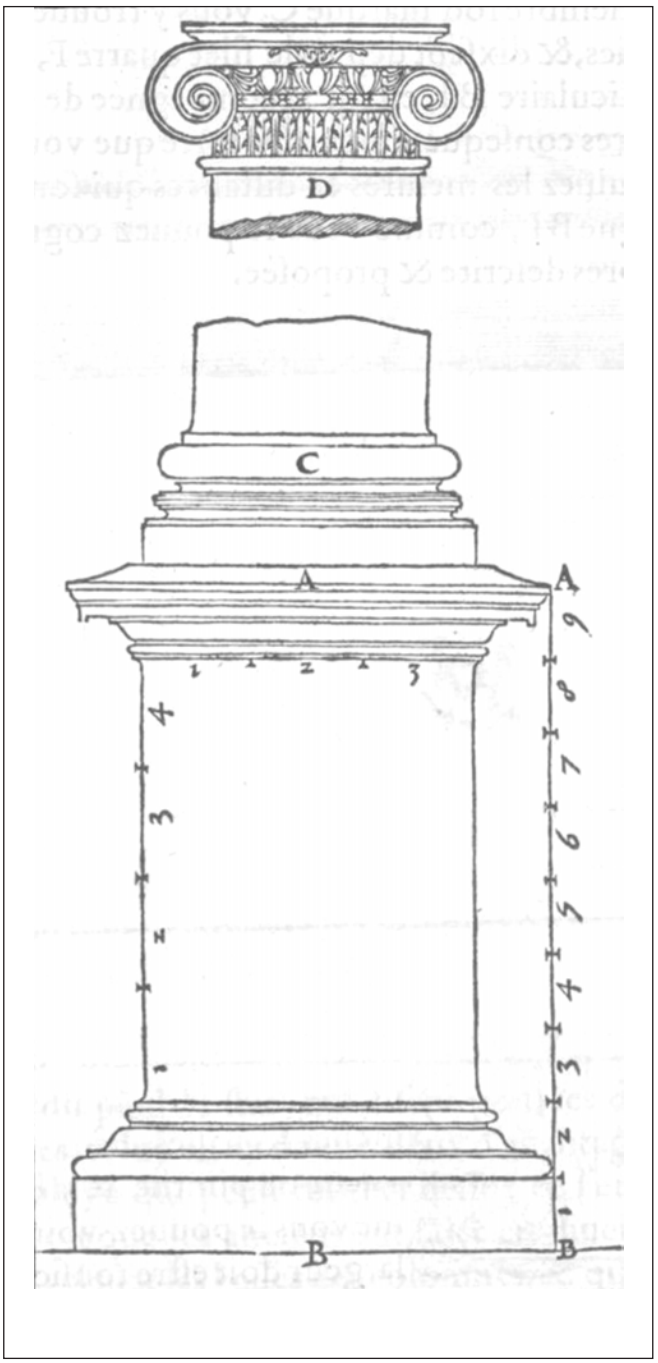


Fig. 1.76 – P. de l'Orme, studio dell'ordine ionico.

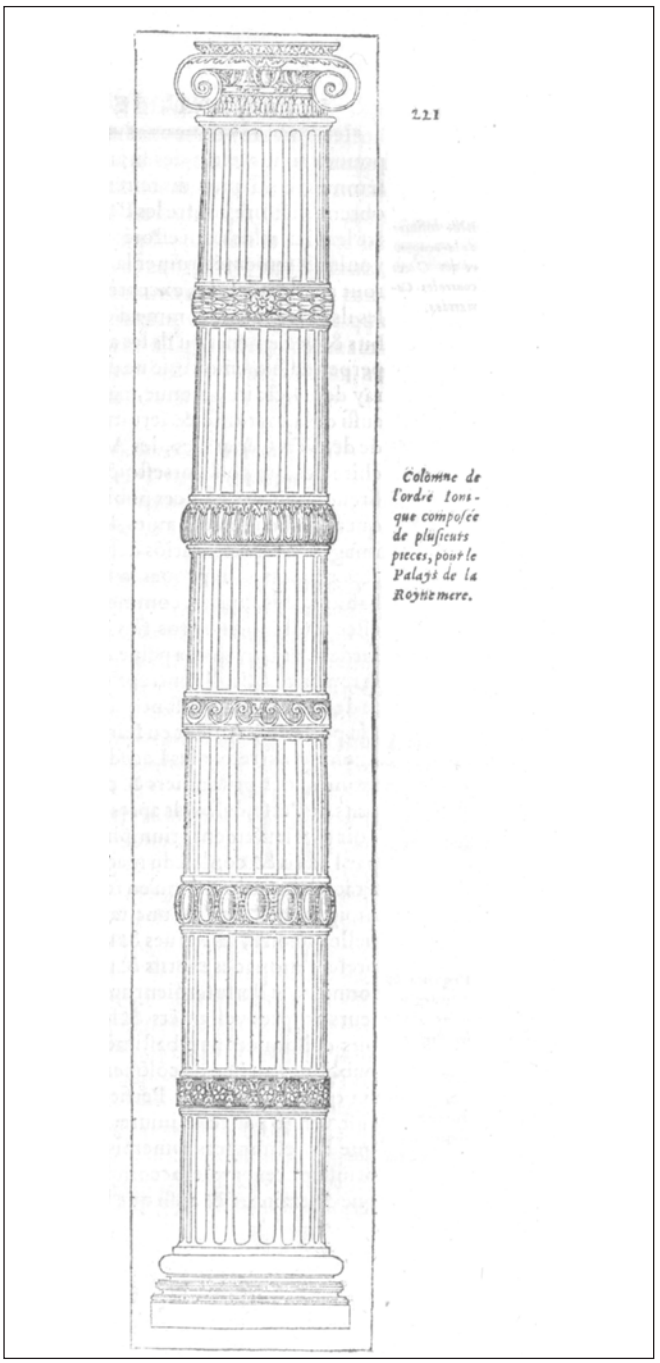


Fig. 1.77 – P. de l'Orme, studio dell'ordine ionico alla francese.

piccole finestre[271]. Caratteristica forse unica nel suo genere, è la scelta di de l'Orme di forare i due pilastri che si trovano sul lato opposto all'ingresso e che danno accesso alle stanze delle sacrestie: una scelta inconsueta che verrà ripresa, circa cento anni dopo, da François Mansart nel castello di Fresnes e nella chiesa di Valde-Grâce[272].

La cosa che più stupisce una volta all'interno della cappella è la cupola, una semplice semisfera che presenta delle nervature che si rincorrono vorticosamente fino ad essere 'inghiottite' dall'oculo posto in sommità. Non è chi non veda un rimando immediato alla cupola del Pantheon di Roma, in cui però l'oculo resta libero da chiusure. Ad Anet invece viene aggiunta un'alta lanterna[273]. Dall'esterno il fuori scala rispetto alla cupola sottostante è ancora più evidente, così come appaiono bizzarri i due coronamenti piramidali dei vani scala. È pur vero che questi elementi originariamente erano in parte coperti dal corpo del castello che parzialmente inglobava la cappella; quindi lo sviluppo in altezza si rendeva necessario al fine di rendere visibili gli oggetti posti alla sommità di questi elementi: una pesante croce sulla lanterna e, come si può vedere dalle incisioni del du Cerceau (fig. 1.75a), sfere armillari coronate da mezzelune, simbolo di Diana di Poitiers, per le slanciate piramidi. La lanterna è costituita da una serie di stretti archi su colonne binate di ordine corinzio, *si parva licet componere magnis*. Nella cupola di Santa Maria delle Grazie a Milano si può ritrovare un motivo architettonico analogo a quello proposto da de l'Orme. Ma secondo Blunt, più pertinente, anche nella scala, è il modello della lanterna di San Biagio a Montepulciano, il cui campanile era stato fonte di ispirazione per la composizione dell'avancorpo dell'ingresso del corpo principale[274].

Beltramini invece, ricercando riferimenti nell'architettura paleocristiana, generosa fonte di ispirazione per de l'Orme, offre un'altra suggestione per la lanterna della cupola proveniente da Santa Costanza in Roma. Specificatamente il serliano 'cortile bacanario' che si innesta al centro del mausoleo, le cui colonne binate sostengono un unico segmento di trabeazione, sul quale insiste un tamburo 'arcato' su cui si imposta la cupola del monumento sepolcrale. Le colonne binate nel 'bacanario' sono disposte radialmente, cioè i prolungamenti dei relativi assi orizzontali (che congiungono i due centri di ciascuna coppia di colonne) convergono tutti in un unico punto, e cioè nel centro del cerchio che sottende la pianta centrale del mausoleo; in altre parole, i centri di ciascuna coppia di colonne giacciono allineati su due distinte circonferenze concentriche. Invece, nella lanterna delle cupola di Anet, le colonne accoppiate subiscono una rotazione di 90° rispetto ad uno degli assi verticali di ciascuna colonna, i centri di ogni coppia di colonne giaccendo sulla medesima circonferenza. La simbologia funeraria pervade l'intero complesso di Anet, come sostenuto dall'ipotesi avanzata da Beltramini, ed è probabile che de l'Orme per risolvere alcune questioni formali si sia ispirato ad altre opere funerarie, sia realizzate, come nel caso del mausoleo di Costantina, che semplicemente raffigurate su un generico supporto artistico. A quest'ultimo caso appartiene una valva di dittico in cui si può osservare una raffigurazione di un *thòlos*[275] che completa il sepolcro di Cristo raffigurato. Sulla valva in avorio è incisa una delle più antiche scene sacre che riguarda l'*Ascensione di Cristo*, ed essa potrebbe essere stata prodotta a Roma intorno al V secolo. Soffermandosi sul *thòlos* si può notare che, invece della classica copertura conica ricoperta da tegole, l'artista ha utilizzato una superficie approssimabile a quella di una calotta sferica[276] liscia, che si imposta su un tamburo 'arcato' che scarica su colonne binate, in modo analogo a quanto accade ad Anet[277].

L'elemento forse più caratteristico e forse anche più analizzato, specialmente dagli studiosi della scienza di geometria, presente all'intero castello di Anet, è la *trompe*[278] (fig. 1.78), purtroppo andata distrutta. La *trompe* in questione non è altro che una volta conica intersecata da un cilindro retto la cui direttrice e un profilo composto da curve di diverso raggio. Tanto interesse probabilmente deriva anche dalle attenzioni che lo stesso de l'Orme le dedica all'interno del suo trattato[279], ritenendola una sua invenzione e di cui si mostra particolarmente fiero. Generalmente questi tipi di volte "*sospendue en l'air*"[280] venivano realizzate in spazi angusti o negli angoli dove c'era la necessità di creare un nuovo spazio lasciando libero l'ingombro a terra, come visto accadeva nell'Hôtel Bullioud, ma negli edifici *ex novo*, specie in un castello, questa soluzione risultò alquanto bizzarra. De l'Orme all'interno del suo trattato giustifica la scelta della *trompe* così:

"*Voici le lieu fort commode pour me décharger de la promesse que j'ai faite en nos livres, De la nouvelle invention pour bien bâtir et* à *petits frais, c'est de décrire et montrer le trait de la trompe qui est* à *Anet au château de feu madame la duchesse de Valentinois. Laquelle trompe fut faite par une contrainte, afin de pouvoir accommoder un cabinet* à *la chambre où le feu roi Henri logeait* étant *audit château. La contrainte*

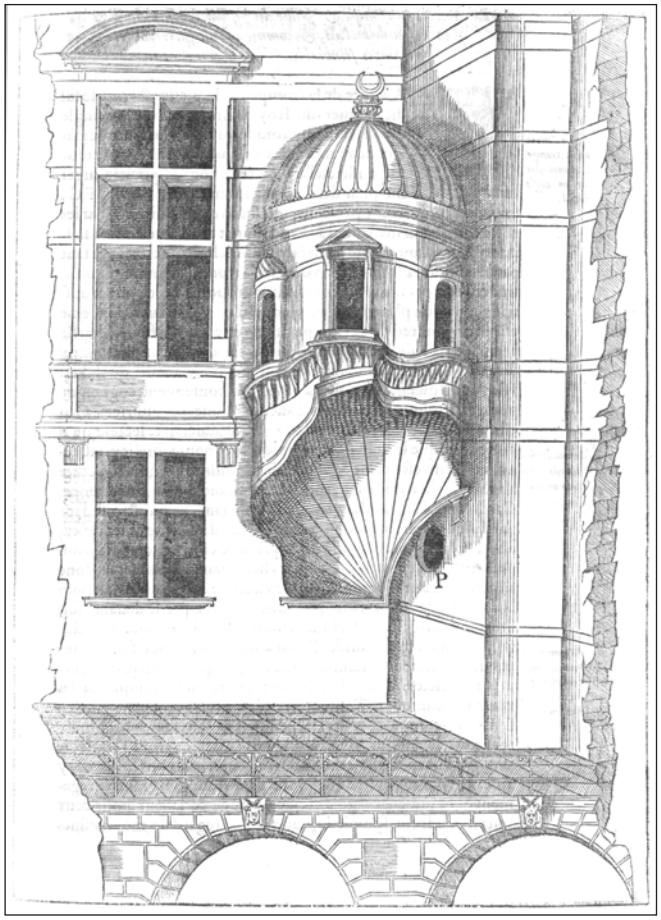


Fig. 1.78 – P. de l'Orme, vista della trompe *di Anet.*

y était pour n'avoir espace ou lieu pour le faire au corps d'hôtel qui jà était commencé, ne aussi au vieil logis qui était fait, de sorte qu'on ne trouvait rien à propos en ce lieu pour faire ledit cabinet. Car aprés la salle était l'antichambre, puis la chambre du roi, et auprés d'elle, en retournant à côté, était en potence la garde-robe. Voyant donc telle contrainte et angustie du lieu, et outre ce connaissant qu'il est nécessaire et plus que raisonnable d'accompagner les chambres des rois et grands princes et seigneurs d'un cabinet, (afin qu'ils se puissent retirer en leur privé et particulier, soit pour écrire ou traiter des affaires en secret, ou autrement) je fus rédigé en grande perplexité, car je ne pouvais trouver ledit cabinet sans gâter le logis et les chambres, qui étaient faites suivant les vieux fondements et autres murs que l'on avait commencés premier que j'y fusse. Or qu'advint il ? je dressai ma vue sur un angle qui était près la chambre du roi par le dehors, du côté du jardin, et me sembla être fort bon d'y faire une voûte surpendue en l'air, afin de plus commodément trouver place à faire ledit cabinet." [281]

De l'Orme creò volutamente le condizioni speciali per far si che la *trompe* venisse realizzata, oppure si tratta di una situazione del tutto casuale, come lui stesso racconta?
Uno dei vantaggi della stereotomia è quello di poter essere applicata e utilizzata su edifici esistenti, grazie all'utilizzo delle *trompes* si creano nuovi volumi nelle abitazioni e nuovi passaggi, lasciando libero lo spazio sottostante; le volte si appiattiscono, aumenta la luce libera delle stanze e l'altezza resta contenuta, in questo modo gli edifici sviluppandosi meno in altezza permettono di avere corti molto luminose[282].
Le uniche testimonianze che abbiamo circa la *trompe* sono delle incisioni che sono rinvenibili nel suo trattato e all'interno delle opere di altri autori. Le incisioni non restituiscono a pieno la maestosità che doveva avere questo elemento; per di più, dalle parole di de l'Orme, si percepisce un certo rammarico circa l'incapacità degli incisori nel raffigurare la *trompe*, a differenza delle tavole dei *traits* che risultano invece molto accurate. La *trompe* si trovava sul fronte che dava verso il giardino, nell'angolo tra il corpo principale e il padiglione aggettante dell'ala di destra, garantendo così l'accesso dalla stanza del Re direttamente al *cabinet*. La *trompe*, oltre ad essere il manifesto per eccellenza dell'abilità di *maître-maçon* di de l'Orme, rappresentava anche la fedeltà di Philibert nei confronti tradizione francese.
Il criptoportico[283] è l'altro elemento, oltre alla cupola della cappella e al portale di ingresso, che sarà oggetto di particolare attenzione in questo studio. Situato ad un piano inferiore rispetto al cortile, rivolge il fronte verso il giardino.

Quello che oggi si vede è però solo una parte del complesso sistema di volte progettato da de l'Orme. Il criptoportico aveva la funzione di rafforzare le fondamenta del corpo principale che si trovava al di sopra[284]; in più, la sua scalinata serviva a colmare il dislivello presente e a garantire l'accesso al giardino direttamente dal corpo principale. Anche in questo caso, per poterne immaginare la consistenza, occorre affidarsi alle incisioni provenienti dal passato, specificatamente ad una ricostruzione, secondo gli storici[285], sufficientemente convincente di (1821-1884) risalente al 1877[286], basata sui frammenti superstiti. L'impianto del criptoportico riflette idee classiche derivanti da edifici romani antichi, ma questa osservazione è valido solo per l'impianto generale. Nello specifico invece, si possono notare degli elementi che manifestano l'interesse di de l'Orme verso modelli del Rinascimento maturo, tra i quali emerge la loggia del giardino antistante la vasca dei pesci di villa Madama di Raffaello (fig. 1.79). La loggia romana è composta da tre campate uguali, absidate con nicchie, mentre le campate nel caso del criptoportico di Anet si alternano secondo un ritmo ABCBCBA (fig. 1.80), dunque risultando speculari rispetto all'asse trasversale dell'intero elemento, dove ciascuna delle tre campate, presenterà degli elementi caratteristici. Le due testate terminano con due spazi abisidati, uno dei quali, posizionato a ovest, presenta un elemento che proviene ancora una volta dalla Roma rinascimentale (fig. 1.29). In questo caso de l'Orme utilizzò la medesima scala che Bramante ha realizzato nel nicchione del Belvedere (fig. 1.81)[287]. Il criptoportico rappresenta il solo esempio conservato di quello che Pérouse de Montclos definisce "*style alvéolaire*"[288], caratterizzato dalla ridondanza e dall'accoppiamento di absidi e nicchie, di chiara importazione italiana. Un'altra scala era presente nel mezzo del criptoportico, formata da due rampe elicoidali principali a forma di mezzaluna, emblema araldico di Diana, che collegavano il piano terra del corpo principale con il giardino. Le due rampe si diramavano a partire da un pianerottolo tramite il quale era possibile seguire due percorsi differenti: il primo permetteva di proseguire, seguendo la direzione suggerita dal verso di discesa delle rampe principali. Si affrontava così una piccola rampa di sette gradini e si arrivava al giardino; il secondo invece, una volta arrivati sul pianerottolo, prevedeva di tornare indietro, verso il corpo principale, per entrare nel criptoportico. In questo caso de l'Orme utilizza ancora una volta una scalinata simile a quel del Belvedere, ma a pianta ellittica.

Diversi artisti di fama hanno avuto modo di lavorare ad Anet, specialmente nella realizzazione di decorazioni, bassorilievi, vetrate istoriate e sculture decorative. Tra questi spiccano i nomi di Benvenuto Cellini (1500-1571) che realizzò il rilievo bronzeo presente sul portale di ingresso del padiglione, oggi sostituito con una copia. Complessa invece è la vicenda circa l'eventuale partecipazione di Jean Goujon (1510-1572) per la realizzazione di alcune sculture[289].

Contemporaneamente al cantiere di Anet, simbolo del passaggio ad un nuovo spazio di tettonico, de l'Orme era impiegato in almeno altri due grandi progetti per Enrico II, specificatamente nei cantieri dei castelli di Saint-Léger e di Fontainebleau.
Il castello reale di Saint-Léger, distrutto nel 1668, è noto grazie ai disegni del Du Cerceau che furono rinvenuti presso la Biblioteca Vaticana[290] nella prima metà del Novecento (fig. 1.82). L'esattezza di questi di disegni fu poi confermata dagli scavi effettuati in loco da F. Boudon e J. Blécon. I lavori di ampliamento e di modifica della fabbrica esistente furono affidati a de l'Orme nell'aprile del 1548, come egli stesso scrive all'interno dell'*Instruction* e nel *Le Premiere Tome*. Lo stesso de l'Orme rivendica "*faict de neuf*" la galleria, la cappella e due padiglioni. Quanto Philibert riporta all'interno dei suoi scritti troverebbe conferma negli scavi, che dimostrerebbero l'effettiva preesistenza di alcune parti di edifici antecedenti all'intervento dell'architetto[291]. Il castello, dai disegni pervenutici, mostra alcune analogie con il complesso di Anet,

Fig. 1.79 – Vasca dei Pesci di villa Madama. Roma.

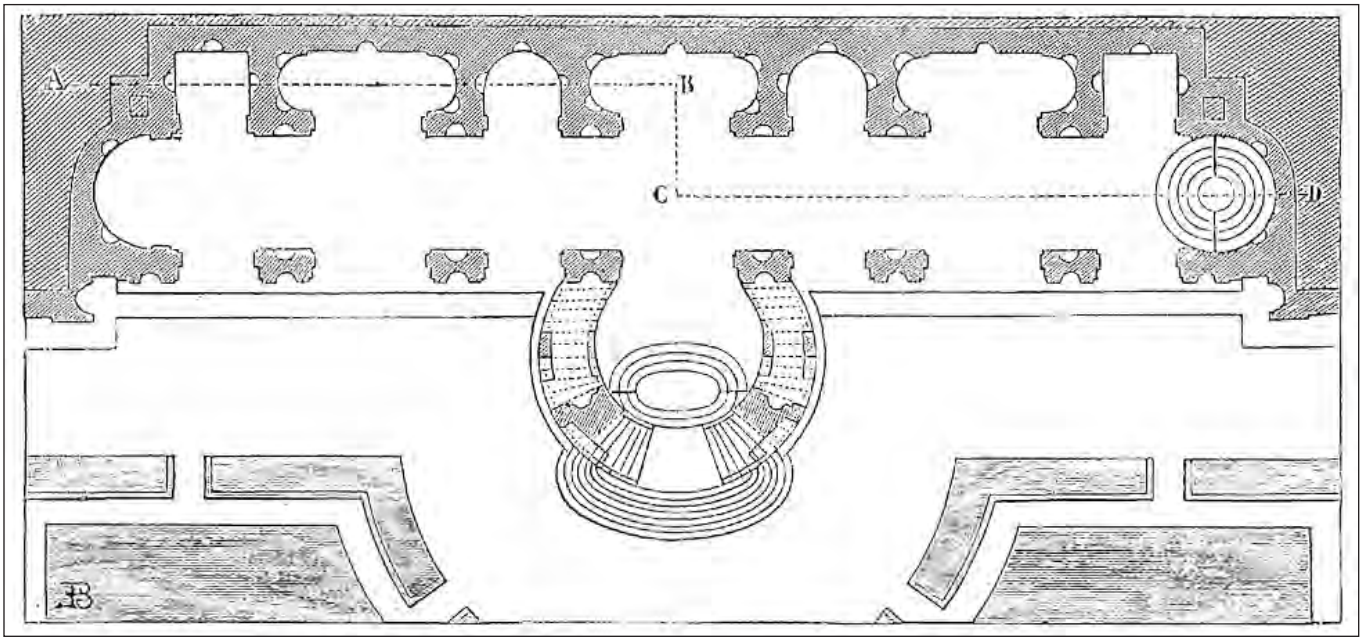


Fig. 1.80 – A. Bourgeois, ipotesi di ricostruzione del criptoportico di Anet.

di cui risulta una versione più modesta. L'ingresso – con la pianta a tre navate e un vano di guardiania per ciascuno dei due lati – è attribuibile a de l'Orme per le evidenti analogie con il padiglione d'entrata di Anet. Ulteriore elemento comune è la sopraelevazione centrale, coronata da un timpano analogo a quello che ad Anet racchiude l'orologio. I camini sono conclusi da timpani di forme diverse, ad imitare, in forma superficiale, i sarcofagi posti a coronamento delle ciminiere di Anet. All'esterno l'architetto aggiunge degli obelischi, che richiamano molto la copertura piramidale slanciata della cappella di Anet. Analogo a quest'ultima, si presenta l'ingresso inglobato nell'ala sinistra del castello e il corpo che fuoriesce dalla galleria. Dai disegni si evince che l'impianto e il sistema di coperture erano riconducibili al castello dedicato a Diana di Poitiers. Mentre ad Anet la cappella esternamente si mostrava con delle superfici curve molto morbide, nel castello di Saint-Léger questa doveva apparire come un parallelepipedo squadrato su cui si innestavano tre semicilindri sormontanti da delle semi-calotte. Dalla pianta quindi emergeva forte la figura del quadrato sui cui lati si inserivano queste absidi semicircolari: il tema dello "*stile alveolare*" è riproposto dunque anche qui.

La cupola che copriva lo spazio centrale – di dimensioni più contenute rispetto a quella di Anet, ma ugualmente liscia esternamente – si impostava su di un alto tamburo caratterizzato da un solo ordine (irriconoscibile) che poggiava su di una base gradonata. La cupola presentava ugualmente un oculo centrale, coperto da una lanterna, di dimensioni più contenute e meglio proporzionata rispetto ad Anet[292].

Charvet sostiene che intorno al 1541 venne affidato a de l'Orme l'incarico per effettuare dei lavori presso il castello di Fontainebleau, ma non si registra nessun tipo di attività prima dell'insediamento di Enrico II e, in particolare, prima della lettera patente del 3 aprile 1548, in cui il sovrano autorizzava de l'Orme a sovraintendere i lavori in esecuzione, autorizzati dal suo predecessore[293]. La maggior parte degli interventi di de l'Orme è andata distrutta e sopravvive una scarsa documentazione iconografica degli stessi, in alcuni casi essendo addirittura inesistente. Alcuni dubbi permangono su cosa de l'Orme abbia realmente realizzato: da alcuni documenti sembrerebbe che de l'Orme avesse utilizzato per la prima volta qui l'ordine gigante. Forse si tratterebbe addirittura del primo caso di utilizzo di ordine gigante in Francia[294]. Tralasciando alcune questioni attributive e stilistiche che, seppur interessanti, sarebbero marginali per questo studio, a meritare attenzione invece è la

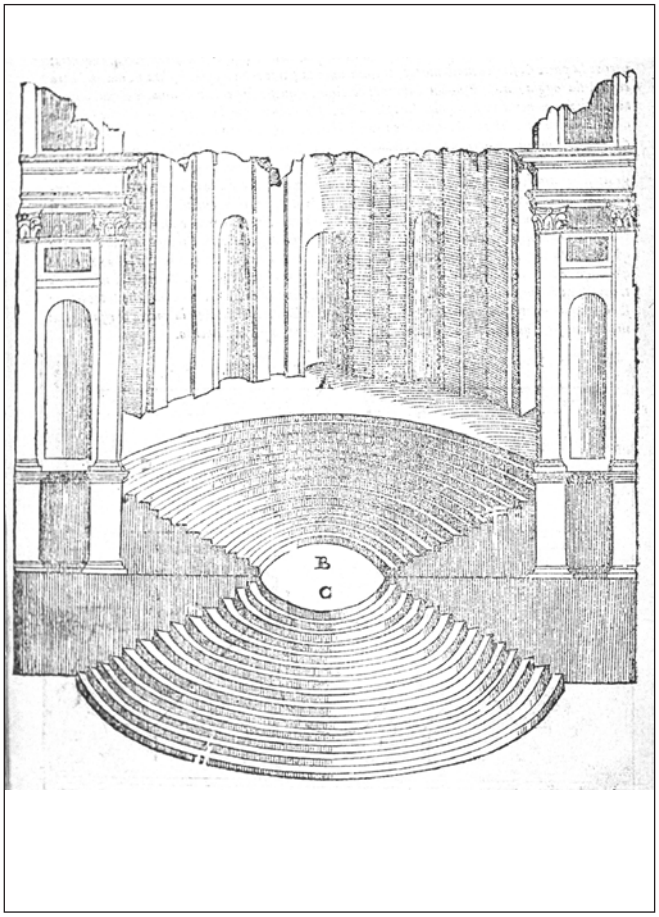


Fig. 1.81 – S. Serlio, disegno del nicchione del Belvedere Vativano del Bramante.

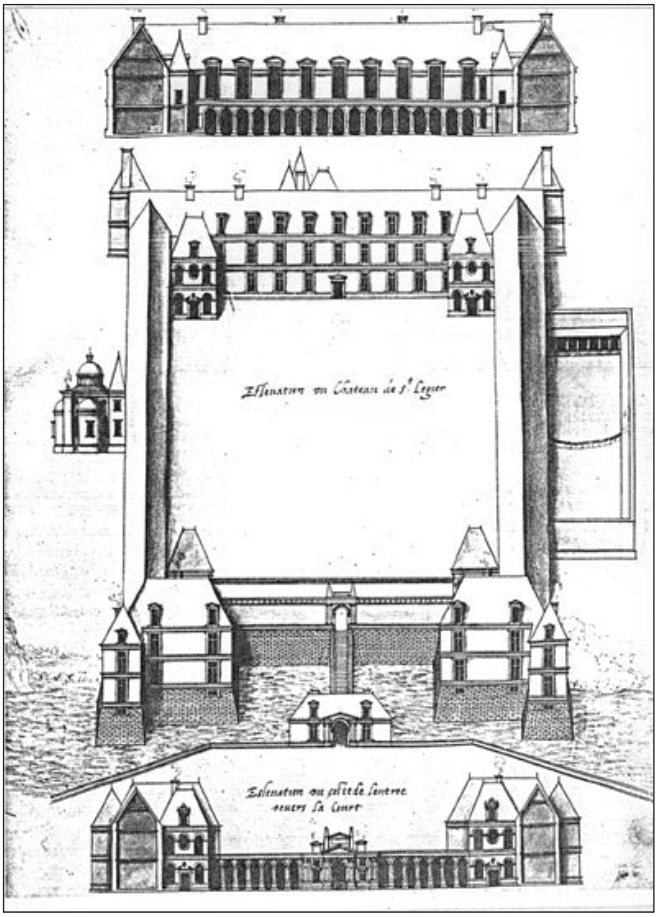


Fig. 1.82 – J. A. du Cerceau, vedute del castello di Saint-Léger.

grande scalinata esterna, realizzata per collegare il vestibolo al termine della galleria di Francesco I con la *Cour di Chaval Blanc*. La scalinata originale fu sostituita nel Seicento da quella che oggi è ancora possibile ammirare: si tratta di una scala di maggior complessità, realizzata da Jean du Cerceau (1585-1650). Alcune testimonianze iconografiche circa l'aspetto della scalinata di de l'Orme, ci giungono dalle incisioni da Jacques Androuet du Cerceau. In particolare, da una vista del fronte ritratto dal lato del cortile, si può osservare la composizione della scala: una rampa rettilinea che conduce ad un pianerottolo dal quale si diramano due rampe elicoidali che conducono all'ingresso del vestibolo. Il motivo di vanto di questa scala per de l'Orme, così come riporta nel *Le Premiere Tome*[295], consisteva nel complesso sistema voltato che la sorreggeva, unitamente al sistema di arcate che si innestavano su una superficie cilindrica. La complessità geometrica generale e i problemi ad essa connessi erano analoghi a quelli di Anet, tant'è che de l'Orme presenta entrambe nel *Chapitre XIX* del IV Libro del *Le Premiere Tome*. De l'Orme realizza anche la cappella della Trinità, ma la probabile presenza di fondazioni preesistenti rendono la pianta poco caratteristica. In più, le profonde modifiche effettuate al tempo di Enrico IV di Borbone (1553-1610) non permettono di apprezzare gli aspetti del progetto originale, né di avanzare ipotesi.

Roy pubblicò nel 1929 i documenti relativi al contratto dei lavori presso Château-Neuf di Saint-German[296]. Nel commentare i carteggi, lo studioso però non rilevò che quanto scritto si discostava da quello che du Cerceau disegnò per il suo trattato[297] e in alcune immagini ora custodite presso il British Museum (fig. 1.83)[298]. Lo Château-Neuf, così chiamato proprio da de l'Orme[299], è l'unico edificio di una certa importanza commissionatogli da Enrico II ad insistere su un sito totalmente libero, privo di condizionamenti dettati da fabbriche preesistenti ma, per averne un'idea verosimile della sua originale consistenza, bisogna affidarsi ad una ricostruzione fornita da Anthony Blunt. Questa si basa sull'interrogazione dei documenti pubblicati da Roy, unitamente alle fonti iconografiche a disposizione: l'edificio nasceva con l'idea di essere "*en manière de théâtre*"[300], piuttosto che aspirare ad avere l'aspetto di un vero e proprio castello. Secondo il pensiero e la ricostruzione di Blunt, l'impianto, così come concepito da de l'Orme[301], può considerarsi il primo esempio di *corps-de-logis*. Consacrandosi come una delle pietre miliari dell'architettura francese, esso rappresenta l'elemento di collegamento tra le opere del primo Cinquecento, come lo Château de Madrid di Francesco I, e quelle del primo Seicento di Salomon de Brosse (1571-1626) [302].
La ricostruzione di Blunt è utile anche a comprendere quali siano stati i probabili modelli ad aver suggerito l'idea di 'teatro' a de l'Orme. Secondo lo storico inglese, l'architetto concepì questo spazio interpretando erroneamente il modello suggeritogli dalla sala a tre esedre di villa Adriana, e che in realtà era uno spazio coperto. De l'Orme di certo non poteva saperlo, e l'interpretazione fu dunque frutto degli elementi che aveva a sua disposizione[303]. Pérouse de Montclos propone come modelli per la "*tour creuse*", oltre allo spazio quadrilobato adrianeo in accordo con Blunt, quelli delle ville del VI e del VII libro di Serlio e il Belvedere di Bramante (da cui aveva tratto ispirazione anche per la scala), chiara citazione del santuario prenestino della Fortuna Primigenia[304].

L'architettura ecclesiastica fu un altro tema che impegnò intensamente de l'Orme durante il regno di Enrico II, il quale gli commissionò diverse opere, la maggior parte delle quali purtroppo sono andate perdute. Tra gli esempi rilevanti di architettura ecclesiastica sopravvissuti, si annovera la tomba di Francesco I[305] che si è conservata inalterata, fedele al progetto originario di de l'Orme. Curioso è l'intervento che de l'Orme compì per il Re nella Sainte Chapelle di Vincennes, quando venne incaricato di completarla (fig. 1.84). La chiesa, iniziata nel tardo Trecento, aveva un impianto ormai molto delineato, così come lo stile a cui de l'Orme dovette attenersi. L'architetto progetterà *ex novo* solo la galleria reale, che realizzerà in pieno stile tardogotico, sfruttando le sue conoscenze dei primi anni di formazione lionese[306]. Alla scelta stilistica adottata, si associa anche una soluzione tecnico-strutturale in piena "*mode française*"[307], "moda" che de l'Orme definisce ormai superata e utilizzata da chi non si adegua all'uso dei moderni *traits*[308]: nella soluzione proposta per la "*voûtes modernes*"[309], l'autore pone particolare attenzione alla ricerca dei *panneaux* della superficie sottesa alle specchiature (*pendantif*) tra i vari costoloni, qualora si decidesse di realizzarla in pietra da taglio, piuttosto che a risolvere i problemi connessi alla realizzazione delle nervature. Questo approccio può essere sintomatico del fatto che fosse ormai ben noto il procedimento per la realizzazione dei vari costoloni (*arc d'ogive, tiercerons, liernes, formerets*): una volta individuato l'arco di intradosso ed di estradosso, contenuti

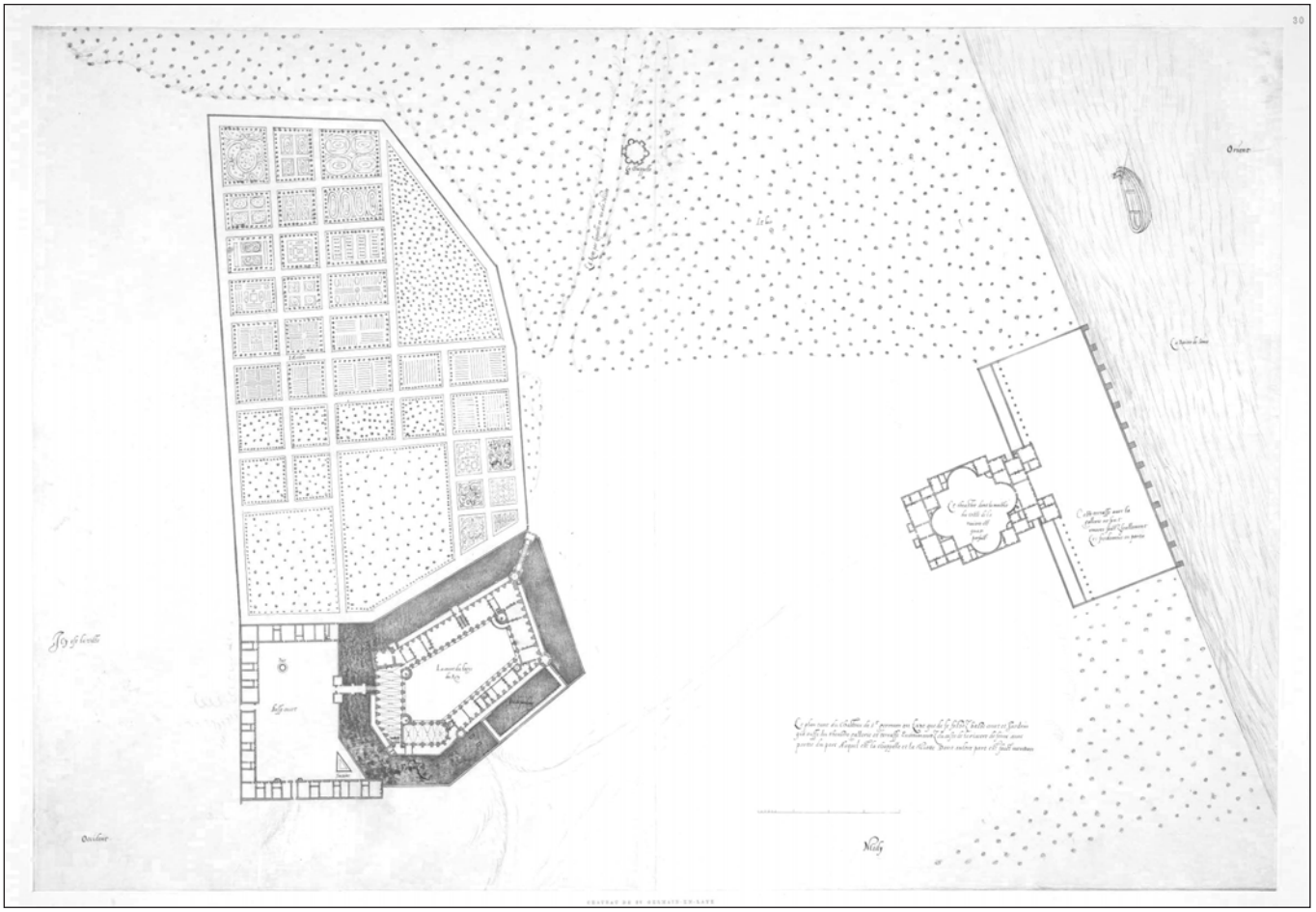


Fig. 1.83 – J. A. du Cerceau, vedute del castello di Saint-Germain. (1570 c.)

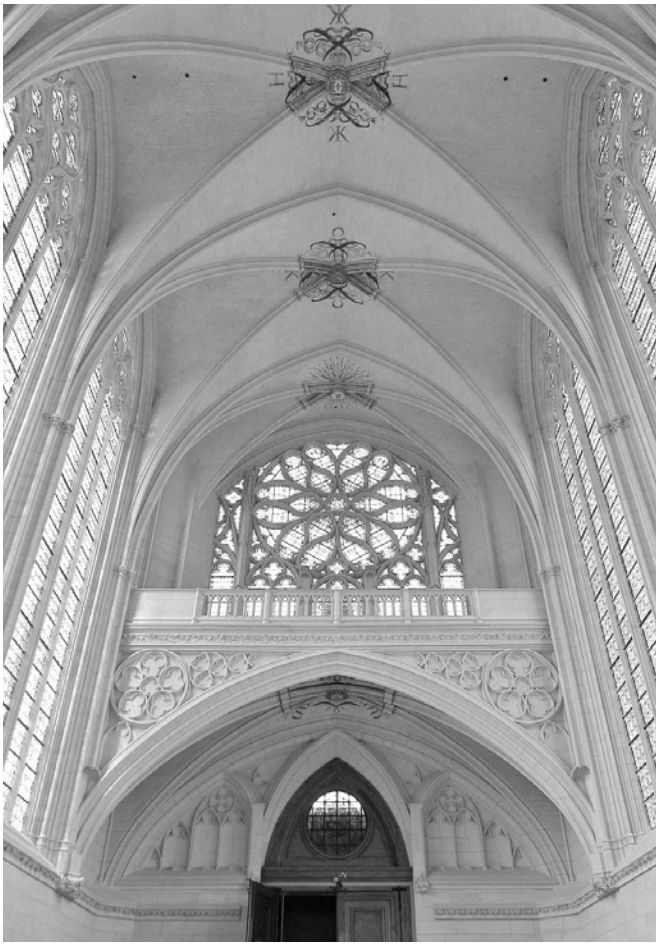


Fig. 1.84 – Particolare della galleria della Sainte Chapelle de Vincennes.

in quel piano verticale virtuale (perpendicolare al piano di imposta della volta), de l'Orme non menziona nessun'altra operazione circa l'individuazione delle facce di giunzione tra i conci che li compongono. Questi profili, debitamente deformati in relazione alla loro posizione nello spazio, vengono solamente riportati nella pianta del *trait* proposto (figg. 1.85, 1.86, 1.87).

Attribuibile, secondo Blunt, alla mano si de l'Orme è lo *jubé*[310] presente nella chiesa di Saint-Étienne-du-Mont[311] (fig. 1.88). Questa ipotesi trova anche il favore di alcuni storici dell'architettura contemporanei, come Pérouse de Montclos[312]. Osservando la tribuna non è chi non veda delle connessioni con alcuni elementi architettonici realizzati dall'architetto ad Anet, soprattutto nel caso del parapetto del barco e nelle scalinate che presentano un intreccio su più livelli e impiegano il tema del trafoso similmente a quanto de l'Orme aveva fatto nel padiglione. Altri richiami riguardano le colonne che sorreggono le scale elicoidali, e che presentano una decorazione fitomorfa simile a quella dell'ordine superiore del frontespizio di Anet. Infine, i decori con le foglie di alloro dei capitelli della cappella, vengono riproposti secondo una decorazione a fasce che si svolge seguendo il basamento della 'balaustra'. Di notevole interesse, specialmente per questo scritto, è indagare la composizione in termini geometrici di questo raffinato oggetto. Un recente studio[313], ha approfondito e analizzato in questi termini la tribuna, che risulta essere composta da un pontile trionfale, retto da un grande arco ad *anse de panier*[314] e da 'apparenti' volte gotiche, sorrette da esili pilastri, che sono composte dall'unione di porzioni di diverse superfici, delimitate posteriormente da tre archi (quello centrale a tutto sesto incorniciato tra due archi policentrici) (fig. 1.89).

I modelli architettonici di de l'Orme sono paradigmatici del piacere dell'intreccio, e non in riferimento solamente all'atto fisico che si tramuta in decorazione nella sua opera, ma anche in una condizione astratta, nel piacere di combinare elementi quasi antinomici, mettendo a confronto modelli culturali, ma anche geometrici, per ottenere una sintesi originale basata sul contrasto.

I costoloni della volta non hanno nessuna funzione portante, essendo puramente decorativi, ma contraddicono la continuità tipica delle superfici del periodo rinascimentale. Stereotomicamente però la superficie è da considerarsi continua, non sussistendo una suddivisione architettonica in elementi portati e portanti tipici dei sistemi voltati gotici.

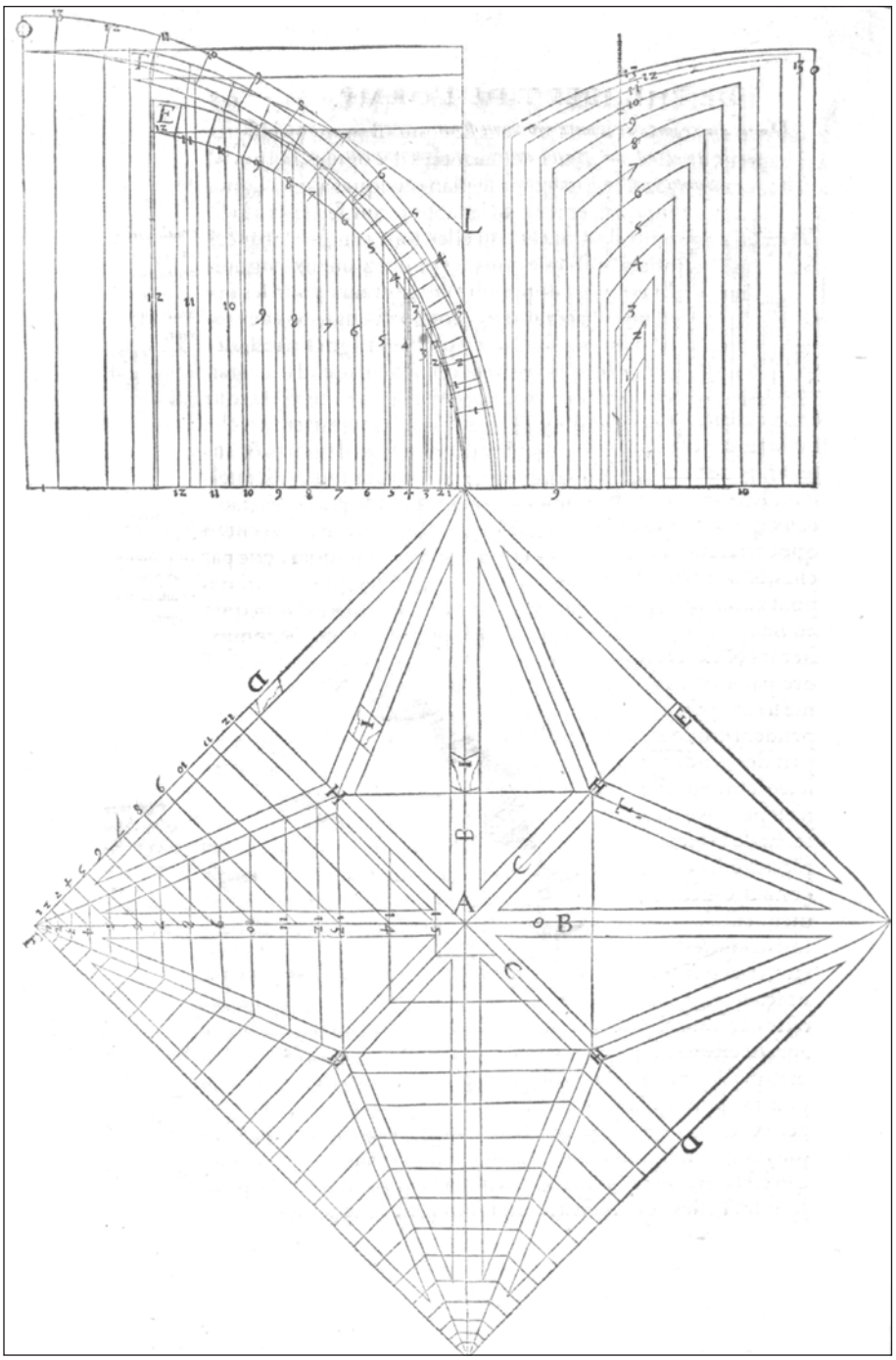


Fig. 1.85 – P. de l'Orme, trait *per una volta stellata su pianta quadrata.*

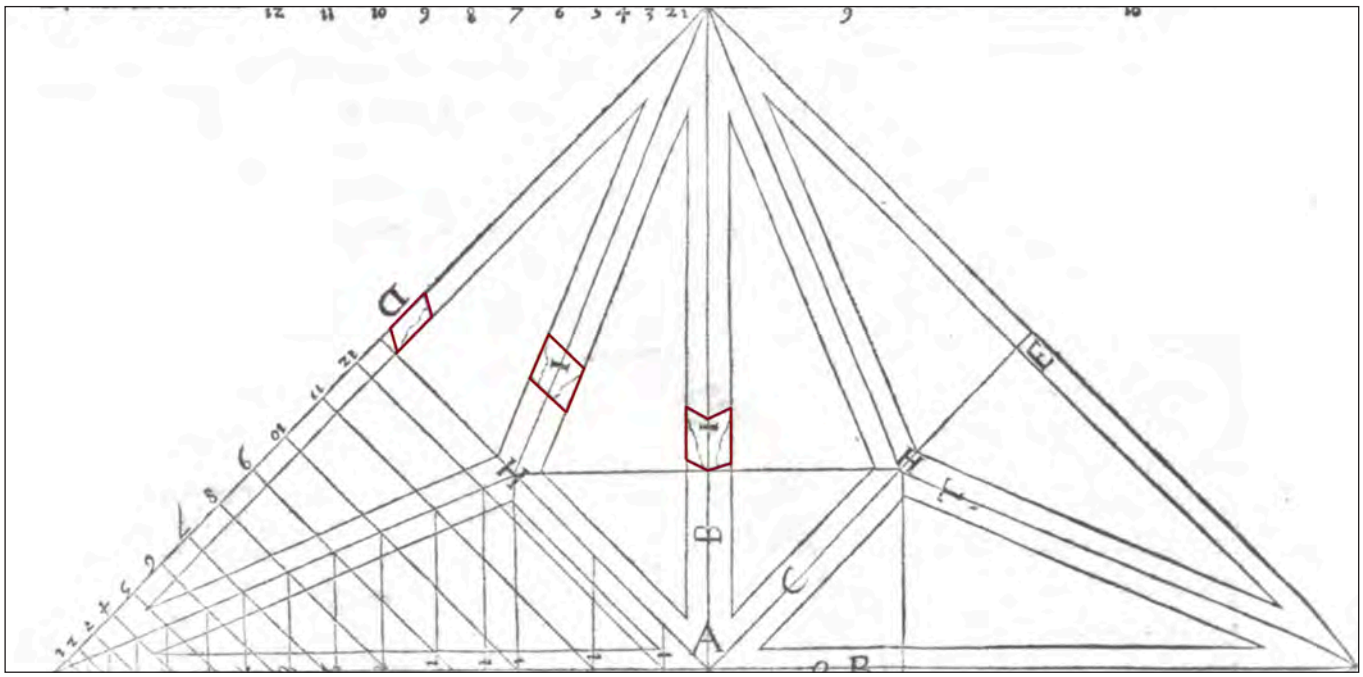


Fig. 1.86 – P. de l'Orme, trait *per una volta stellata su pianta quadrata. Evidenziazione dei profili delle modanature delle nervature.*

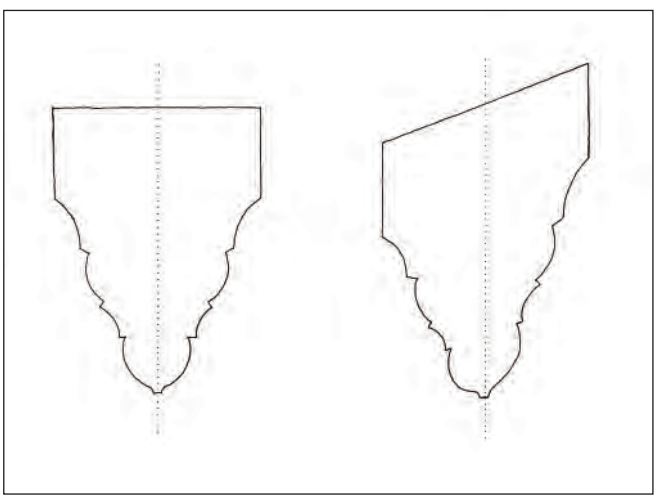


Fig. 1.87 – Sezione di un arco retto e di un arco obliquo.

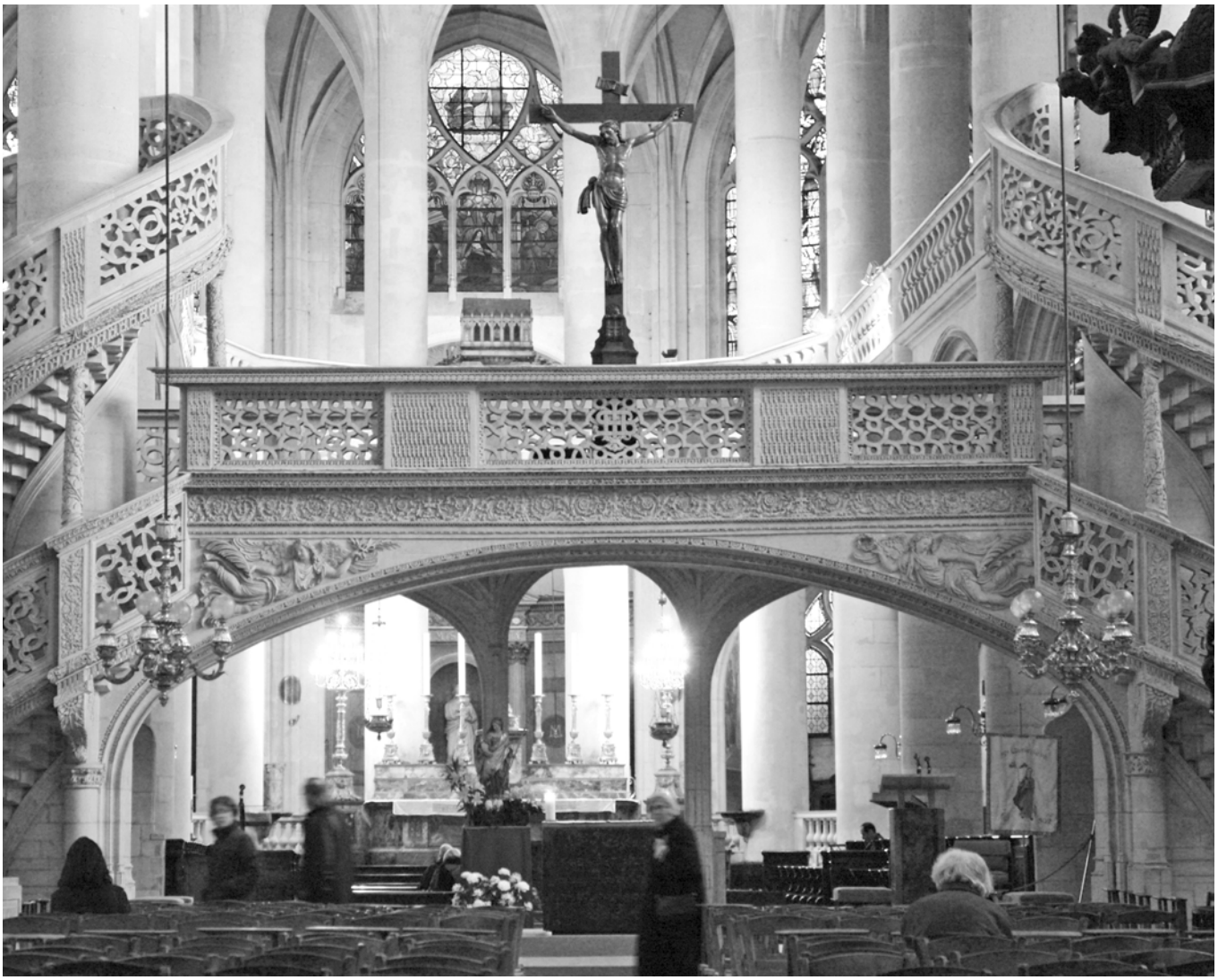


Fig. 1.88 – Vista dello jubé *Sain-Étienne-du-Mont. Parigi.*

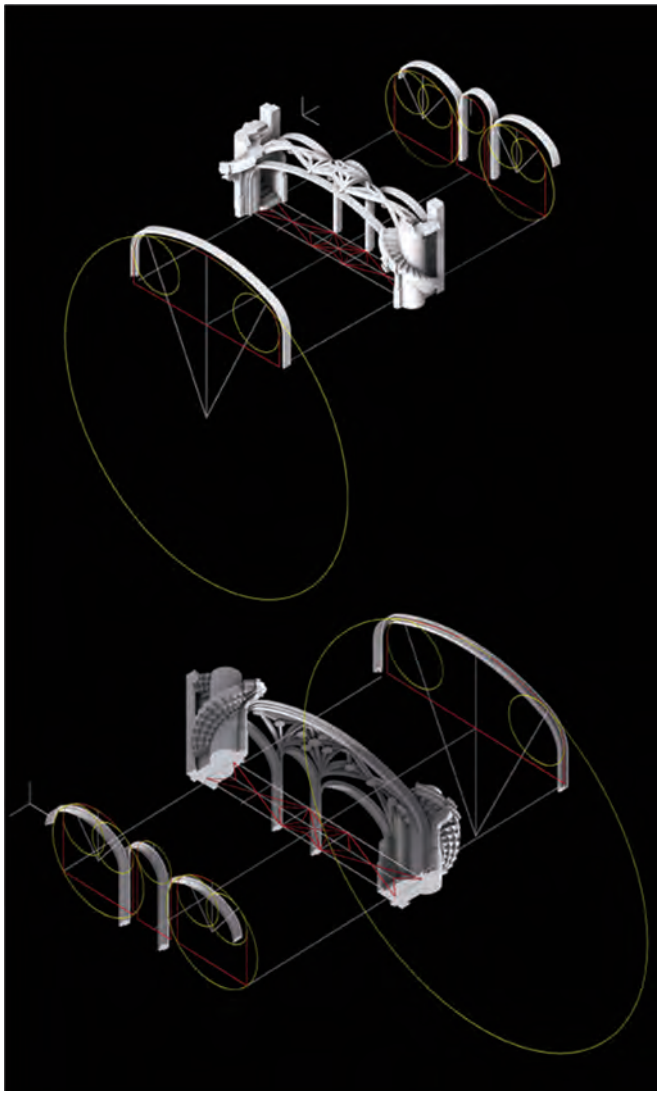


Fig. 1.89 – Jubé *Sain-Étienne-du-Mont, vedute assonometriche e diagrammi della genesi geometrica del corpo centrale. Elaborazione digitale A. Zanette.*

Una organizzazione di questo tipo, in cui gli apparati decorativi si sovrappongono a quelli strutturali, complica la lettura della sua geometria configurativa e aiuta a nascondere eventuali raccordi anomali tra le diverse superfici che lo compongono[315]. Raffinatissima è la soluzione strutturale e decorativa delle due scale, il motivo vegetale assume un maggiore valore: la rampa elicoidale si avvolge, come una rampicante, intorno ai pilastri che sostengono la volta a crociera del transetto e la scala stessa. Di fatto i gradini sono dei veri e propri elementi statici, intimamente connessi con la struttura verticale portante: innestandosi nella colonna, diventano i corsi sui cui poggeranno i gradini successivi. Le colonne e le balaustre seguono l'andamento obliquo della pendenza dettata dallo sviluppo elicoidale della scala, proprio come descritto da de l'Orme nel *Le Premiere Tome* (fig. 1.90). L'architetto infatti criticava la disposizione bramantesca orizzontale dei capitelli e delle basi nella scala a chiocciola del Belvedere vaticano, suggerendone una disposizione obliqua, che sarebbe stata possibile solo grazie alla piena padronanza dell'arte del taglio delle pietre.

Il 1559 rappresenta un anno buio per de l'Orme: la morte di Enrico II lo priva delle sue cariche istituzionali, di benefici ecclesiastici e di protezione, dunque in balia degli attacchi, a volte anche fisici, da parte dei suoi colleghi, divenuti ormai nemici a causa di comportamenti arroganti e intransigenti che Philibert aveva adottato durante il periodo da *Surintendant*. Fu un momento di profonda riflessione per l'architetto che lo condusse a scrivere un memoriale, l'*Instruction*[316], nel quale elencava i servigi resi alla Corona, ma senza perdere la solita alterigia che tanti problemi gli aveva causato. In questa pubblicazione, de l'Orme invoca l'aiuto di Caterina de' Medici, in quegli anni reggente della corona. La Regina Madre, in un atto misericordioso, concede i suoi favori all'architetto che un tempo era stato a servizio dell'amante di suo marito. De l'Orme dedicherà gli ultimi anni della sua vita a lavorare sui progetti di Saint-Maur e delle Tuileries.
A Saint-Maur l'intervento di de l'Orme consisterà in alcune modifiche al progetto originario al punto da renderlo, nell'assetto, simile allo Château-Neuf di Saint-Germain e ad altri adattamenti minori[317]. Le Tuileries invece lo vedono impegnato in un progetto di maggiore spessore, che purtroppo giunge a noi in un alone di mistero, dettato dall'incompletezza delle fonti iconografiche pervenuteci, le quali però rappresentano l'unica testimonianza superstite

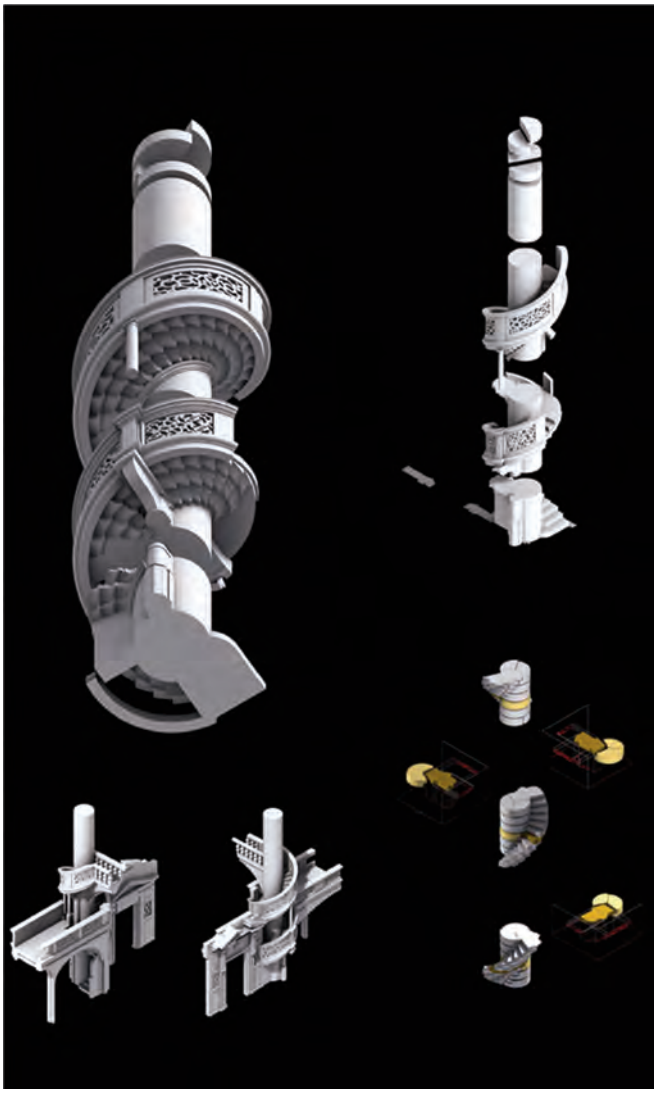


Fig. 1.90 – Jubé *Sain-Étienne-du-Mont, schemi assonometrici di una delle due scale elicoidali. Elaborazione digitale A. Zanette.*

circa l'aspetto di quest'opera. Tralasciando dunque le questioni riguardanti le fonti iconografiche e l'impianto della fabbrica[318], di maggiore interesse per questo studio è sicuramente la scalinata centrale che si trovava a metà del padiglione centrale.
Questa ha molto impressionato gli storici del tempo che convengono nel giudicarla come la più suggestiva opera di de l'Orme, nel quale catalizzò tutte le sue conoscenze e il suo genio costruttivo.

"*On monte à la grande salle dont je viens de parler, par un degré le plus vaste, le plus aisé, et le plus admirable qui soit au monde, que Philibert de Lorme a conduit. […] Quatre trompes […] forment une ligne spirale, qui fait insensiblement una belle et large ellipse rejetant de fort bonne grâce la perfection de l'ovale. […] Si bien qu'autant de fois qu'on vient regarder cette pesante masse de pierre et de bronze faite en coquille qui roule entre deux airs, il semble qu'elle soit prête à tomber et à ensevelir sous ses ruines ceux qui la contemplent. […] Cet escalier en un mot si bien entendu, et si proprement conduit […] par une ligne qui suit la forme de ce trait non moins rampante qu'adoucie, que jusqu'à présent il ne s'est encore rien vu ce genre-là, ni de plus hardi ni de plus admirable […]. Ce merveilleux chef-d'œuvre a donné lieu à quantité de fables que je laisse là, tout ce que je puis dire est que si cet escalier avait été fait dans un siècle plus éloigné de nous, on nous ferait accroire que quelque sorcier ou fée l'aurait bâti."*[319]

Così Henri Sauval (1620?-1676) commentava la scalinata delle Tuileries. Grazie anche ai suoi scritti e ed alcune piante, Blunt e Pérouse de Montclos (fig. 1.91) ne forniscono un'ipotesi ricostruttiva[320]. Integrando i contributi di questi due ultimi storici, analogamente Potié offre la sua interpretazione del modello della scalinata[321].
Essa venne realizzata in concomitanza con la stesura del trattato, ma del progetto non ne rimangono tracce al suo interno, benché, molte delle indicazioni contenute nel testo, trovino applicazione pratica proprio nelle scale delle Tuileries. Divenuta una dei modelli del classicismo, la scala elicoidale 'a giorno', cioè priva di nocciolo portante centrale, rappresentava una variazione sul tema proprio della scalinata di Anet, quest'ultima descritta nel trattato. Da un punto di vista stilistico invece, i modelli di riferimento sono ancora una volta da ricercarsi nell'architettura italiana: la breve rampa che porta alla scalinata elicoidale è di chiara ispirazione michelagiolesca. Secondo Blut infatti si rifà alla scala nel vestibolo della biblioteca Laurenziana[322] (fig. 1.57).

In questo caso, è evidente il carattere di de l'Orme e soprattutto la volontà di creare modelli architettonici ibridi, catalizzatori delle sue esperienze formative giovanili, che sfociarono in oggetti che potessero sorprendere il visitatore: de l'Orme li avrebbe defininiti "*merveilleux*". La rampa centrale delle tre che portano al vestibolo aveva una pianta ellittica e andava a proiettarsi in quello che era il vuoto centrale della scala elicoidale superiore[323]. La scala centrale oltretutto era una variazione di quella bramantesca del Belvedere, già reinterpretata ad Anet, ma nelle Tuileries essa subiva un'ulteriore metamorfosi: la rampa assumeva la stessa direzione dell'asse maggiore dell'ellisse sulla quale insisteva, mentre ad Anet succedeva l'inverso, la direzione di percorrenza della rampa coincidendo con quella dell'asse minore.
Il progetto delle Tuileries mostra una maturazione dello stile di de l'Orme verso il manierismo puro, oltre a testimoniare l'assoluta conoscenza di quello che i suoi colleghi italiani stavano realizzando oltralpe. Le ipotesi su come de l'Orme fosse venuto a conoscenza di questi progetti sono diverse e il dibattito è ancora aperto.

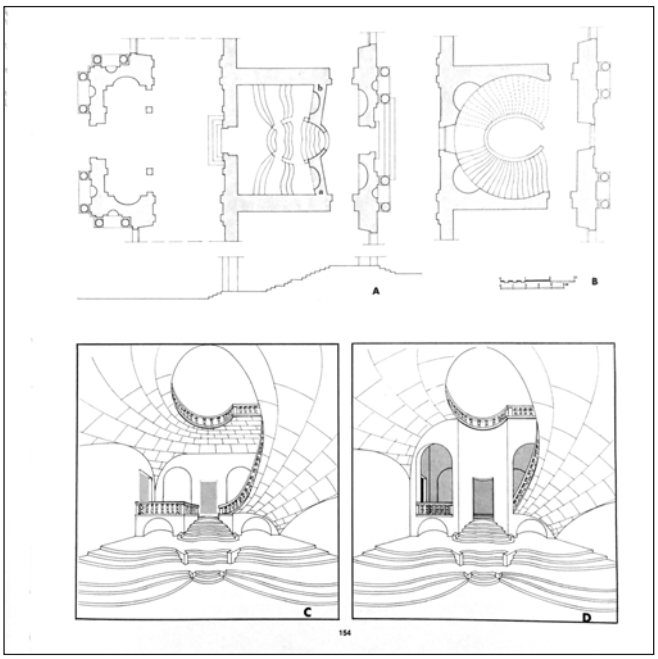


Fig. 1.91 – J. M. Pérouse de Montclos, ricostruzione dello scalone delle Tuileries.

L'analisi dei progetti di de l'Orme si è resa fondamentale per comprendere quel processo di ibridazione che de l'Orme ha applicato indistintamente nel suo linguaggio compositivo, stilistico e stereotomico. La formulazione di questo pensiero è dunque frutto di un processo di assimilazione e di metabolizzazione in cui ognuno di questi linguaggi non può prescindere dall'altro. De l'Orme non sarebbe stato in grado di creare, per esempio, quell'assoluto capolavoro stereotomico d'intersezione di superfici a doppia curvatura del criptoportico di Anet se avesse conosciuto l'architettura 'alveolare' tipica della tradizione costruttiva italiana e se non l'avesse applicata, come abbiamo visto, in forme più semplici. Dunque, il processo di creazione di questo nuovo linguaggio fu anche il frutto di un esercizio continuo di applicazione di conoscenze, applicate all'architettura e di conseguenza riversato alla stereotomia Quindi è stato necessario indagare anche quelle opere che all'apparenza potrebbero sembrare marginali o non pertinenti con questo studio, ma che invece, se osservate in maniera più scrupolosa, lasciano trasparire dei dettagli che ne giustificano la scelta in termini stereotomici. L'eredità di de l'Orme verrà per anni trascurata dalle successive generazioni di architetti, forse anche in virtù di questi complessità e ibridazione linguistica. In Particolare l'eredità stereotomica nella declinazione delormiana verrà trascurata o forse i sui successori non furono in grado di cogliere, e probabilmente gestire, quello sforzo di ibridazione che ci fu nel cercare di creare un nuovo stile. Tuttavia continuerono ad essere usati gli stessi *traits* da lui proposti all'interno del suo trattato e che erano una rielaborazione dei *traits* che circolavano liberamente in tutte le botteghe di *maîtres-maçones*. Di essi – e de l'Orme, di fatto, non se ne attribuirà mai la paternità, salvo qualche raro caso, essendo adattati e 'rivisti' in base alle esigenze del progettista.

Note

1 Analogamente esiste anche una stereotomia del legno e dei metalli, che si sviluppa nello stesso periodo di quella della pietra e di cui ne condivide i principi scientifici che stanno alla base di questa disciplina. I principi sottesi alla discretizzazione in elementi cellulari e al loro disegno, taglio e assemblaggio sono, pur variando le tecniche, gli stessi. Per questo motivo molti trattati di stereotomia della pietra contengono al loro interno capitoli dedicati alla carpenteria lignea, che mettono in luce gli impulsi subiti da ciascuna tecnica derivante dall'altra.

2 Jacques Curabelle utilizza il neologismo *stereotomia* nel 1644 nel pamphlet *Examen des out du Sieur Desargues par J. Curabelle* (1644) contro Girarde Desargues (1591-1661). Curabelle critica il 'brogliaccio' di Desargues, geometra e matematico lionese, che nel tentativo di trovare una *maniere universalle* per risolvere i problemi di natura proiettiva, che trovavano applicazione anche nella stereotomia, favorì l'esattezza del procedimento geometrico denigrando le soluzioni cantieristiche, seppur queste derivassero da un'antica tradizione, appunto la pratica di cantiere, che costituisce le fondamenta della scienza stereotomica. Cfr. (Curabelle, 1644).

3 Suggestiva e meritevole di attenzione è l'alternativa etimologica che Giuseppe Fallacara propone circa il termine *stereotomia*. Secondo lo studioso sarebbero forti i legami tra la dottrina cristiana e la geometria, ovvero la misura o forma della terra. Analizzando questi aspetti si arriverebbe, secondo Fallacara, a scoprire un importante legame concettuale connesso alla stereotomia, sicuramente un riferimento 'spirituale' che può aver influenzato Curabelle nell'uso del termine. Il riferimento è il modello di Cosma Indicopleustre, mercante bizantino del VI secolo, del tabernacolo biblico: in questo modello la volta ricurva rimane celata ai nostri occhi dallo *stereoma*, ovvero il velo del firmamento. Ciò che si vuole qui sottolineare è la forte affinità terminologica tra *stereotomia* e s*tereoma*, due termini che per certi versi identificano uno spazio voltato: nel primo caso in riferimento alla costruzione di una volta 'terrena', nel secondo caso per identificare la volta 'celeste'. Cfr. (Fallacara, Stereotomia e rappresentazione del mondo, 2014) pp. 16-25.

4 La vera innovazione della stereotomia consiste, come verrà approfondito più avanti, proprio nell'insieme di procedure geometriche teorizzate, coerenti e iterabili, adatte a progettare e rappresentare gli oggetti in pietra da taglio.

5 Trattato sul taglio della pietra. *Taille* e *coupe* possono considerarsi sinonimi in questo caso.

6 Rispettivamente arte del tracciato geometrico e pratica del tracciato geometrico.

7 Il termine *montea* rappresenta l'omologo spagnolo del termine *trait*. Successivamente verrà chiarito meglio il significato di questi due termini, così largamente utilizzati nella trattatistica rinascimentale francese e spagnola, e ancora oggi in uso nel 'linguaggio' stereotomico.

8 Rispettivamente arte del tracciato e arte del taglio della pietra.

9 Cfr. (Defilippis, 2012) p. 21-29

10 I *Compagnon du devoir* sono i membri della *Compagnonnage*, un sistema di confraternite francesi che hanno l'intento di trasmettere, con metodi tradizionali, il sapere e l'avviamento ad un lavoro. Il termine *compagnonnage* compare per la prima volta in Francia nel 1719, e si riferisce al periodo di apprendistato professionale che il *compagnon* doveva eseguire insieme al suo maestro. Il termine deriva dal latino popolare *companionem* propriamente 'colui che divide il pane con un altro', *de cum* 'con', e *panis* 'pane'. Cfr. Consultare la voce *compagnon* nel *Dictionnaire el ligne de l'Académie Française* (Académie Française, 2018)

11 Cfr. (Galletti, 2017) p. 77.

12 "La stereotomia si collocava ai margini dell'architettura. Era anche ai margini della geometria, della matematica, del disegno tecnico, della teoria strutturale, della pratica costruttiva e dell'ingegneria militare. Per questa stessa ragione è impossibile collocarla temporalmente in ambito architettonico. Essa fu marginale nell'ambito del classicismo e di ogni altra categoria stilistica, barocco, rococò, neoclassico, gotico e persino moderno. L'arte del taglio delle pietre poteva essere considerata estranea a qualsiasi categoria, poiché non rivestiva un'importanza culturale in nessuna di esse. Essa si radicòsolo laddove le definizioni tendevano a perdere nitidezza, laddove una cosa iniziava a scivolare in altre; laddove la teoria strutturale incontrava il disegno tecnico, dove il neoclassico si fondeva con il rococò, dove la geometria matematica entrava in contatto con la composizione architettonica, e così via. Ecco cosa era degno di nota: essendo marginale rispetto ad ogni ambito, era contemporaneamente condivisa da tutti, come un confine che unisce molte regioni

diverse.*"* un Cfr. (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995) pp. 179-180.

13 In realtà andrebbero considerate anche tutte le opere in legno, che per analoghe problematiche e procedure di risoluzione delle stesse, possono essere assimilati ai manufatti litici.

14 La determinazione delle facce di contatto avveniva empiricamente, gli antichi muratori greci o inca erano soliti procedere per approssimazione, levigavano e tagliavano le facce di contatto fino alla perfetta combinazione. Cfr. (Trevisan C. , 2011).

15 Il termine 'pietra concia' deriva dal termine francese *architecture clavée* letteralmente 'archiettura a conci', largamente usato nella trattatistica francese dal XVII secolo in poi. Il termine *clavée* deriva da *claveau* letteralmente 'concio' il termine rinvia immediatamente al principio meccanico del cuneo; in italiano invece il sostantivo 'concio' deriva dal verbo 'conciare' (dal latino *comĕre* 'ordinare, ornare'), si riferisce cioè al processo di lavorazione.

16 Come sostiene Defilippis quindi la differenza sostanziale tra una struttura in "pietra squadrata" e una in "pietra da taglio" o in "pietra concia" consiste nel valore attribuito all'operazione di taglio. Il tempio greco e aggiungerei ogni struttura in pietra squadrata (piramidi egizie o semplicemente muri, pilastri ecc. in cui la pietra è utilizzata sotto forma di parallelepipedo retto) che si sorregge per mutuo contrasto senza cioè l'uso di leganti, appartiene alla prima categoria. Alla seconda appartengono quelle strutture archivoltate in pietra che necessitano una prefigurazione spaziale delle loro forma attraverso l'applicazione di nozioni di meccanica e di geometria solida. Cfr. (Defilippis, 2012) p. 31-39

17 "Gli operai chiamano la scienza del tracciato geometrico nel taglio di pietre, quella [scienza] che insegna a tagliare e realizzare separatamente più pietre, in modo che riassemblate tutti insieme nell'ordine che è a loro conveniente, compongono una sola massa solida che può essere considerato come un monolite." (La Hire, 1687-1690) foglio 1.

18 Tagliatore di pietre.

19 Cfr. (Defilippis, 2012) p. 42.

20 Cfr. § 2.2 e seguenti.

21 Si utilizza il vocabolo *montea* per identificare indistintamente i due strumenti di progetto propri della stereotomia, ovvero il *trait* e l'épure.

22 Cfr. (Bergamo & Liva, 2010) pp. 3-37.

23 Maestro costruttore.

24 Cfr. (Sakarovitch, 1998) pp. 15-85.

25 Molti studiosi preferiscono utilizzare il sostantivo *proiezione* associato all'aggettivo *ortogonale* o *ortografico*, ma ritengo più appropriato l'utilizzo del termine *proto-proiezione*. Le ragioni di questa scelta risiedono nel fatto che in epoca antica e fino alla teorizzazione della proiezione da un punto improprio, e quindi alla codificazione del concetto di infinito, fosse impossibile per artisti e scienziati avere il pieno controllo del concetto astratto di proiezione né dei principi di carattere proiettivo, che non compare neppure come vocabolo.

26 "sembrerebbero delle proiezioni su un solo piano" (Sakarovitch, 1998) p. 25

27 "*[…] et ne peuvent pas se lire comme une «épure» au sens moderne du terme […]*" (Sakarovitch, 1998) p. 25. Diversamente Camillo Trevisan (Trevisan C. , 2011) p.8 e Marta Salvatore (Salvatore, 2012) p 5., sostengono che si tratti di un épure e quindi di tre proiezioni ortogonali distinte, una per ciascuna faccia.

28 Per approfindimenti (Trevisan C. , 2011) pp. 8-9.

29 Solitamente le incisioni venivano cancellate in fase di ultimazione del tempio con la levigatura della superficie marmorea.

30 Cfr. (Haselberger, 1986) p.96.

31 Per maggiori approfondimenti cfr. (Borgherini, Dal disegno alla scienza della rappresentazione, 2005)pp. 3-25, (Haselberger, 1986) pp. 96-106.

32 Cfr. (Inglese, 2000).

33 Cfr. *Ibidem.*

34 Cfr. (Borgherini, Dal disegno alla scienza della rappresentazione, 2005) nota 2 p.51. In alcuni testi lo stesso documento viene attribuito ad Eginhard Cfr. (Salvatore, 2012) p. 6.

35 Per un'indagine approfondita e dettagliata si consulti (Borgherini, Dal disegno alla scienza della rappresentazione, 2005) pp. 51-83.

36 Cfr. (Borgherini, Disegno e progetto nel cantiere medioevale. Esempi toscani del XVI secolo, 2001).

37 (Bergamo & Liva, 2010) p. 8.

38 Il taccuino misura 15 cm x 20 cm, è una raccolta di 33 fogli fogli di pergamena, per un totale di 66 pagine conteneti sia immagini che testi. Il manoscritto fu redatto in un periodo compreso tra il 1220 e il 1240. Scoperto in archivio di Parigi nel 1825, è oggi conservato presso la *Bibliothéque Nazionale de France* a Parigi.

39 (Branner, 1963) pp. 129-146, (Barnes, 1989) pp. 209-223.

40 Per maggiori approfondimenti Cfr. (Ackerman, 2001) pp. 28-44.

41 Il Medioevo comprende un arco temporale decisamente vasto che va dalla caduta dell'Impero Romano d'occidente fino al XV secolo, che tradotto in ambito architettonico vuol dire fino alla costruzione delle cattedrali gotiche, le scarse e frammentarie testimonianze pur riferendosi allo stessa epoca, in realtà sono di età notevolmente diverse.

42 Cfr. (Salvatore, 2012) p.7.

43 Per ulteriori esempi di disegni che possono definirsi progetti e che testimoniano l'uso delle doppie proiezioni associate si consulti (Sakarovitch, 1998) pp. 41-47

44 La traduzione dell'estratto è stata trat-

ta da (Salvatore, 2012) p. 8, a cui rimando anche per i riferimenti bibliografici dello statuto.

45 Cfr. (Roriczer, 1486), edizione italiana (Borsi, 1967).

46 Cfr. (Schmuttermayer, 1489); (Shelby, Roriczer, & Schmuttermayer, 1977). I punti di contatto con il lavoro di Roriczer sono evidenti, come in maniera estesa spiega Sakarovitch, ma si può ritenere che Schmuttermayer abbia redatto la sua opera in maniera del tutto autonoma e indipendente. (Sakarovitch, 1998) p. 49

47 Cfr. *Ivi* pp. 67-73; (Salvatore, 2012) p. 10.

48 Il titolo completo è *Underweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt* or *Instructions for Measuring with Compass and Ruler*. Il testo contiene interessanti rappresentazioni di oggetti reali in doppia proiezione, degne di attenzione sono alcune costruzioni geometrie di alcune curve matematiche quali eliche, spirali e coniche.

49 Un pregevole studio riguardo il manoscritto di Piero della Francesca, con particolare attenzione rivolta proprio verso l'uso disinvolto che Piero della Francesca fa delle doppie proiezioni coordinate, è stato condotto dall'unità di ricerca romana coordinata dal prof. Riccardo Migliari. Cfr. Migliari, R. Baglioni, L. Fallavollita, F., Fasolo, M., Mancini, M.F. Romor, J., Salvatore, M. Piero della Francesca, Edizione nazionale del *De Prospectiva Pingendi*, Edizione critica del codice 616 Bibliothèque Municipale, Bordeaux. Volume III.B, Disegni, Istituto Poligrafico dello Stato, p. XIII-XXVI.

50 Cfr. (Salvatore, 2012) p. 10.

51 Cfr. (Colombier, 1953) p. 86.

52 Cfr. (Sakarovitch, 1998) pp. 50-51.

53 Cfr. Kline vedi salvatore nota 20 p.11.

54 Cfr. (Sakarovitch, 1998) pp.51-55.

55 La versione definitiva sarà stampata postuma nel 1485 a Firenze.

56 Cfr. (Sakarovitch, 1998) p. 56-63.

57 "*Haec cui ita, finiterit ergo licamentui certa constansque praescriptio concepta animo/ facta lineis et angulis praefectaque animo & ingenio erudito*". Leon Battista Alberti. *Elineamentis aedificiorum* . F. a iii v°.

58 Leon Battista Alberti *incipit* p. *a i* 1485.

59 Raffaello Sanzio nella lettera a papa Leone X.

60 "*La terza parte di questo disegno è quella in che abbiamo la parete di dentro con li suoi ornamenti. E questa è necessaria non meno che l'altre due ; ed e fatta medesimamente della pianta con le linee parallele, come la parte di fuori, e dimostra la metà dell' edificio di dentro, come fosse diviso per mezzo: dimostra il cortile; la corrispondenza dell' altezza delle finestre, delle porte; gli archi delle volte, a botte, o a crociera, o a che altra foggia si sieno. Insomma con questi tre modi si possono considerare minutamente tutte le parti di un edificio dentro e fuori.*" Raffaello Sanzio lettera a papa Leone X.

61 Cfr. (Pérouse de Montclos, L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 1982) p. 181.

62 Cfr. (Choisy, Histoire de l'Architecture Vol. I, 1899) p. 518.

63 Gli Attalidi erano la dinastia ellenistica che diede vita al regno di Pergamo in Asia Minore e lo governò dagli anni 230 a.C. al 133 a.C.

64 Cfr. (Sakarovitch, 1998) p. 111.

65 Rondelet riporta all'interno del suo trattato un disegno realizzato sulla base di quello dell'archeologo William Gall (1777-1836) oggi conservato presso il British Museum (*Plan of the Treasury of Atreus at Mycenae*, museum number 1853,0307.151). Cfr. (Rondelet, 1830-1832) p. 327.

66 "di alveare". Cfr. *Ibidem*.

67 "una curva di una perfetta eleganza", cfr. (Lloyd, Müller, & Martin, 1980) p. 214.

68 "a piani", cfr. (Sakarovitch, 1998) p. 101.

69 "Alla fine del XII secolo, i maestri delle opere avevano riacquistato il possesso della geometria e, da quel momento, la loro abilità in questa scienza è aumentata di anno in anno fino alla fine del XV secolo L'arte del *trait*, sviluppatasi durante l'antichità greca, fu quasi ignorata dai costruttori del primo periodo del Medioevo [...] Alla fine del XII secolo, i capo mastri avevano ripreso il possesso della geometria, e da questo momento, la loro abilità in questa scienza aumentò di anno in anno, fino alla fine del XV secolo [...] La pratica della geometria descrittiva era molto avanzata tra i popoli orientali e presso gli egizi a partire da un'epoca molto antica. I primi crociati trovarono scuole in Siria da cui poterono trarre profitto, e dall'inizio del XII secolo l'arte di proiettare i solidi e sviluppare le loro superfici era già praticata in Occidente.", cfr. (Viollet-le-Duc, 1868) p. 197-198.

70 Cfr. (Pérouse de Montclos, L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 1982).

71 Cfr. (Galletti, 2017) pp.75-76; in particolare nota 6 p. 76.

72 Città del sud della Siria, diede i natali all'imperatore romano Filippo l'Arabo che nel 244 la ricostruì dandole il nome di Philippopolis, di cui rimangono l'anfiteatro, delle terme e alcuni templi.

73 La sala delle udienze di al-Mundhir fu costruita fuori dalla città murata di Rusafa (detta anche Sergiopoli, situata nel deserto siriano a 35 km a sud dell'Eufrate) durante il regno del capo Ghassanid e del filarca al-Mundhir III ibn al-Harith.

74 Situata nei territori nord-occidentale a 50 km di Aleppo, è una degli esempi di architettura ecclesiastica siriana meglio conservata, è situata in una delle "città morte" della Siria: una serie di antichi villaggi risalenti dal I al VII secolo e abbandonati per motivi sconosciuti tra l'VIII e il X secolo. La basilica era caratterizzata da un'ampia navata centrale, divisa dalle laterali per mezzo di ampi archi trasversali poggianti su pilastri, invece che una fila di

colonne: rappresenta lo sviluppo di uno stile di architettura siriana discendente da quello bizantino.

75 La basilica è parte di un antico convento cristiano, con annesso chiostro, costruito nella località di Qal'at Sim'an (Rocca di Simeone) situata nel territorio nord dell'attuale Siria, a circa 30 km a nord-ovest di Aleppo.

76 La Congregazione cluniacense (o di Cluny), è una delle numerose congregazioni che nasce dall'Ordine di San Benedetto. venne istituita il 2 settembre 909, quando Guglielmo I, duca d'Aquitania, donò la "villa" di Cluny a Bernone, abate di Baume, per fondarci un monastero di dodici monaci sotto la regola di san Benedetto.

77 "[…] e, trent'anni più tardi, ci si rende conto che nella costruzione del portico della stessa chiesa, questi costruttori hanno già una conoscenza approfondita della geometria descrittiva, poiché tutte le parti di questo portico e l'apparecchiatura in particolare, sono tracciati con sicurezza e precisione. Inoltre si vede nascere, nelle linee di questa bella scuola cluniacense, un metodo non più empirico come quello dei precedenti costruttori del Medioevo, ma basato su un principio che, almeno secondo noi, è eccellente, poiché è logico e vero." (Viollet-le-Duc, 1868) p. 198.

78 "Antichità nazionali", cfr. (Pérouse de Montclos, L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 1982) p. 181.

79 Situato nel dipartimento di Gard nella Francia meridionale nella regione dell'*Occitania*, è un ponte romano in pietra su tre livelli che attraversa il fiume Gardon. Serviva per trasportare l'acqua dalle sorgenti Uzés alla città gallo-romana di *Nemausus*, oggi chiamata Nîmes.

80 La città di Nîmes, in latino *Nemausus*, è situata nel dipartimento di Gard nella regione dell'Occitania, di origine preromana assunse caratteristiche urbane in età romana.

81 Situata nella città di Arles, in Provenza (Francia sud-orientale).

82 Si contrapponeva ai territori della *langue d'oïl*, laddove òc e *oïl* erano le rispettive forme per la parola "sì".

83 Cfr. (Pérouse de Montclos, L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 1982) p. 181.

84 *Ibid.*.

85 *Ivi.* p. 182. Circa questa teoria la Galletti pone l'accento sul carattere nazionalista di Pérouse de Montclos, che pur aggiornando ormai alla sua terza edizione il volume *L'Architecture à la française* (Terza Edizione 2013), l'autore "*integrates none of the literature published in the past three decades on medieval and early modern stereotomy outside of France, including in Armenia, Egypt, Italy, and Spain*" ("non integra con la letteratura pubblicata negli ultimi trenta anni sulla stereotomia medievale e della prima età moderna fuori dalla Francia, tra cui Armenia, Egitto, Italia e Spagna"). (Galletti, 2017) p. 76.

86 Cfr. (Sanabria, 1989) pp. 266-267.

87 Cfr. (Galletti, 2017).

88 Cfr. *Ivi* p. 84.

89 Cfr. (Seneca, 65) XIV, 90 [32].

90 (Galletti, 2017)p. 85-86.

91 Cfr. (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995)pp. 178-289.

92 Cfr. (Galletti, 2017)p. 75.

93 Cfr. (Aubert, 1934)

94 Nel XIII secolo dal cronista tedesco Burcardo di Hall (*Cronicon Ecclesiae Collegiatae S. Petri Winpiensis*), nel visitare la nuova chiesa di Wimpfen im Tal, la descriveva come *opus francigenum* in quanto opera di un artista francese.

95 Regione della Francia settentrionale.

96 Da una traduzione letterale del termina francese *arc brisé*.

97 Cfr. (Fitchen, 1961).

98 Cfr. *Ivi* pp.42-85.

99 Il costolone. In letteratura, specialmente in quella inerente alla storia dell'architettura, spesso si fa confusione tra l'arco diagonale (*ogive diagonale*) situato sull'intersezione delle unghie e tutti gli altri archi che invece giacciono sulla superficie, come i *tiercerons*: archi che si diramano a ventaglio dai pilasti fino alla sommità dei *liernes* , che costituiscono l'ultimo tratto di nervatura fino alla chiave dell'arco diagonale.

100 Le prime rappresentazioni di profilo risalgono al periodo del tardo gotico.

101 È utile precisare che quanto seguirà farà riferimento agli archi che sono posti lungo quell'ipotetica curva intersezione di cui precedentemente accennato e non delle nervature poste sulle superfici di tamponamento.

102 Sia nella letteratura francese che in quella inglese il termine utilizzato è il medesimo. Gli spagnoli definisco questi nodi con i termini *enjarje*, *jarjas* o *jarjamento*.

103 Squadra articolata per il riporto di misure angolari.

104 Cfr. (Sakarovitch, 1998).

105 Cfr. (Trevisan C. , 2011) p. 38.

106 Cfr. (Willis, 1842) p. 27.

107 Cfr. (Trevisan E. , 2015) p. 38

108 Cfr. (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995) pp. 220-239.

109 L'*appareil* è la disposizione delle pietre.

110 Cfr. (Choisy, Historie de l'Architecture Vol. II, 1899) p. 704.

111 Modello di una delle facce di un concio tagliato su legno, cartone, o su qualsiasi altro supporto sottile e duttile, che viene poi applicato sul blocco lapideo per tracciarne i contorni

112 Mentre sul territorio francese i ritrovamenti sono concentrati nei territori meridionali, in Spagna la diffusione è più sparsa. Un censimento delle opere è stato fatto da Lynne C. Lancaster per un suo re-

cente studio, cfr. (Lancaster, 2015) p. 154.
113 Cfr. (Lancaster, 2015)pp. 152-176.
114 Concio lapideo; elemento a forma di cuneo che compone l'arco
115 A tal proposito un evento in particolare sancì l'inizio di una nuova fase che riguardava i collegamenti culturali tra Spagna e Italia: l'ingresso a Napoli di Alfonso I d'Aragona nel 1443 che seguito da maestranze di cultura iberico-fiamminga diede definitivamente avvio al processo evolutivo dallo stile gotico medioevale traguardandolo verso la nuova cultura rinascimentale italiana. La storiografia ormai riconosce all'età aragonese a Napoli il ruolo cardine di mediazione tra il Medioevo e l'età moderna della Penisola iberica.
116 *Mudéjar* è un termine spagnolo che deriva dalla parola araba *mudajjan*, che significa "reso domestico, ritardatario, che ha avuto il permesso di rimanere". Si riferisce a quei musulmani che restarono a vivere nei territori della Penisola iberica dopo la riconquista cristiana, terminata nel 1492 con la caduta del Sultanato di Granada. L'architettura *mudéjar* rappresenta l'ibridazione tra gli elementi della cultura cristiana e di quella mussulmana, si caratterizzò per l'uso del mattone, del gesso, della ceramica e del legno e per la decorazione a base di archi intrecciati, composizioni geometriche ed elementi fitomorfici.
117 Conosciuta con il termine tedesco di *hallenkirche*, consiste in una particolare tipologia relativa alla costruzione delle chiese nella quale la navata centrale è alta quanto le navate laterali, o di poco più alta, contrariamente a quanto si riscontra nella prevalente tipologia basilicale.
118 Cfr. (Gómez Martinez, 1998) p. 229.
119 Cfr. (Nieto, 1997) pp.56-64
120 Per completezza di informazione è doveroso sottolineare che anche l'Italia vanta una tradizione stereotomica, seppur questa non abbia una valenza paragonabile alla tradizione iberica o gallica. I maggiori esempi di stereotomia sono collocati nelle aree del sud Italia, luoghi che avevano un maggior scambio culturale proprio con i paesi arabi del medio oriente e con la Spagna. Cfr. (Calvo López & de Nichilo, Stereotomia, modelli e declinazioni locali dell'arte del costruire in pietra da taglio tra Spagna e Regno di Napoli nel XV secolo, 2005); (Nobile, 2013)
121 In Spagna l'introduzione della figura dell'architetto nell'accezione brunelleschiana o delormiana del termine avverrà nella metà del cinquecento con Juan de Herrera (1530-1597).
122 Sembra che il manoscritto originale di Vandelvira, fosse stato ripetutamente trascritto e circolasse ampiamente fra gli addetti ai lavori. Una copia del trattato è attestata nei documenti di cantiere dell'Escorial. Due delle copie pervenuteci appartengono una a Felipe Lazaro de Goiti (1600-1653) che si trova conservata nella Biblioteca Nazionale di Madrid, mentre la seconda custodita l'Università politecnica di Architettura di Madrid è a cura di Bartolomé Sombigo y Salcedo (1620-1682); entrambe gli autori furono capimastri della Cattedrale di Toledo.
123 Cfr. (Palacios Gonzalo J. C., 1987).
124 Cupola emisferica; più in generale una volta o settore della volta la cui superficie sia sferica.
125 Letteralmente 'mezza arancia'.
126 Cfr. (Calvo López & Natividad Vivó, Estereotomía de vaídas por hiladas cuadradas. La cubrición del tercer cuerpo del campanario de la iglesia del Salvador de Caravaca de la Cruz, 2011).
127 È bene ricordare che Vandelvira ne fornisce due versioni: la 'prima' (fol. 62 v) è una cupola cassettonata (*capilla redonda por cruceros*) in cui la nervatura presenta il medesimo spessore per tutto lo sviluppo della volta; la 'seconda', qui riportata, è una versione non 'rastremata' della stessa cupola, la *capilla redonda por cruceros* (fol. 64 r). Cfr. (Palacios Gonzalo J. , Trazas y cortes de Canteria en el Renacimiento español, 1990) pp. 144-149.
128 Benito Bails (1730-1797) si riferiva all'"occultismo' delle tecniche costruttive che garantiva un mantenimento del prestigio da parte delle potenti gilde dei costruttori medioevali. Cfr. (Bails, 1802).
129 La data è incerta, la critica spagnola colloca la realizzazione del manoscritto in un periodo temporale piuttosto ampio. Cfr. (Gómez Martinez, 1998) pp. 25-26, in particolare nota 25 p. 26.
130 *Compendio de architectura y simetría de los templos : conforme a la medida del cuerpo humano, con algunas demostraciones de geometría recoxido de dibersos autores naturales y estrangeros por Simón Garçía, architecto natural de Salamanca* Mss/8884.
131 Martínez de Aranda, G., Cerramientos y trazas de montea. Ed. facsimilar, Madrid, 1986 Prologo di Bonet.
132 Cfr. (Galletti, 2017) pp. 90-91.
133 *Boveda de crucería*: volta nervata.
134 Cfr. (Lampérez y Romea, 1908-1909).
135 Cfr. (Rieger, 1763) p. 13.
136 "*[…] la mode de ces voûtes que nous tenions des gots ou plutôt, selon quelques antiquarires, des maures[…]*" ("[…] la moda di queste volte, che noi ritenevamo dei goti o piuttosto, secondo alcuni antiquari, dei Mori […]"), cfr. (Pérouse de Montclos, L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle, 1982) p. 163.
137 Cfr. (Galletti, 2017).
138 Sens è una città situata nel nord della Francia, nell'attuale regione della Borgogna-Franca Contea. Per la diffusione di questo tipo di scale e le connessioni tra l'Italia e la Spagna in questo periodo cfr. (Calvo López & de Nichilo, Stereotomia, modelli e declinazioni locali dell'arte del costruire in pietra da taglio tra Spagna e Regno di Napoli nel XV secolo, 2005).
139 Si veda paragrafo § 1.1.
140 Cfr. (Palacios Gonzalo & Bravo, Di-

seño y construcción de las bóvedas por cruceros en España durante el siglo XVI, 2013).

141 Il manoscritto è depositato presso la Biblioteca Nazionale di Spagna.

142 Il manoscritto è stato attribuito ad Alonso de Vandelvira da parte di Genevieve Barbé Coquelin de Lisle – cfr. (Barbe-Coquelin de Lisle, 1977)p. 30 –, secondo Diego Suárez Quevedo invece sarebbe opera Felipe Lázaro de Goiti (1600-1653) – cfr. (Suárez Quevedo, 2002) – Cfr. (Gómez Martinez, 1998) pp. 31-32.

143 Circa l'analisi dei singoli fogli, le parti autografe e quelle di autori successivi: cfr. (Garcia Baño & Calvo López, 2012).

144 *Capialzado*, quello che nella stereotomia francese è chiamato *arrière voussure*, ovvero quell'arco o piccola volta che copre un vano aperto in un muro con un arco di ingresso più alto di quello di egresso, le superfici laterali verticali del vano essere strombate. Allude, più in generale, ad una superficie di intradosso ascendente.

145 Cfr. (Garcia Baño & Calvo López, 2012) pp. 158-159.

146 Cfr. *Ivi* pp. 157-165.

147 Padre di Alonso de Vandelvira.

148 Cfr. (Gómez Martinez, 1998) p. 31-32.

149 Le *plantas* a cui anche Vandelvira fa riferimento nel suo trattato, non propriamente delle "piante" nel senso geometrico-proiettivo attuale di proiezione ortogonale, quanto piuttosto di *plantillas*, delle sagome flessibili di cartone.

150 Il *panneau*, ovvero la sagoma di legno, cartone etc., da applicare sopra la pietra per marcare il contorno della faccia di un concio. Vedi nota precedente.

151 È una squadra articolata per prendere le misure di un angolo, in francese, da cui deriva, si indica con il termine *sauterelle*.

152 Titolo completo: *Medidas del romano necessarias a los oficiales que quieren seguir las formaciones de las basas, columnas, capiteles y otras pieças de los edificios antiguos*.

153 "La geometria è uno strumento di grande aiuto per comprendere tutti gli altri saperi del mondo" (Sagredo, 1526) p. 12.

154 Cfr. (Galletti, 2017) pp. 80-86, 101 e https://drive.google.com/open?id=1a-6fanW31YKaAbK8o6Dij7YzA8Bo&usp= sharin)

155 La distruzione della vecchia moschea di Cordoba, Granada e Jaén e la ricostruzione di imponenti cattedrali, vennero visti come esempi lampanti del trionfo del Cristianesimo sull'Islamismo.

156 Cfr. (Cruz Isidoro, 2001) p. 13-18.

157 Cfr. (Vandelvira, 1671) fol. 112 r°; cfr.

158 Cfr. (Palacios Gonzalo J. , Trazas y cortes de Canteria en el Renacimiento español, 1990) pp. 265-267.

159 Cfr. (Vandelvira, 1671) fol. 115 v° e

160 Cfr. (Palacios Gonzalo J. , Trazas y cortes de Canteria en el Renacimiento español, 1990) pp. 268-273.

161 Nei vari testi proposti in bibliografia, il cognome compare in diverse versioni: *Delorme*, *De L'Orme*, *De l'Orme*, *de l'Orme*, *De Lorme* e *de Lorme*. In questo scritto si è deciso di utilizzare la forma *de l'Orme*.

162 Pérouse de Montclos insieme con Potié sostengono che Philibert de l'Orme sia nato tra il 3 e il 9 giugno del 1514, Anthony Blunt colloca la nascita in un periodo di tempo compreso tra il 1505 e il 1510. Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p.19; (Potié, 1996) p.16; (Blunt, 1997) p.10.

163 Maestro muratore.

164 Tagliatore di pietre.

165 "ogni giorno più di trecento uomini". (de l'Orme, Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de l'Orme, 1561) fol. 35 r°.

166 L'arte di comandare cfr. (Potié, 1996) pp. 40-43.

167 La carriera ecclesiastica di de l'Orme non si conclude con la presa dei voti, seppur nel 1547 – grazie al privilegio concesso dal re di Francia di far dono, a titolo di ristoro, delle abbazie a coloro che si erano distinti per i servigi prestati alla corona –, diventa abate di Geneston, vicino a Nantes. Per approfondimenti cfr. (Potié, 1996) pp. 21-26.

168 Jean Bullant è un architetto francese a cui viene attribuito il merito di aver promosso, attraverso le sue opere, il passaggio dallo stile rinascimentale a quello manierista. Cfr. (Lemerle & Pauwels , L'Architecture à la Renaissance, 2008).

169 Blunt approfondisce in maniera esaustiva questo interessante capitolo della vita di de l'Orme, alla quale rimando per maggiori dettagli. Di seguito verranno riportato solo i fatti ritenuti di maggiore interesse per questa ricerca. Cfr. (Blunt, 1997) pp. 9-19.

170 Cfr. (Blunt, 1997) p. 11.

171 Cfr. *Ivi* p. 11-15.

172 Cfr. *Ivi* p. 12.

173 Cfr. *Ivi* p. 15.

174 "non ho mai trovato colonne o ornamenti che fossero della medesima proporzione, o dello stesso ordine", cfr. (de l'Orme, Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de l'Orme, 1561) fol. 197 v°.

175 Cfr. (Galletti, Philibert Delorme's Divine Proportions and the Composition of the Premier Tome de l'Architecture, 2014) art. 12, p. 1-11.

176 Si tratta di cominignoli la cui parte sommitale termina con una chiusura simile ad un sarcofago, de l'Orme ne dedica, come si vedrà, un intero libro ai camini e alle ciminiere. Cfr (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) *Livre IX*.

177 Cfr. (Blunt, 1997) p. 21.

178 "Ne ho anche disposte e diretto a lungo altre due [trompes n.d.t.] molto più difficili a Lione, e di grande sporgenza,

visto il piccolo luogo in cui si trovano, e anche una che è obliqua, rampante, ribassata e rotonda sul davanti, l'altra essendo nell'angolo opposto fu fatta nella sua massima inclinazione [montée], rotonda sul davanti e di grande sporgenza. Su ciascuna delle suddette trompes furono eretti dei cabinets raccordati da gallerie da una trompe all'altra, il tutto essendo sospeso in aria, con lo scopo di far andare da una parte dell'hôtel all'altra, e realizzare i cabinets per le camere. La suddetta cosa rende queste due case molto agevoli e comode, che altrimenti sarebbero stati molto malriusciti a tal proposito e molto scomodi, per non potervici costruire niente, a causa della corte che era molto stretta e lunga, come anche le case di grande altezza, che mi fece trovare tale invenzione. Vedrete sulla suddetta trompe un ordine dorico e ionico, dei quali lascio il giudizio a coloro che li contempleranno e che ne sapranno a riguardo. Feci realizzare tale opera nel 1536, al mio ritorno da Roma e dal viaggio in Italia, il quale avevo intrapreso a seguito dei miei studi e invenzioni per l'architettura. Le due suddette trompes furono realizzate per il generale di Bretagna il signor Billau nella strada de la Juiverie a Lione. Da allora ne ho dirette e disposte diverse di altri tipi, e un tal numero che non sarei capace di indicarle tutte. In conclusione, ho voluto solamente citare tra le molteplici queste due o tre trompes, consederando che esse mi sembrano essere molto aggraziate e molto difficili da dirigere." Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 90 v°.

179 Si tratta di un elemento architettonico urbano caratteristico della città di Lione, è costituito generalmente da una torre che contiene una scala e permettere di passare da un isolato all'altro servendosi di questi passaggi coperti comuni condivisi con i palazzi. Per approfondimenti cfr. (Dejean , 2000).

180 La Francia negli che vanno dal 1480 al 1530 vive una fase di transizione stilistica, piena di eterogeneità espressiva, ma che viene vista come una fase negativa della produzione architettonica francese da parte della critica storica. In questo periodo convivono da una parte lo stile *flamboyant* espressione del Medioevo e dall'altro la *première Renaissance* manifesto del Rinascimento, in altre parole si contrappone l'evoluzione della tradizione architettonica francese a all'innovazione esotica proveniente dall'Italia. Per approfondimenti cfr. (Bardati, Flaminia, 2013) pp. 514-519.

181 (Blunt, 1997) p. 21.

182 "Sono sicuro che tutti gli operai di questo reame non abbiano mai sentito parlare di trompes simili a quella che feci fare a Lione, essendo (come abbiamo detto) ribassate, obliqua e rampante, e aggettante per quasi tre parti della sua rotondità, come neanche a quella di Anet, che è molto apprezzata da quelli che sono dell'arte: coloro che vogliano prendersi la briga di studiare e comprendere il metodo che descrivo, sono sicuro che potranno farne ed escogitarne di più strane ancora. […] Trovai e ed inventai il trait nell'anno millecinquecentotrentasei, tramite la geometria ed un grande lavoro di spirito, di cui non mi lamentai al tempo, per tanto invece lodai molto Dio, che in solo colpo, e in solo fare [modello n.d.T.] di trompe le possiamo fare tutte." (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol 91.

183 Cfr. (Potié, 1996)

184 Potié lo chiama "*plan de l'épure*" 'piano dell'épure'. L'épure rappresenta un grafico in scala naturale e spesso veniva riportato direttamente su ciascuna singola faccia. Cfr. (Potié, 1996) p. 94.

185 Si tratta dell'omologo termine spagnolo di *trompe*.

186 Cfr. (Frézier, La théorie et la pratique de la coupe de pierres et de bois pour la construction des voûtes, et autre parties des bâtiments civils et militaire, ou traité de stéréotomie à lìusage de l'architecture, 1737) p. 409.

187 L'etimo del sostantivo *trompe* è *toupie* ovvero 'trottola', la cui forma ancora una volta rimanda a quella di un cono. *Trompe*, tuttavia, in francese lo si ritrova coniugando il verbo *tromper*, cioè 'ingannare', nella prima e nella terza persona singolare dell'indicativo presente, nonché alla seconda persona singolare dell'imperativo presente.

188 Anthony Blunt riporta il confronto con Gilles Le Breton a Fontainebleau, costruito tra il 1528 e il 1540 e ancora il Castello di Saint-Germain iniziato nel 1539. (Blunt, 1997) p. 21.

189 *Ivi* p. 17.

190 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 163 v°.

191 Sebastiano Serio, *I sette Libri dell'Architettura*, 1537.

192 All'autunno-inverno 1540-41 risale infine la messa a punto della *Regola di far perfettamente col compasso la voluta ionica* di Giuseppe Salviati (1520-1575), subito nota a Serlio anche se non sarà pubblicata prima del 1552, che ne terrà conto. A dimostrarlo sono le conversazioni avute con Guillaume Philandrier (1505-1563) – segretario del vescovo di Rodez Georges d'Armagnac (1501-1585), ambasciatore francese presso la Serenissima dal 1536 al 1539 –, per le correzioni apportate alla prima ristampa delle *Regole generali*, edita a Venezia nel febbraio 1541 dallo stampatore Francesco Marcolini (1500-1559).

193 Daniele Barbaro, *I dieci libri dell'architettura di M. Vitruviomtradutti et commentati da Monsignor Barbaro.* Venezia: F. Marcolini, 1556.

194 De l'Orme utilizza l'ordine ionico anche nell'avancorpo del castello di Anet, Yves Pauwel ha condotto degli studi sul

capitello di detto ordine, ma non hanno consentito di provare con certezza il metodo utilizzato per disegnare la voluta, tuttavia la costruzione del frontespizio di Anet è antecedente alla pubblicazione del 1552 del Salviati. Questa considerazione è riportata in (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 188.

195 "Colto in flagrante di mentire". Cfr. (Lemerle & Pauwels, Philibert De l'Orme, architecte vif-argent, 2016) pp.7-10.

196 (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 341.

197 Ci sono voluti circa cinque secoli per riuscire a decifrare l'enigma. Cfr. (Pérouse de Montclos, Horoscope de Philibert De l'Orme, 1986).

198 Cfr. (Bonnet Saint-Georges, 1993) fig. 32.

199 "Vedrete sulla suddetta trompe un ordine dorico e ionico, dei quali lascio il giudizio a coloro che li contempleranno e che ne sapranno a riguardo". Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 90v°.

200 "*le fragmentaire, l'hybride et l'inachevé*" ("il frammentario, l'ibrido e l'incompiuto"), Chastel per supportare la sua tesi prende in prestito i disegni asimmetrici di rovine che Androuet du Cerceau aveva inciso per il pittore fiammingo Léonard Thiry (1490-1550 circa). (Chastel, 1978) pp. 33-45.

201 Per maggiori approfondimenti circa questa nuova lettura interpretativa cfr. (Etlin, Philibert De l'Orme: l'architecte-mage de l'hôtel Bullioud, 2016) pp. 97-108.

202 Si tratta di un romanzo allegorico stampato a Venezia nel 1499 e attribuito a diversi autori tra cui Aldo Maurizio il Vecchio (tipografo), Leon Battista Alberti, Giovanni Pico della Mirandola e Lorenzo de Medici.

203 "*Through a precise but vague reference to "galleries" in the plural (Delorme 1567, fol. 90v)".* (Etlin, Toward an Iconography of Stereotomy, 2013) p. 152. Etlin riporta quanto citato anche in un altro articolo cfr. (Etlin, Philibert De l'Orme: l'architecte-mage de l'hôtel Bullioud, 2016) p. 101. Etlin dovrebbe far riferimento a questa frase, seppur non riportata nei suoi articoli: "*Sur chacune desdites trompes furent érigés des cabinets accompagnés de galeries d'une trompe à l'autre, le tout étant surpendu en l'air, afin de servir pour aller d'un corps d'hôtel à l'autre, et accommoder les cabinets pour les chambres*" (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 90 v°, per la traduzione si veda § 2.1.8.

204 (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 283.

205 Il complesso di Saint-Maur fu venduto come proprietà nazionale durante la Rivoluzione Francese e distrutto nel 1796, così come accadde per buona parte del lascito architettonico di Philibert de l'Orme.

206 La testimonianza arriva da alcune settimane di soggiorno che Francesco I aveva trascorso all'interno del castello.

207 Du Bellay muore nel 1560.

208 Per approfondimenti circa le vicissitudini storiche del castello di Saint-Maur-des-Fossés. Cfr. (Blunt, 1997) p. 23, (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 338-341.

209 "*Portato in Francia il modo di costruire bene, eliminando i modi barbari [...] mostrando a tutti come si devono osservare le giuste misure architettoniche. Lasciatemi ricordare come le persone hanno costruito prima che io cominciassi Sainct-Mort per Mons. il cardinale di Belloy*" Cfr. (Blunt, 1997) p.23, (Zarner, 2003) p. 402.

210 Questo testo manoscritto fu scoperto nel 1854 nella Biblioteca Imperiale dallo storico e bibliotecario Léopold Delisle (1826-1910), direttore della Biblioteca Nazionale dal 1874 al 1910. Adolphe Berry ne pubblicherà una trascrizione del 1860 (Berty, 1860) pp. 47-59 e successivamente in the *Topographie historique du Vieux Paris, Histoire du Louvre et des Tuileries* del 1885, (Berry, 1886) pp. 179-185. Il manoscritto originale si trova a Parigi presso la Biblioteca Nazionale di Francia: Paris, BnF, MS Moreau 801 (XXXV A, 30-72), ff. 204-206.

211 Il termine si riferisce al pannello decorativo o specchiera presente tra due aperture murarie, sia esse finestre che porte.

212 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 148.

213 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) Foll. 17v°, 250 v° e 251 v°.

214 Cfr. (du Cerceau, 1576-79) fol. 230. Blunt fa notare che questa incisione mostra l'assetto originale del cortile interno ad eccezione del ballatoio, non specificando se si tratti di un'aggiunta dell'incisore oppure di una modifica dell'assetto reale del fronte interno. (Blunt, 1997) p. 23.

215 Cfr. (Serlio, 1600) fol. 178 v° dell'edizione veneziana del 1600.

216 Cfr. *Ivi* fol. 158.

217 (de l'Orme, Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de l'Orme, 1561) fol. 53 v°.

218 L'ipotesi è sostenuta da Blunt. Cfr. (Blunt, 1997) p. 25.

219 Ci si riferisce alla scalinata del criptoportico, si veda § 3.2.

220 Cfr. (de l'Orme, Instruction de Monsier d'Yvry, dict de l'Orme, Abbé de Sainct-Sierge, et cestui Me architecteur du Roy, 1559) e (Blunt, 1997) p. 151-154.

221 "*[…] bien qu'exerçant de temps à autre en Bretagne les fonctions de conducteur general des ouvrages et fortifications, office auquel il avaint été nommé par lettres patentes du 3 février 1545 […]*", (Roy, 1929) p. 157.

222 Lione era una delle capitali dell'editoria cinquecentesca.

223 Cfr. (Galletti, Philibert Delorme's Divine Proportions and the Composition of the Premier Tome de l'Architecture, 2014)

224 "*Il faut davantage noter, que le pied se mesure diversement, car quelquefois on le prend pour l'étendue de la main, y ajoutant la longueur du doigt du milieu, jusques à la seconde jointure inclusivement, quelquefois pour la largeur de deux poings, en ayant les deux pouces étendus et rapportés l'un à l'autre.*" (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 133. "*[…] questo piè è di misura di due mani strette, o vuoi dire raccolte le quattro dita e 'l quinto disteso e aggiungerlo di punta l'uno o l'altro […]*" (Averlino detto Filarete, 1972) vol. 1 p. 23. Cfr. (Beltramini, 2016) nota 5 p. 80, in cui riporta anche un passo estratto dal manoscritto di Alvise Cornaro (1484-1566) *Tratttato di Architettura.*

225 Cfr. (Beltramini, 2016) si veda nota 6 p. 80.

226 Cfr. *Ivi* in particolare pp.79-81.

227 Cfr. (Pauwels , 2011).

228 Cfr. (Beltramini, 2016) nello specifico pp. 81-86.

229 Meglio conosciuto con il nome di mausoleo di Santa Costanza, risalente al 340-345, cambiò nome quando Costantina (318-354), figlia di Costantino I (306-337), iniziò ad essere venerata come santa.

230 I riferimenti in dettaglio all'opera di Anet verranno discussi e approfonditi in seguito.

231 Il riferimento in questo caso è al libro di Philippe Potié *Philibert de l'Orme. Figuere de la pensée constructive.* (Potié, 1996).

232 (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 47.

233 I rapporti e le vicissitudini storiche tra de l'Orme, Jean du Bellay e Enrico II, sono state ampiamente dibattute da diversi storici ai quali rimando. In particolare, (Blunt, 1997) (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000).

234 Sebbene alcuni biografi sostengano come data il 3 aprile 1547, per approfondimenti (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 54.

235 "*Philibert de Lorme, consigliere del re e suo ordinario cappellano e architetto, commissario grazie al suddetto Signore nominato e fatto deputato in merito ai suoi edifici e per controllare i conti per la costruzione della tomba dell'ultimo Re defunto, al Signor Simon Goille, commissario del re, nostro Signore, spetta mantenere i conti ed richiedere i pagamenti per le tasse per la suddetta tomba, saluti.*", titolo riportato in un atto del 26 maggio 1548 concernente la tomba di Francesco I. Cfr. (Roy, 1929) p. 171.

236 Letteralmente "*uomo di arte*", (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 54.

237 Prima che de l'Orme divenisse sovraintendente alle fabbriche reali, questa mansione era stata affidata a diverse persone. Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp.54-59.

238 Le Breton lavorò dal 1528 ai lavori di ampliamento del castello di Fontainebleau commissionati da Francesco I.

239 Cfr. (Blunt, 1997) p. 29; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p.58.

240 Una ricognizione degli atti che riguardano il Castello di Anet dal 1547 in poi viene proposta dallo storico Pérouse de Montclos. Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 270-273.

241 Le vicende del castello sono piuttosto complicate ed intrigate, non rientrando nelle competenze di questo studio ripercorrere le vicende storiche in maniera approfondita, mi limiterò, come per gli altri casi, a riportare solo gli avvenimenti rilevanti e quelli che ritengo inerenti a di questa ricerca scientifica. Roussel fornisce una storia completa circa le vicissitudini del castello, a cui rimando per maggiori approfondimenti. Cfr. (Roussel, 1875). Anche Pérouse de Montclos ne fornisce una esaustiva descrizione, cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) in particolare pp. 254-275, parte dei documenti circa la costruzione del castello di Anet sono stati pubblicati e discussi da Maurice Roy cfr. (Roy, 1929) pp.285-347, mentre una raccolta più aggiornata si trova in (Héliot, 1951) pp.257-269.

242 Circa gli anni della Rivoluzione e la demolizione di parte del castello cfr. (Roussel, 1875) pp.197-204; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 262-263.

243 Si tratta di una serie di acquerelli che portano la firma di Barbier inerenti probabilmente ad una campagna di rilievi effettuati alla fine del seicento. Gli acquerelli sono ad oggi conservati presso la Bibliothèque Nationale di Parigi, alcuni non riportano la sua firma, ma secondo Blunt se ne riconosce la medesima mano. Cfr. (Roussel, 1875) p. 208, (Blunt, 1997) p. 31 in particolare nota 3, (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 264-265.

244 (Blunt, 1997) p. 34.

245 Cfr. *Ivi* nota 4 p.64.

246 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 186-188.

247 "*Grazie a un potente ripristino, l'architetto francese colmava così il suo ritardo sui suoi concorrenti italiani e inventava un'antichità che non avrebbe rovinato la moderna Italia."* (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 188

248 La questione dell'arco trionfale è ripresa da diversi storici, chi come Blunt, non ne vede un diretto richiamo, ma piuttosto una libera interpretazione, Altri come Pérouse de Montclos, forse influenzati da storici del passato, come Rous-

sel e Roux, fanno un esplicito rimando all'arco trionfale. Cfr. (Blunt, 1997) 29-65; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 254-27; (Roussel, 1875) pp. 28-34; (Roux, 1911) pp. 19-25.

249 (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 246 v°.

250 La descrizione del meccanismo trova spazio all'interno del suo trattato nel capitolo che dedica al padiglione di ingresso di Anet, insieme a questa scultura semovente sono presenti anche due orologi, da cui è possibile leggere l'ora sia dall'esterno che dall'interno del castello. Inoltre, sulla faccia interna c'è una immagine di un astrolabio e di un planisfero, insieme con quella dei dodici segni zodiacali, del movimento giornaliero della luna (de l'Orme usa "*vista da qui*" in riferimento probabilmente alla posizione di Anet) e quello delle stelle erranti. "*En ce lieu même se voit une montre d'horloge pour marquer et représenter les heures par le dehors du château, et aussi par le dedans, où il y a davantage une face et figure d'astrolabe et planisphère avec son zodiaque, étant accompagné des douze signes, et du mouvement journel de la lune par iceux, comme aussi des étoiles errantes, ou planètes. Outre les deux montres des heures, il y a sonnerie laquelle précèdent aux heures, demies heures, et quarts d'heures, les abois de quatre limiers au lieu d'appeaux, qui semblent aboyer contre un cerf étant élevé par dessus les montres dudit horloge. Et pour autant que la nature du cerf est de frapper du pied quand il entend l'aboi des chiens, on a fait qu'après que lesdits chiens ont fait les appeaux des heures, le cerf les frappe du pied et fait ouïr les heures.*" (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 246 v°.

251 (Blunt, 1997) p. 37.

252 Cfr. (Roussel, 1875) pp. 30-35 (Roux, 1911) pp. 19-25.

253 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 170.

254 Cfr. *Ivi* p.170.

255 Molto diffuse sul territorio francese queste cattedrali avevano già iniziato a subire quel processo di italianizzazione, specialmente influenzate dai modelli decorativi lombardi: come nel caso delle balaustre presenti nella chiesa di Saint-Pierre a Caen.

256 Cfr. (Potié, 1996) pp. 107-108.

257 Cfr. (Frampton, 1995) p. 110.

258 Semper interpretava l'architettura classica greca, per via della modalità di posa dei blocchi lapidei, come una scultura che una struttura trilitica basata sulla tettonica, per questo lo si può considerare hegeliano. Cfr. (Frampton, 1995) pp. 106-111.

259 Potiè estende il tema dell'intreccio anche al motivo decorativo presente sulla volta a botte del padiglione e sulla cupola della cappella. Si avrà modo di approfondire questi due elementi §3.1 e 3.3.

260 Cfr. (Frampton, 1995) p.110.

261 La stessa natura iletica che si proverà a dimostrare nei capitoli successivi circa il linguaggio grafico adottato da de l'Orme.

262 Uno di questi è ancora visibile al Louvre.

263 Il tema dei camini, dei tiraggi e del coronamento di questi è affrontato da de l'Orme nel nono Libro del *Priemer Tome*, questo è la conferma della premura nei riguardi di questo elemento che non era visto come un mero elemento decorativo. Il tema dei sarcofagi seppur interessante esorbita da questo studio. Per approfondimenti cfr. (Roux, 1911) pp.19-25, 63-69; (Blunt, 1997) pp. 40-42; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp.173-210.

264 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 137.

265 Pérouse de Montclos la definisce come una pianta a croce greca in cui la forma circolare prende il sopravento sulla croce. Cfr. *Ivi* p. 134.

266 Di tutti gli aspetti puramente geometrici della cappella si parlerà in maniera più approfondita nel § 3.1

267 Cfr. (Blunt, 1997) p. 43.

268 Il tempio rotondo monoptero senza cella e quello, sempre circolare, periptero furono descritti da Vitruvio e la prime illustrazioni di questi templi comparvero nelle traduzioni del *De Architettura* di Francesco di Giorgio Martini (1439-1502) della fine del quattrocento (gli indizi sulla conoscenza dei manoscritti martiriani da parte di de l'Orme sono diversi; cfr. (Morresi, 1997) p. 182-183; (Beltramini, 2016) p. 81) e nella versione di Barbaro di metà cinquecento. Per maggiori approfondimenti circa l'ipotesi sostenuta da Pérouse de Montclos si consulti (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 131-142.

269 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 221.

270 L'articolazione interna su due livelli la si ritrova nel Tempietto di San Pietro al Montorio e nel progetto di Bramante per San Pietro. Tuttavia de l'Orme si discosta da questi due modelli, che presentavano nicchie su entrambi i livelli, realizzando queste aperture.

271 Si tratta di piccole finestre, alcune strombate, che servono per illuminare i vani che ospitano le sacrestie.

272 Cfr. (Blunt, 1997) p.44 in particolare nota 15.

273 In questa parte mi limito a descrivere i caratteri architettonici generali della cappella, la cupola troverà uno specifico approfondimento nel § 3.1.

274 Cfr. (Blunt, 1997) p. 50.

275 *Thòlos* (θὀλος) letteralmente 'cupola' identifica le antiche costruzioni circolari caratteristiche delle civiltà preelleniche.

276 In realtà la superficie più somigliante sembrerebbe un paraboloide di rivoluzione. Ma considerando l'età a cui risale

la valva è più probabile che l'autore aveva l'intenzione di raffigurare una calotta sferica oppure si tratta di una fase di transizione tra una superficie conica ed una semisferica.

277 (Beltramini, 2016) in particolare, pp. 85-86.

278 Cfr. (Trevisan C. , Sulle stereotomia, il CAD e le varie trompe d'Anet, 2000), (Potié, 1996), (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995).

279 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) Libro IV, capitoli 1-4.

280 "*Sospese in aria*", cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 88.

281 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 88. "Il modo più semplice per tener fede alla promessa che ho fatto sulla Nuova Invenzione per ben costruire e con poca spesa, è di descrivere e mostrare il trait della trompe che é ad Anet, nel castello della Duchessa di Valentinois. La quale trompe fu fatta per necessità, per poter affiancare un cabinet alla camera dove Re Enrico soggiornava quando era al castello. La necessità è sorta nel non avere spazio per farlo [*il cabinet*] nel corpo dell'edificio, che era già in via di costruzione, né nella dimora più vecchia che era già finita: non trovai, insomma, nessuno spazio opportuno per poter fare il cabinet. Poichè vicino alla sala vi era l'anticamera, poi la camera del Re e appresso a quella, girando di fianco, vi era, ad angolo retto, il guardaroba. Questa evidente costrizione e angustia del luogo e inoltre la consapevolezza che era necessario e più che ragionevole accompagnare le camere dei Re, dei grandi Principi e dei Signori, di un cabinet (perché si possano ritirare privatamente, sia per scrivere o trattare di affari in segreto o meno), mi rese dunque molto perplesso, poiché non potevo collocare il cabinet senza rovinare le camere, che erano state fatte seguendo le vecchie fondamenta e i muri cominciati prima che io assumessi i lavori. Che fare? Mi sono indirizzato su un angolo che è vicino alla camera del Re, all'esterno dalla parte del giardino, e mi sembrò essere molto buona l'idea di fare una volta sospesa nell'aria [*voûte suspendue en l'air*], per poter comodamente trovare lo spazio per collocare il cabinet.", la traduzione riportata è presa per intero, senza modifiche da parte di chi scrive, da (Trevisan C. , 2011) pp. 21-22.

282 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 174.

283 Il criptoportico verrà esaminato nei sui aspetti geometrici nel § 3.2.

284 Cfr. (Blunt, 1997) p. 58.

285 Cfr. *Ibidem*..

286 Litografie *Restauration du château d'Anet par Auguste Bourgeois*, 1877.

287 Una scala simile, di forma ellittica, è riproposta da de l'Orme anche nella terrazza di fianco al portale di ingresso.

288 "*Stile alveolare*", cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 165. Lo 'stile alveolare' nasce dalla tradizione romana antica e successivamente ripreso in epoca moderna. De l'Orme ne fa uso nella sua produzione architettonica religiosa e ancor di più nell'edilizia privata, sottraendo così l'esclusività all'architettura italiana di cui, lo 'stile alveolare' ne rappresentava un *cliché*. Questo stile consiste nell'utilizzare absidi e nicchie in maniera ripetuta una all'interno dell'altro, le superfici vengono erose come in un'eruzione, cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 142.

289 Per maggiori approfondimenti cfr. (Roux, 1911) e (Blunt, 1997) pp. 29-65.

290 Cfr. (Toesca, 1956).

291 Per approfondimenti circa le questioni degli scavi e la veridicità di quanto dichiarato da de l'Orme cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 336.

292 Per approfondimenti cfr. (Blunt, 1997) pp.67-68, (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 134, 156. Per la cronistoria circa alcuni fatti rilevanti della sua costruzione cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 336-337.

293 Queste date sono riportate in (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 293.

294 La questione è abbastanza complicata, de l'Orme non realizza l'ala sulla quale era previsto l'uso dell'ordine gigante, ma descrive l'ordine gigante e ne espone i vantaggi che il suo utilizzo ne comporta nel *Premiere Tome* cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 252 v°. Bullant utilizza l'ordine corinzio gigante nel portico del castello di Ecouen, ma sarebbe successivo alla morte di Enrico II. Dunque, per Blunt, seppur con riserva, quello di Fontainebleau rappresenterebbe il primo caso di utilizzo di ordine gigante in Francia, cfr. (Blunt, 1997) pp. 68-71. Pérouse de Montclos, con molta sicurezza sostiene invece che de l'Orme può essere considerato come l'importatore dell'ordine gigante in Francia: "*Dans le contrat pour la reconstruction d'une aile à Fontainbleau, qui ne fut pas exécuté, De l'Orme projetait une élévation avec des pilastres colossaux au sol. De l'Orme passe pour l'importateur en France de l'ordre colossal vulgarisé par les Italiens*", ("*Nel contratto per la ricostruzione di un'ala a Fontainbleau, che non fu eseguita, De l'Orme progetto una facciata con pilastri di ordine giganti da terra. De L'Orme passa per l'importatore in Francia dell'ordine gigante reso popolare dagli italiani*") (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-

1570), 2000) p. 188.
295 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) foll. 124 v° e 125.
296 Cfr. (Roy, 1929) pp. 375-380.
297 Cfr. (du Cerceau, 1576-79) foll. 94 e 99.
298 Du Cerceau, nel rilevare i progetti di de l'Orme ancora in fase di costruzione, si prese la licenza di completare le parti mancanti con l'aggiunta di soluzioni che lui stesso avrebbe desiderato vedere attuate, ma che prescindevano totalmente dalle soluzioni progettate dall'architetto.
299 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 331.
300 "*in stile teatro*", cfr. (Roy, 1929) p. 375.
301 Si ricorda che il castello ha subito delle trasformazioni durante il regno di Enrico IV mentre era ancora in fase di costruzione e fu poi demolito nel XVIII secolo dal conte di Artois durante il regno di Luigi XVI. Per tanto, le incisioni seicentesche ritrarrebbero queste modifiche e non l'impianto originale progettato da de l'Orme.
302 Per approfondimenti e per le ragioni a sostegno di questa ipotesi cfr. (Blunt, 1997) p. 75-79.
303 Cfr. (Blunt, 1997) p. 78.
304 Cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 160. Per ulteriori approfondimenti sul castello Château-Neuf di Saint-German cfr. *Ivi* pp. 137, 331-334.
305 Per approfondimenti si rimanda a (Roy, 1929) pp. 157-168; (Blunt, 1997) pp. 81-86.
306 L'architettura religiosa pur rappresentando una parte importante dell'opera di de l'Orme esorbita da questo studio. Per il lettore che volesse approfondire questo tema rimando a (Blunt, 1997) pp.81-97; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp. 122-145.
307 In riferimento all'*opus francigenum*. Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 107.
308 Cfr. *Ibidem*.
309 "Volte moderne" è così che de l'Orme definisce queste volte nel titolo del VIII capitolo del IV libro, in contrapposizione a quanto scrive, come visto, successivamente nel testo. Cfr. *Ibidem*.
310 Tribuna su archi che serve a isolare il coro nelle cattedrali gotiche.
311 Per approfondimenti circa le motivazioni che hanno portato a questa attribuzione cfr. (Blunt, 1997) pp.92-96.
312 (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) p. 142.
313 Cfr. (Zanette, 2009).
314 Letteralmente a 'manico di paniere' per via della sua forma che ricorda, appunto, quella di un manico di un cesto, ma che in architettura identifica un arco policentrico.
315 L'utilizzo di diversi tipi di superfici che si devono raccordare tra di loro, ha vincolato l'uso di conci lapidei piuttosto piccoli al fine di potersi adattare e seguire con maggior cura le diverse inclinazioni e curvature.
316 Cfr. (de l'Orme, Instruction de Monsier d'Yvry, dict de l'Orme, Abbé de Sainct-Sierge, et cestui Me architecteur du Roy, 1559)
317 Cfr. (Blunt, 1997) pp. 107-109; (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp.338-341, in particolare § *Travaux pour Catherine de Médicis*.
318 Cfr. (Blunt, 1997) pp. 107-125; in particolare circa l'incertezza interpretative delle fonti cfr. (Pérouse de Montclos, Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570), 2000) pp.162 e ancora pp. 163, 169-170, 233-237.
319 "Si sale alla grande sala di cui ho parlato per la gradinata più ampia, più agevole, più ammirevole che esista, realizzata da Philibert de Lorme. Quattro trompes […] formano impercettibilmente una linea spirale che forma una bella e ampia ellissi, sostituendo la perfezione dell'ovale. […] Tanto che tutte le volte che si guardi questa pesante massa di pietra e bronzo fatta a conchiglia che corre tra due spazi, si ha l'impressione che essa stia per cadere da un momento all'altro e per seppellire sotto le sue rovine coloro che la contemplano. […] Questa scala è sapientemente guidata da una linea, rampante e ammorbidita, che segue la forma di questo trait, e fino ad ora non si era mai visto nulla di simile, di più ardito e degno di ammirazione […]. Questo meraviglioso capolavoro ha dato vita a una serie di fiabe che non mi metto a raccontare , tutto quello che posso dire è che se questa scala fosse stata fatta in altra epoca ci farebbero credere che sia opera di qualche strega o di qualche fata" (Sauval, 1724) p. 54, un estratto si trova in (Blunt, 1997) Appendice B p. 150.
320 Blunt si serve anche degli scritti di François Blondel del XVII secolo Cfr. (Blunt, 1997) p.119-125, Appendice B p. 150. Pérouse de Montclos invece ne fornisce una più coerente ricostruzione cfr. (AA.VV., 1985) pp. 90-91, 267.
321 L'ipotesi proposta da Potié verrà esaminata, visto le molteplici connessioni con la scalinata del criptoportico di Anet.
322 La scala non era ancora stata terminata in quel periodo e il modello della scala Laurenziana viene presentato da Michelangelo solo nel 1558. Cfr. (Blunt, 1997) p. 123-124; (Potié, 1996) nota 171 p. 142.
323 Anche se Blunt e Potié parlano di forma ovale, ritengo, data anche la descrizione di Sauval, che si trattava di un'ellisse, visto anche che si andava a posizionare, secondo Potié, nella proiezione a terra del 'foro' della scala elicoidale. (Blunt, 1997) pp. 119-125; (AA.VV., 1985) pp. 90-91; (Potié, 1996) pp. 140-146.

Capitolo 2

Appunti per un'edizione critica de *Le Premier tome de l'Architecture*

Il Rinascimento è stato uno dei periodi storici più prolifici in termini di produzione trattatistica. Non c'è disciplina - meccanica, geometria, pittura, gnomonica, musica, chirurgia, legge, divinazione - dove, sotto diverse titolazioni ("Arte di", "Trattato di…") non compaia una ricapitolazione sistematizzata della conoscenza pratica. Questi 'trattati' che nascevano con lo scopo di fornire una risposta ad una specifica domanda pedagogica, svolsero il non secondario ruolo di fornire a ciascuna disciplina una dignità e un *pedigree* culturale. Tale evoluzione costringeva a rintracciare i propri modelli archetipici nell'opera degli antichi del mondo greco-romano, ciascuna disciplina possedendo i propri eroi, storici o mitologici

Questi miti, nel caso dell'architettura, risiedono in quella che Chastel ha definito la *tradition imaginative*[1], vale a dire il credere nell'esistenza di quelle opere perdute – capolavori verosimilmente mitici celebrati dai poeti, come gli edifici leggendari di Dedalo, poi dimenticati nel Medioevo – che hanno ispirato le grandi realizzazioni architettoniche del passato. Lo stesso è avvenuto per una scienza, anch'essa perduta, ossia quella che permise di realizzare opere indubbiamente straordinarie come le Piramidi o il Pantheon di Roma. Questa 'tradizione immaginativa' ha anche permesso di mantenere inalterata nel tempo la reputazione di Vitruvio, il cui prestigio ne ha preservato il notevole valore simbolico, grazie al miraggio di un trattato fantasma esaltato ancor prima di conoscerne il suo testo[2].

L'ampia richiesta di trattati, grazie alla straordinaria vitalità delle professioni, si rese necessaria al fine di definire delle linee guida atte a garantirne un'evoluzione autonoma. Questa domanda si scontrò spesso con delle difficoltà congiunturali: la mancanza di un vocabolario sufficientemente ampio inerente alle nozioni pratiche,[3] da un lato; l'imperfezione dei grafici e l'inesattezza dei rilievi[4] con cui spesso queste opere venivano illustrate, dall'altro.

Il dialogo architettonico, sotto forma trattatistica, per potersi evolvere in maniera sistematica, richiese da parte degli autori lo sforzo di sviluppare preliminarmente due principali linguaggi: quello letterario e quello grafico. Francesco di Giorgio Martini (1439-1502) a tal proposito scriveva:

"Quando tali autori concordassero la scrittura col disegno, molto più apertamente si potrebbe giudicare, vedendo il segno con significato: e così ogni oscurità sarebbe tolta via"[5].

La traduzione della pratica in termini teorici, ovvero la codificazione scientifica di questi saperi, necessitava di altri due elementi: la componente scientifica, e quindi il riferimento alla matematica e alla geometria, e la componente storica, o archeologica, dunque il riferimento ai resti visibili di un'architettura di un'epoca precedente. Tutto questo ovviamente fu oggetto di speculazione da parte degli architetti: si partì dal pretesto pedagogico, per arrivare ad elevare l'architettura ad *arte liberare* in quanto diretta discendente delle scienze esatte.

Quanto sopra detto è riscontrabile nella struttura di quasi tutti i trattati rinascimentali italiani, e sulla misura di questi, gli autori stranieri realizzarono le loro opere, adeguando ai bisogni nazionali le conoscenze acquisite dai maestri italiani, come nell'emblematico caso dell'opera scritta di Philibert de l'Orme.

De l'Orme fu uno dei massimi interpreti dell'architettura rinascimentale francese, ma quello che qui più interessa a chi si occupa di Disegno è sicuramente il 'pensiero' stereotomico delormiano o, citando Philippe Potié, il suo "*pensée constructive*"[6]. Questo 'pensiero' è il riflesso del lungo apprendistato che svolse a Lione, durante il quale de l'Orme apprese 'sul campo' i segreti corporativi dell'*art du trait*[7] che lo porteranno ad essere in grado di realizzare opere di straordinaria complessità, come quelle che ancora oggi è possibile ammirare presso il Castello di Anet, utilizzando congiunti lapidei che si sostenevano senza l'aiuto di alcun legante.

Inoltre, questi anni di pratica nei cantieri si travaseranno in nella sistematizzazione teorica, specificatamente nei Libri III e il IV de *Le Premiere Tome* dedicati alla stereotomia[8]. Questa decisione, di rivelare i saperi finora gelosamente custoditi dalle corporazioni dei *maîtres-maçones,* avviene in un clima di rivalutazione istituzionale della figura dell'architetto: infatti, sarà proprio de l'Orme ad introdurre in Francia, come aveva già fatto Brunelleschi in Italia ed Herrera in Spagna, quello spazio di riflessione, concezione e invenzione riservato al progetto, prerogativa esclusiva proprio della nuova figura professionale incarnata dall'architetto.
L'avvento di questa nuovo approccio comportò una revisione generale dei ruoli: teoria e pratica si separarono nettamente, la prima divenendo appannaggio dell'architetto, la seconda invece essendo riservata ai *maîtres-maçones*. Il *trait geometrique* dunque passa nelle mani dell'architetto e diviene inaccessibile proprio ai lapicidi che, per secoli, avevano gelosamente custodito quello che era il loro sapere.
La pubblicazione del trattato delormiano sancì definitivamente, almeno in modo unilaterale, quale fosse il ruolo dell'architetto nella società coeva e stabilì nuovi criteri gerarchici nel cantiere: si creò così una netta divisione tra architetti-disegnatori e mastri-costruttori. Ma fu la giusta combinazione tra opposti, tra arti liberali e arti meccaniche, tra teoria e pratica, ad aprire le vie dell'arte all'architetto, differenziandolo dal *maître-maçon*. Il "*principe pragmatique*"[9], cosi definito da Potié, descrive perfettamente la linea di pensiero di de l'Orme, quando afferma:

"*De là il nous faut indubitablement penser qu'il y a aujourd'hui peu de vrais architectes, et que plusieurs qui s'en attribuent le nom doivent plutôt être appelés maîtres maçons qu'autrement. Car les uns se sont seulement voulus exercer aux œuvres manuelles, sans se soucier de la connaissance des lettres et disciplines, qui a été cause qu'ils n'ont tant su faire pour leurs labeurs qu'ils aient acquis grande réputation. Les autres tout au contraire se sont arrêtés aux lettres seules, et démonstrations géométriques, sans les appliquer à l'œuvre, qui a fait que seulement ils ont suivi l'ombre de ce beau corps d'architecture sans aucunement parvenir à la vraie connaissance et usage de l'art, ainsi que Vitruve a fort bien discouru au commencement de son œuvre.*"[10]

L'autore prosegue la sua dimostrazione riguardo l'opposizione tra teoria e pratica, così concludendo:

"*Ceux qui ont voulu conjoindre et accoupler l'un avec l'autre, c'est-à-dire les lettres et disciplines avec l'usage et pratique de l'art, ou si vous voulez la théorique avec ladite pratique, ceux là, dis-je, comme gens bien garnis de toutes sortes d'armes et équipage, sont incontinent parvenus à grande réputation et au bout de leur attente.*"[11]

La figura del *maître-maçon,* in questo clima di generarle revisione dei ruoli, viene di conseguenza relegata al rango di semplice esecutore, quindi destinato solamente ad operazioni di traduzione iletica del disegno dell'architetto, a cui spetta invece il lavoro intellettuale, il cui focus risiede nel dominio dell'*art du trait*. Per l'architettura in pietra francese infatti, il vero tramite esecutivo dell'opera, al di là delle altre tipiche rappresentazioni, era costituito dal *trait*, vale a dire da quella tecnica rappresentativa che permetteva di tracciare grafici di costruzione dell'*appareil* degli elementi in pietra da taglio, e di definire la forma di ogni singolo concio, attraverso il disegno delle sue facce. Appropriarsene quindi significava possedere il tramite comunicativo attraverso cui dialogare con le maestranze: in altri termini, controllare le istruzioni da impartire ai maestri scalpellini. In questo modo era soddisfatta un'altra prerogativa dell'architetto: "*savoir bien commander*"[12].
Il *trait* diventa elemento fondamentale intorno al quale ruota questa divisione, anche se sembra molto strano che un elemento appartenente ad un'arte così meccanica, quale quella del taglio della pietra, possa essere entrato a far parte del mondo delle arti liberali: è però probabile, come sostiene Robin Evans, che il *trait*, similmente alla geometria, fosse una disciplina a cavallo di confini non ben definiti e dunque non appartenente a nessuno dei due mondi, né a quello pratico né a quello teorico[13]. Nel frontespizio de *Le Premiere Tome,* sembra raffigurata, con involontaria ironia, questa ambigua posizione dei *traits* che vengono collocati, come ripensamenti, negli interstizi liberi (fig. 2.1). "Il loro rapporto con la cornice ornata", scrive ancora Evans, "con il suo chiaro messaggio di decentramento, è reso problematico dal fatto che non appartengono alla stessa storia"[14].
I maestri scalpellini non avevano mai tentato, in quanto fortemente legati alla pratica di cantiere, di sviluppare teoricamente questi concetti sulla base di un linguaggio matematico-geometrico. De l'Orme, nel tentativo di elevare l'arte del *trait* al rango delle arti liberali, resta in equilibrio dialettico tra un linguaggio teorico e uno pratico, ma la deriva

che assume il testo è inevitabilmente pragmatica[15]. Se da un lato la causa di questa propensione andrebbe ricercata nei destinatari dell'opera – di fatto era un testo indirizzato al committente, a quei *maîtres d'œuvre* che ignorano "la façone de bien bâtire"[16]–, dall'altro non si può tralasciare la cultura *matematica*[17] di de l'Orme, che gli avrebbe permesso di fornire un'astrazione teorica all'arte del *trait*. Supporre quali fossero le conoscenze scientifiche di de l'Orme sarebbe sicuramente un azzardo. Limitandosi alla lettura del suo trattato emergono degli errori che l'autore commette nel riportare alcuni problemi omologhi ai teoremi euclidei de gli *Elementi*. Questi errori deriverebbero da una lettura disattenta dell'autore greco, che viene studiato attraverso la *Géométrie pratique* del 1551 di Charles de Bovelles, che, come evidenzia Manceau, è affetto da alcuni errori interpretativi circa le preposizioni euclidee[18]. Questa mancata lettura critica degli *Elementi* conduce de l'Orme a commettere una serie di errori procedurali[19], in termini espositivi, che vennero messi in luce anche dai matematici[20] dell'epoca che mostrano tutte la loro diffidenza circa alcuni *trait geometrique*. Ed è de l'Orme stesso a dire: "[…] *j'emploierai aussi à revoir Euclide et accommoder sa théorique avec la pratique de notre architecture lui accompagnant Vitruve* […]"[21]. Al termine dell'implicito elogio ad Euclide, de l'Orme fa seguire un lungo discorso circa le enormi difficoltà di decifrazione dei *trait*, che farebbero presuppore una discendenza diretta di questa tecnica dalla tradizione euclidea. Per Evans però non è così: infatti la 'geometria' di de l'Orme è da lui considerata più platonica e proiettiva che vitruviana ed euclidea. La giustificazione risiederebbe nel fatto che nei tredici libri degli *Elementi* non c'è nessun riferimento, o un solo caso, che faccia pensare ad un ricorso ad operazioni proiettive, e aggiungerei nemmeno proto-proiettive, che invece sono sottese all'*art du trait*[22]. Quanto osservato da Evans porterebbe, come suggerisce De Carlo, a dover indagare le eventuali relazioni che sussistono tra il *trait* e i principi che Euclide enuncia all'interno della sua opera sull'ottica[23].

Il primo trattato che scrive Philibert de l'Orme risale al 1561, si tratta delle *Nouvelle Inventions puor bien bastir et à petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de L'Orme Lyonnois, Architecte, Conseiller et Aulmonier ordinaire du feu Roy Henry et Abbé de S. Eloy lez Noyon*. L'opera fu stampata a Parigi dai tipi di Frédéric Morel. Questa consta di due libri: nel primo descrive una tecnica di carpenteria di sua invenzione che permetteva, tra

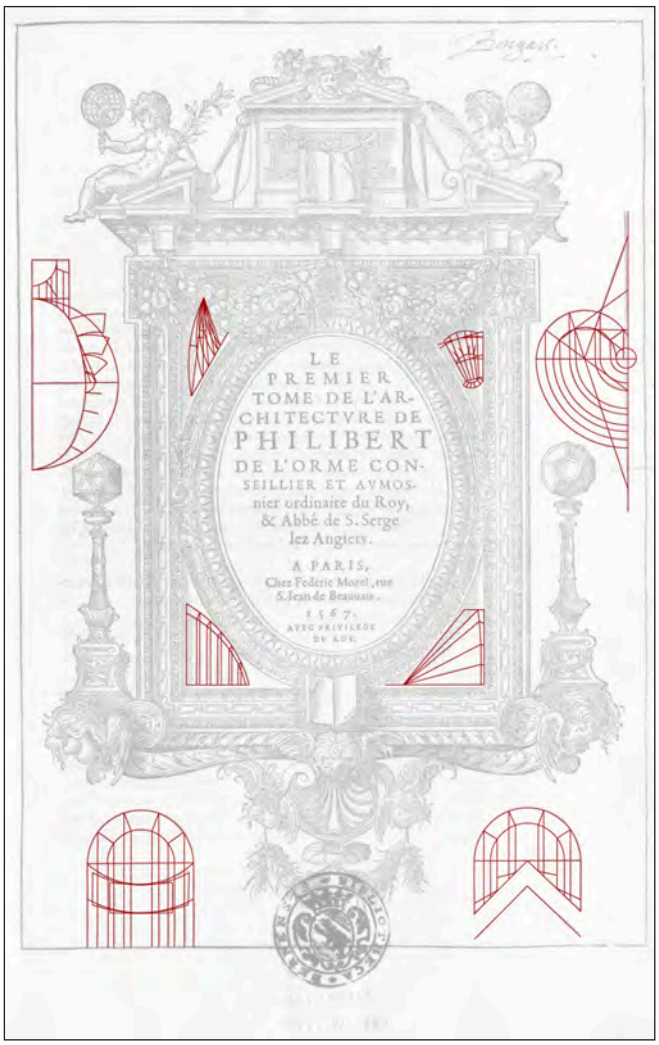


Fig. 2.1 – P. de l'Orme, Frontespizio del Le Premiere Tome. *Evidenziazione dei* traits.

le altre cose, di realizzare opere di grande portata servendosi di piccole assi di legno. De l'Orme infatti progettò un ponte che avrebbe dovuto attraversare la Senna, un'opera audace per quel tempo: un'unica campata di 400 metri che si sarebbe dovuta trovare di fronte al castello reale di Saint-Germain-en-Laye. L'*invenzione* di de l'Orme derivava in realtà da una tecnica che era gli uomini di mesterie utilizzavano nella realizzazione di strutture leggere da giardino. Il secondo libro tratta delle orditure dei tetti, volte e capriate[24].

Sei anni dopo le *Nouvelle Inventions* vide la stampa a Parigi nel 1567 *Le Premiere Tome de l'Architecture de Philibert De L'Orme Conseiller et aumosnier ordinaire du roy et abbé de S. Serge lez Angiers*. L'editore fu ancora Frédéric Morel e l'autorizzazione esclusiva per la pubblicazione dell'opera, *le privilège royal*, risale al 15 settembre 1561, stessa data di quella per la pubblicazione delle *Nouvelle Inventions*. Dunque questo spinge a pensare che i due testi fossero in realtà parti di un progetto editoriale ben più ampio, pensato durante gli ultimi anni del regno di Enrico II. Tali osservazioni giustificherebbero le promesse contenute all'interno del trattato, esse principalmente riguardano un secondo volume circa la teoria delle *Divine Proporzioni*[25] che non vedrà mai la luce: non esiste un manoscritto o delle tracce di altra natura riguardanti questo progetto, se non quelle poche contenute nel *Le Premiere Tome*[26]. Non si hanno notizie invece di una riedizione del trattato nel 1568, gli storici del XVI scrissero di una ristampa in quell'anno delle *Nouvelle Inventions*. Tale edizione 'fantasma' fu frutto di Charles Nizet (1841-1925) che nel 1894 ristampò, a suo dire, una copia del *Le Premiere Tome* del 1568 con undici libri – due in più della versione orginale –, questi due libri (X e XI) erano rappresentati dai due tomi di cui si componevano le *Nouvelle Inventions*.

L'edizione de *Le Premiere Tome* esaminata per il presente studio è quella del 1567, essa si compone di nove libri, ciascuno suddiviso in capitoli e preceduto da un prologo all'interno del quale vengono anticipati i principali argomenti trattati, e individuati i 'destinatari' dei libri.

Il I Libro è destinato al committente, il Signore che decide di costruire viene edotto circa il suo ruolo all'interno del processo costruttivo e su quali e quante persone ne fanno parte. Il committente deve avere piena fiducia nell'Architetto al quale affida i suoi lavori e che costituisce l'attore principale nella scena cantieristica. Il lettore viene inoltre avvertito di non affidarsi a quanti pur professandosi Architetti, in realtà non ne hanno le adeguate competenze. Tratta dell'orientamento e del posizionamento delle stanze e dell'intera fabbrica; oltre all'esposizione solare è attento alla direzione dei venti che concorrono a rendere salubre l'edificio. De l'Orme ritiene necessario l'uso di "*modèles*" oltre ai classici disegni in "*plan"* e "*montée*", per meglio far intendere la consistenza dell'edificio e dimostrare le abilità dell'architetto:

"*Quand vos modèles seront ainsi faits, il sera facile à tous bons esprits qui ont sain jugement de connaître si votre entreprise est raisonnable ou non, et si elle est telle que vous la désirez, et bien commode pour les choses nécessaires à votre bâtiment, et si les ornements y seront bien décents et à propos. Certainement l'une des principales choses à quoi servent les modèles, c'est qu'on connaît par iceux si l'architecte est capable et suffisant de conduire une grande œuvre, car on verra par là s'il entend bien son art.*"[27]

Il modello si presta anche ai fini contabili per calcolare il preventivo di spesa, dunque il commitente saprà quanto materiale sarà necessario. Pertanto de l'Orme suggerisce per ciascun materiale il periodo dell'anno risulta migliore per farne scorta, elencando sistematicamente l'artigiano operaio necessario alla messa in opera di ciascuno di esso.

Il II Libro è dedicato proprio a quest'ultima figura e agli strumenti – manuali e grafici di vitruviana memoria come *orthographies* e *scénographies*[28] – che gli *ouvrieres* devo padroneggiare, unitamente all'indicazione dei principi geometrici e matematici che dovranno conoscere. Il Libro si conclude su delle nozioni di ingegneria idraulica circa la bonifica di terreni, su aspetti stratigrafici dei terreni, e relativamente ai materiali da riporto.

Il III Libro è il primo dei due in cui de l'Orme si occupa dell'*art du trait* e i destinatari sono le altre due figure sottoposte al comando dell'architetto: i *maîtres-maçones* e i *tailleurs de pierres*. Questi dovranno essere edotti in geometria, conoscere e maneggiare strumenti di misura, quali il compasso, *sauterelles*, *biveaux* e altri di cui parla nelle nel capitolo IV. Dal V capitolo si entra nel vivo dei problemi legati al taglio della pietra, che trovano un prosieguo anche nel IV Libro.

Analizzando il trattato in queste sezioni, si evince come de l'Orme non sia sistematico nell'esposizione dei problemi stereotomici. Diverse affermazioni riportate nell'opera fanno emergere il carattere propagandistico del trattato, rispetto ad un'inclinazione scientifica o didattica. L'intendo pedagogico,

rilevato da Philippe Potié[29] ne *Le Premier Tome dell'Architecture*, ad un'attenta analisi critica non sembra essere realmente presente In essa non è infatti possibile rilevare aspetti paideutici anche a causa della sua stessa struttura retorica: la disamina dei problemi stereotomici condotta da de l'Orme, non procede secondo una forma accumulativa semplice, cioè passando dal semplice al complesso, ma sembra associare l'*excogitations* per tipologia. Inoltre, le dimostrazioni non sempre vengono fornite dall'autore, quest'ultimo affermando che chi si intende di *traits*, il *maître-maçon (*a cui è dedicata la sezione di stereotomia appunto), conosce le logiche che sottendono a ciascuna operazione e dunque chiunque tenti una dimostrazione troverà le sue costruzioni corrette[30]. I *traits* che de l'Orme descrive quasi completamente sono quelli dei capitoli V, VI, X-XIII del Libro III e dal I al VII del Libro IV. Il IX capitolo del Libro III e i capitoli XI, XIII, XV e XVII del Libro IV sono caratterizzati da una approssimativa descrizione grafico-letteraria. Mentre i capitoli VII e dal XIV al XVIII del Libro III e dal capitolo IIIX al X, il XII, XIV, XVI e dal XVII al XXI del Libro IV sono accompagnati da testi che non descrivono i procedimenti dei *traits* ad essi correlati. Infatti, le costruzioni geometriche, come si vedrà, non sanno mai dimostrate, né argomentate.

I libri successivi in sostanza, si occupano degli ordini e del relativo proporzionamento: nel V Libro de l'Orme scrive riguardo all'ordine toscano, dorico, ionico, e al corinzio. È il libro in cui riporta anche i disegni delle architetture che aveva avuto modo di rilevare personalmente in Italia e che vengono utilizzati come esempi per spiegare i vari ordini (fig 2.2).

Il VI libro è dedicato interamente allo studio dell'ordine corinzio, mentre il VII si apre con l'esame del composito per terminare con lo stile "*françoises*" di sua invenzione (fig. 2.3). Si tratta di uno stile fortemente caratterizzato da elementi fitomorfi, i capitelli si spogliano dell'elemento architettonico caratteristico per lasciare completamente spazio ad organi vegetali.

Nell'VIII Libro l'autore tratta delle aperture, e degli archi di trionfo. È dunque il Libro in cui si ritrova raffigurato anche il padiglione d'ingresso di Anet. Il IX Libro, ovvero l'ultimo, è dedicato al tema dei camini, al loro funzionamento e alla descrizione dei tiraggi. In questo Libro vengono messi in risalto i particolari funerari che caratterizzano i camini dalla celebre forma a sarcofago visibili nel Castello di Anet (fig. 2.4).

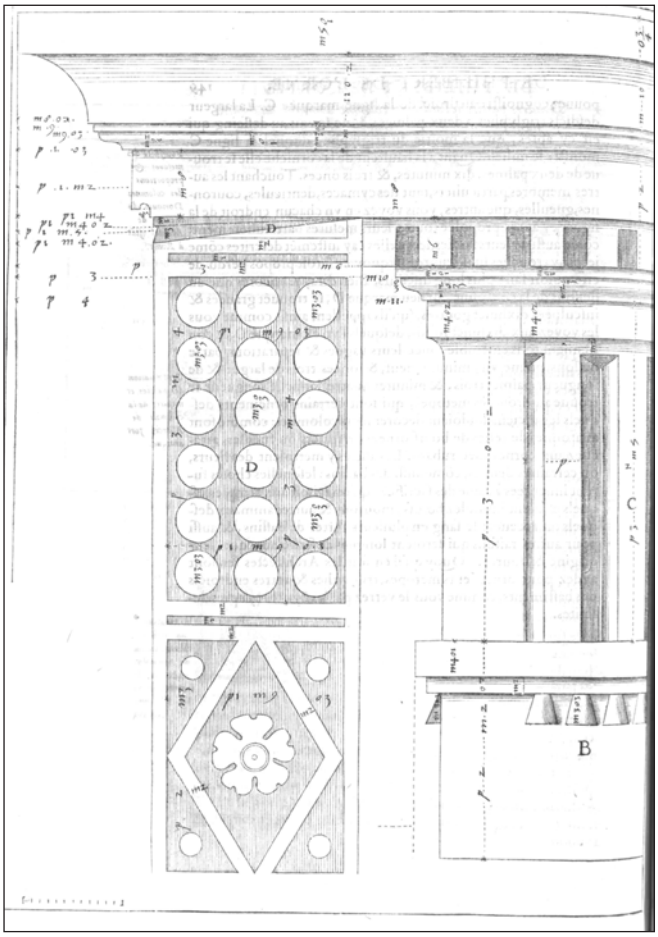


Fig. 2.2 – P. de l'Orme, dettaglio della trabeazione del Teatro di Marcello.

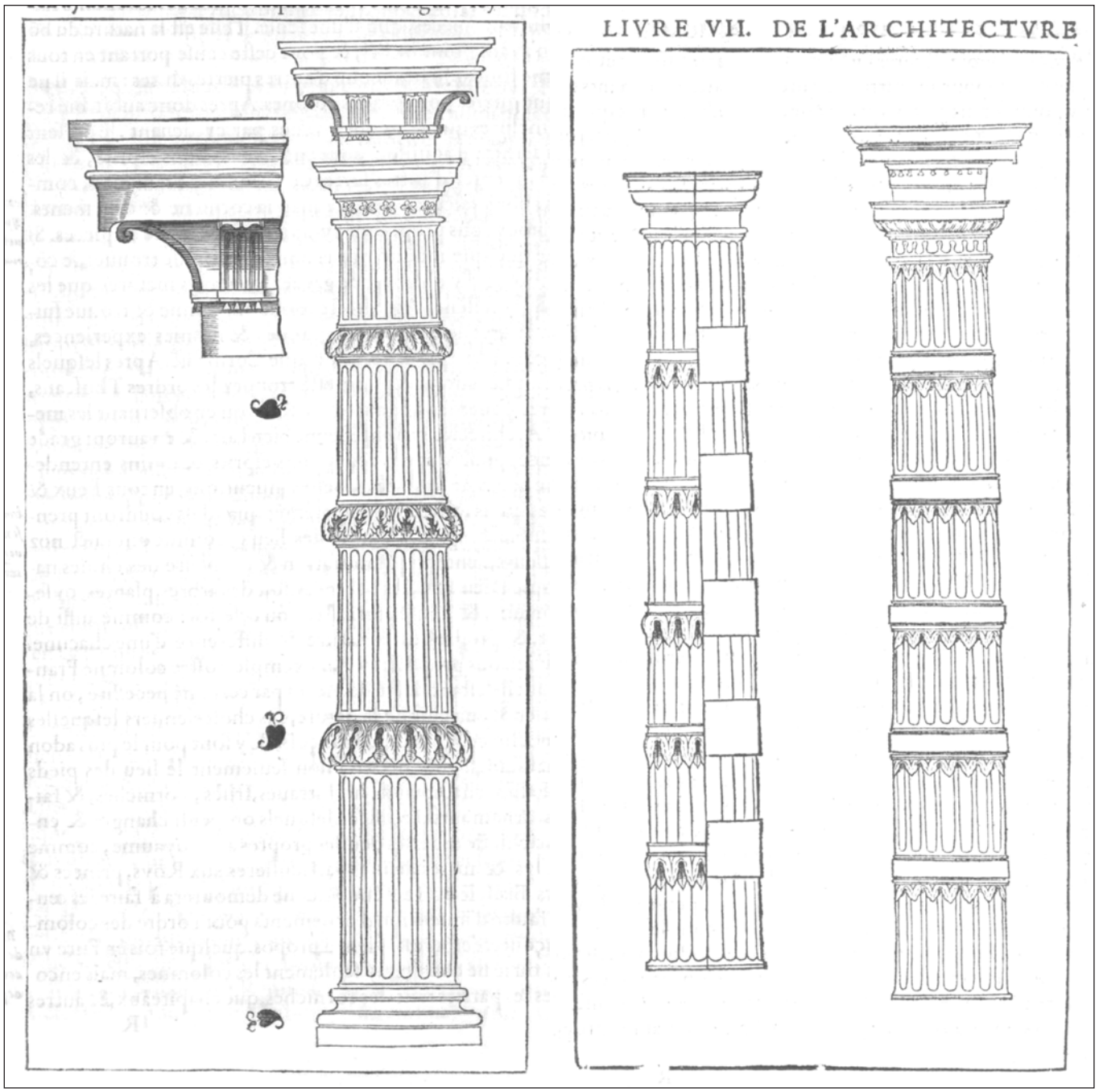


Fig. 2.3 – P. de l'Orme, studio sull'ordine alla françoises.

Fig. 2.4 – Vista del Castello di Anet, in primo piano uno dei tipici camini a sarcofago. Altri sono posti sulla copertura del castello. Foto A. Calandriello. A pagina seguente.

2.1 Analisi filologica del linguaggio "costruttivo" delormiano

Analizzando il lessico delormiano, specie nelle sezioni di stereotomia, si evincono tre differenti influenze stilistiche: il vocabolario dell'architettura classica in relazione al *De Architectura* di Vitruvio e a *I Sette libri dell'architettura* di Serlio; la terminologia della geometria 'colta' di Euclide e il gergo cantieristico della tradizione medioevale.
Il trattato di Vitruvio può essere stato letto da de l'Orme, sia nella versione manoscritta italiana a cura di Francesco di Giorgio Martini, contenuta nel *Trattato di architettura civile e militare*, sia nella versione tradotta in francese da Jean Martin *Architecture, ou Art de bien bastir de Marc Vitruve Pollion* (1547)[31]. Quest'ultima ipotesi molto è più plausibile, in quanto il testo circolava in versione stampata in Francia e anche per i rapporti personali che intrattenevano l'autore e de l'Orme[32]. Lo stesso Martin pubblicò anche la traduzione di due libri di Serlio (di cui fu collaboratore), il primo e il secondo libro: *Le premier livre d'architecture de Sebastian Serlio* e *Le second livre de perspective de Sebastian Serlio*, riuniti in unico testo stampato a Parigi nel 1545.
La lettura degli *Elementi* di Euclide può essere avvenuta attraverso le *Géométrie practique* di Charles de Bovelles[33], un testo a stampa che circolava a partire dal 1551. Le influenze euclidee si rinvengono nell'uso di termini quali *lignes* invece che *trait*; *perpendiculaire* anziché à *angle droit*; *circonférence*. Continua invece l'utilizzo di vocaboli quali *droit* e *carrée* invece che *orthogonal*[34]. Da Martin deriva sicuramente *horizontale*, infatti, è proprio nella traduzione di Serlio che si riviene questo temine per la prima volta nella letteratura francese[35].
L'uso del gergo cantieristico è predominante, sia nelle descrizioni degli strumenti, sia per le parti che compongono i singoli elementi stereotomici e sia nelle descrizioni 'geometriche. Talvolta si ha una commistione del linguaggio cantieristico e quello euclideo: è ricorrente l'associazione dei due termini in una simbiosi rafforzativa come nel caso di *plomb et perpendicule*. Talora capita che il linguaggio geometrico astratto viene sostituito con quello 'pratico' come quando *plomb* è utilizzato al posto di *perpendiculaire*.
Tra i vari vocaboli che de l'Orme utilizza, molti dei quali sono discussi puntualmente a commento delle traduzioni proposte, c'è ne uno che più di tutti vale la pena discutere in maniera dettagliata: si tratta della *cherche r'alongée*.

Cherche r'alongée è un termine tecnico che viene discusso da de l'Orme nel III libro al capitolo VI[36]. Questa combinazione di vocaboli ha un significato abbastanza controverso e diversi studiosi ne attribuiscono accezioni differenti: Sanabria la definisce come lo sviluppo sul piano di una curva piana o sghemba, in modo tale che ne sia preservata la sua lunghezza reale[37]; mentre Trevisan avanza l'ipotesi di una sagoma sviluppata, che si ricava proiettando un contorno curvilineo, perpendicolarmente al piano che lo contiene, su un piano inclinato rispetto al primo: in questo modo si otterebbe una curva deformata nella sua lunghezza ma non nella sua altezza[38]. Se si dovesse immaginare l'operazione compiuta sul foglio da disegno (fig. 2.5), per determinare il profilo 'sviluppato' *a** della curva *a*, andrebbero individuati una serie di punti tra loro equidistanti su quest'ultima, e proiettati perpendicolarmente rispetto alla retta *o* fino ad incontrare la retta *i*: da questa, si riportano le relative quote di ciascun punto, tali che la distanza BB^1 sia pari a quella B^2B^*. Raccordando tutti i punti, si trova il profilo ricercato. Il segmento A^1G^1 è definito da de l'Orme come "*ligne r'alongée*, *qui est une ligne droite qui contient autant de longueur que toute la circonférence du devant de la trompe*" [39]; dunque, si tratta della proiezione su di una linea retta dell'intero arco di curva interessato sul quale insiste (la proiezione dell'arco *a* sulla retta sulla retta *o*). È curioso come questa seconda definizione, strettamente collegata alla prima, venga però presentata e sinteticamente discussa solamente nel libro successivo, cioè il IV al capitolo 4.
Questi due termini sono presenti anche nel vocabolario di Frézier: con *cherché*[40] lo studioso indica la sagoma in negativo

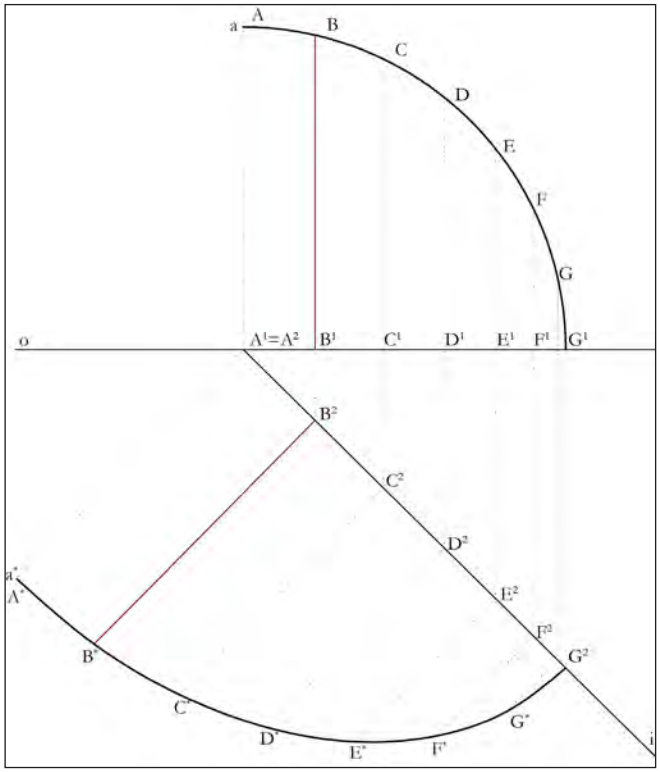


Fig. 2.5 – Disegno della cherche r'alongée *descritto da de l'Orme nelle* Nouvelle Inventions. *Elaborazione digitale A. Calandriello.*

di un contorno curvo, utilizzata nelle fasi di sbozzatura del concio; mentre *ralongée*[41] è descritte come una linea curva che si sviluppa su un diametro o una corda, senza cambiare la profondità, ovvero mantienendosi costante la quota dei punti rispetto a una retta orizzontale. Frézier aggiunge che viene anche detta *cherche ralongée*.

Analizzando i termini nelle singole accezioni in uso, sia nel linguaggio contemporaneo che antico, emerge che il termine *cherche* o *cerce* in architettura indica nello specifico una curva policentrica che restituisce il profilo delle parti arcuate di un edificio; una parola omologa è presente anche nel vocabolario stereotomico spagnolo: Vandelvira lo chiama *cercha*, che, nella sua traduzione letterale indica un listone curvo, una centina. Dunque, nel senso delormiano, *cherche* sta ad indicare un arco di curva generica, anche sghemba o policentrica, della quale si vuole ottenere una deformata che può essere anche intesa come omotetica alla prima; *r'alongée*, nel francese contemporaneo *ralongée*, indica un movimento distensivo, in altre parole descrive l'azione di *stendere*, di allungare un qualcosa. Questa operazione, richiamata diverse volte all'interno dei testi che accompagnano i *traits*, può avvenire in diversi modi: tramite il riporto successivo di punti notevoli adeguatamente scelti; per mezzo di una fitta serie di rette parallele condotte per punti equidistanti che giacciono sulla curva da 'sviluppare' e di cui poi si riportino, sul piano, le quote e le distanze, come nel caso di cui sopra; infine per mezzo di tre punti.

Questa operazione così descritta e – che tradotta letteralmente sembrerebbe non indicare un reale sviluppo di una curva, ma bensì una sua trasformazione – è capace di generare una curva di maggior lunghezza ma con la stessa altezza. Questo procedimento è utile per ricercare, ad esempio, la curva d'intersezione tra le due volte a botte che si compenetrano a formare una volta a crociera: conoscendo il diametro dei due cilindri d'intersezione, il secondo piano di sezione, inclinato a 45°, rispetto al primo e rispetto all'asse della superficie cilindrica, è possibile determinare la *cherche r'alongée* della curva generatrice dei cilindri sottesi alle superfici voltate (figg. 2.6 e 2.7). Questa classica operazione di 'metamorfosi' stereotomica anticipa di diversi secoli l'operazione descritta dalla moderna Geometria Descrittiva come *changement de plan horizontal*[42], ovvero il passaggio da un piano di proiezione ad un altro.

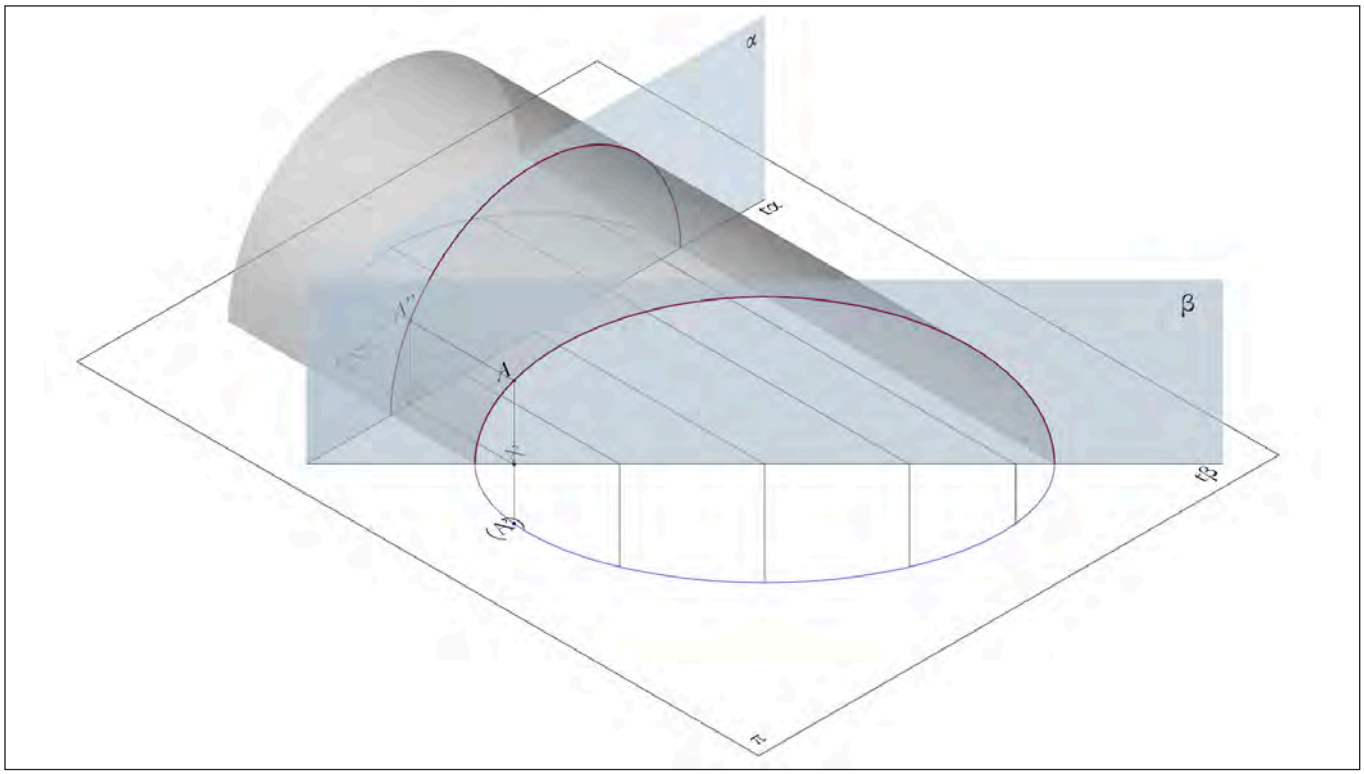


Fig. 2.6 – Schema assonometrico della cherche r'alongée. *Elaborazione digitale A. Calandriello.*

Un'ulteriore interpretazione della *cherche r'alongèe* ci viene fornita dai disegni a cui de l'Orme fa riferimento, all'interno del testo che li accompagna: alla lettera D (fig. 2.8) è possibile notare una sagoma, la stessa descritta da Frézier, e il testo che l'accompagna specifica che un procedimento per ricavarla è tramite l'utilizzo del metodo dei tre punti. Questo procedimento consentiva sia un agile mezzo per ricavare un arco di circonferenza, utile alla realizzazione di una sagoma che sarebbe servita per il controllo di taglio nelle fasi di rifinitura del concio, consentendo dei passaggi di scala speditivi, semplicemente moltiplicando la lunghezza delle due corde sottese all'arco in oggetto, e così via. Si può dunque affermare che, per de l'Orme, il termine *cherche r'alongée* indicava sicuramente una curva trasformata a partire da un'altra, che si poteva ottenere in diversi modi e per scopi differenti.

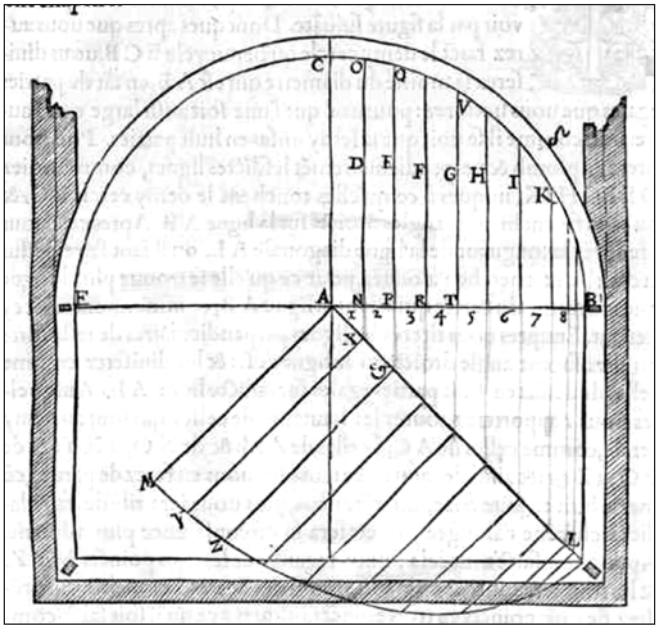


Fig. 2.7 – P. de l'Orme, cherche r'alongée *proposto da de l'Orme nelle* Nouvelle Inventions.

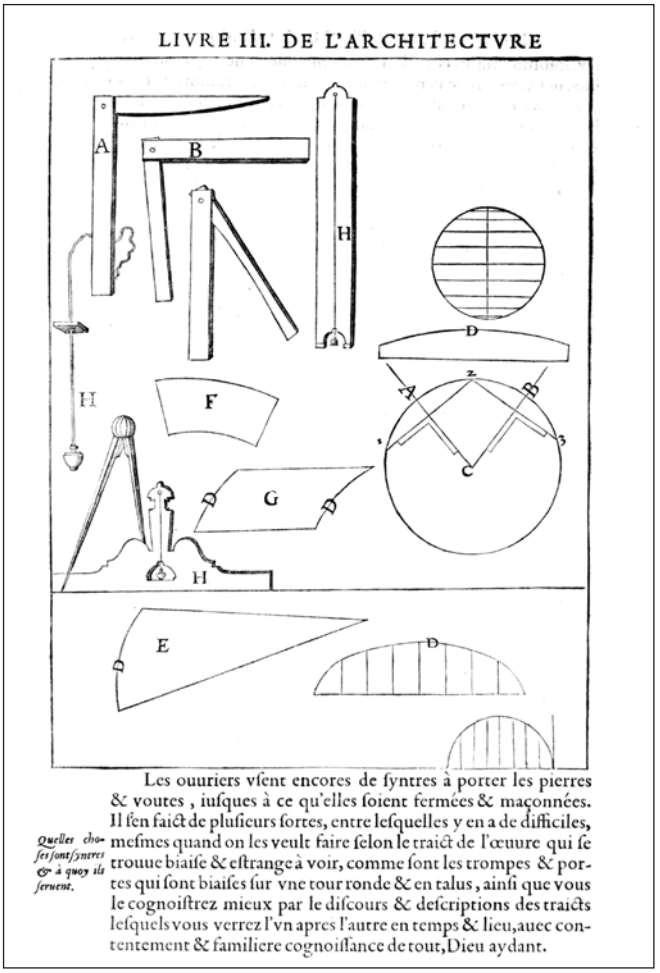


Fig. 2.8 – P. de l'Orme, strumenti del tailleur de pierre, *si notino le sagome* 'D'.

(*) Dal paragrafo 2.1.1 al 2.1.11 le note sono poste a piè di pagina per agevolare chi legge nella comprensione dell'analisi condotta.
Come nel trattato originale, le immagini sono poste alla fine di ogni capitolo o nel testo nel rispetto del testo originale.

2.1.1 Libro III, Capitolo V[1(*)]

[fol.58]

Dei *traits* geometrici che mostrano come bisogna tagliare e sezionare le pietre per fare le porte e le volte in discesa[2] per le cantine e delle stanze dei piani interrati, come cucine, caldaie, sale da bagno, e simili dove non si può arrivare al piano[3], e bisogna scendere

Per entrare nel discorso e nella dottrina dei *traits*[4] geometrici, cominceremo dalle cantine. Sia dunque data una retta, come AB, lunga a piacere, che rappresenterà la luce dell'arco[5], o la volta della cantina, segnata P, nell'immagine seguente. Sulla suddetta linea AB, traccerete una perpendicolare, o un segmento a squadro a vostro piacere, com'è la linea CD, poi fate un'altra linea parallela dopo questa, conducendo una perpendicolare all'estremità della suddetta linea AB, così come si vede in AE, la quale linea avrà l'altezza [*del dislivello che porta alla cantina e ne mostra la lunghezza*] che vorrete per mostrare la volta in discesa della cantina, come vedete sul punto EB. Dall'estremità della discesa traccerete un arco di circonferenza[6] come BQ, che rappresenterà la volta (l'estradosso) della suddetta cantina. Una volta fatta traccerete due semicerchi[7] con centro R, di diametro ES e TV, che suddividerete in sette parti o pezzi uguali, attraverso linee che proverranno dal centro R, come individuati da FGHIKLM, i quali mostrano come deve essere il davanti della porta per scendere in cantina. Tutte le linee che individuano questa separazione in sette parti, mostrano le giunzioni della citata volta e porta, da dette giunzioni bisogna tracciare altre linee perpendicolari alla linea EB, come ne potete vedere una già segnata XZ.

Bisogna tracciare parallelamente delle altre linee con verso obliquo che sono parallele ad EB, come segnato in &, z, 15, e così le altre che toccano l'arco della volta in discesa, e la linea CD, che mostra a piombo e perpendicolare[8] il davanti dell'arco della porta della scala della cantina. Dopo di questo sono disegnati i pannelli per tracciare le pietre [*facce dei conci*] per gli intradossi e i giunti di questi, al fine di condurre[9] e realizzare l'inclinazione della volta e la scala della cantina, che si fa nel modo che noi proporremo; per comprenderla meglio cominceremo dai pannelli degli intradossi che sono tutti della stessa larghezza, così come si vede in T a 9, e da 9

1 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 58. L'estratto del testo in francese si trova in appendice.

2 *Descentes de cave* identifica una volta a botte ad asse inclinato.

3 Il *niveau* in francese indica il *piano:* in questo caso l'autore si riferisce a quei locali che sono sottoposti – come nel caso specifico – o sovrapposti ad un altro piano; in altre parole a quelle stanze che necessitano di un collegamento verticale per essere raggiunte.

4 Nel *Premiere Tome de l'Architecture* usa sempre la parola *traict* anziché *trait*: nella traduzione si è scelto di scrivere il vocabolo *trait* in quanto universalmente noto per indicare il caratteristico disegno preparatorio.

5 De l'Orme utilizza i termini *aire du berceau* per indicare la luce dell'arco, sebbene in *aire* indica l'*area* di una superficie: *l'aire* o di una sezione.

6 *Linea circulaire* letteralmente *linea circolare*. In diversi casi emergono, si veda anche la nota precedente, i limiti del vocabolario delormiano, come egli stesso riporta nella prefazione del suo trattato, non ha a disposizione sufficienti vocaboli utili ad esporre in maniera appropriata determinati concetti. Delle volte ricorre a termini italiani francesizzati, specialmente quando è necessario descrivere alcuni elementi architettonici e/o decorativi, altre volte cerca di adattare, di sfruttare al meglio il proprio repertorio di parole: oggi scriveremo che si tratta di *arco di circonferenza* (*arc de cercle*), ma per de l'Orme l'*arco* possedeva una fisicità, dunque non poteva essere utilizzato per identificare un elemento geometrico.

7 All'interno del testo si rinviene il termine *hémicycles* ovvero *emiciclo*. Questo vocabolo viene utilizzato per la prima volta da Jean Maritin nella traduzione del trattato di Vitruvio pubblicata a Parigi nel 1547 – cfr. (Martin, 1547) fol. 132 – ad indicare un "*espace en forme de demi-cercle*" ("uno spazio e forma di semicerchio"); fonte: http://www.cnrtl.fr/etymologie/hémicycles. De l'Orme dunque adatta un termine in uso per indicare un elemento architettonico ben definito, quello tipico dell'anfiteatro, alla descrizione di una forma geometrica. Completamente in disaccordo con quanto visto nella nota precedente, l'autore in questo caso compie l'operazione opposta, questo testimonierebbe la lettura del trattato vitruviano, quantomeno nella versione tradotta.

8 L'espressione "*qui montre le plomb et perpendicule*" indica una vista fontale del fornice d'ingresso della volta in discesa, le parole sembrerebbero richiamare il gergo cantieristico piuttosto che quello matematico-descrittivo.

9 *Conduire*, uno dei verbi più amati da de l'Orme, probabilmente rientra nella propaganda delormiana del "saper comandare" (cfr. (Potié, 1996) p. 40-43). La conduzione, la gestione, del cantiere e delle maestranze, quasi come a condurre un'orchestra, è fondamentale per l'autore al punto che il verbo *conduire* viene ripreso costantemente e quasi ossessivamente all'interno del trattato. È interessante notare come lo stesso verbo non venga mai utilizzato con un'espressione del tipo *conduire une ligne*, che in gergo matematico vuol dire far passare una retta per un determinato punto.

a 10, o da V a 18, o da 18 a Z, così le altre, come avete visto, la volta è divisa in sette parti uguali. Prenderete quindi una di queste
[fol. 58 v°]
larghezze quella che vorrete, come quella da 9 a 10, e la riporterete alla stessa distanza che vedete le due linee parallele NO, DR, che cadono perpendicolarmente sulla linea AB. Il primo pannello di intradosso, che sarà quello segnato I, si trova composto da quattro linee che lo chiudo, vale a dire ND, DR, RO, ON. Il suddetto pannello servirà a tracciare i due primi pezzi [*la due prime facce*] degli intradossi di F ed M. Il *panneau* di chiave al punto 4 risulta tutto quadrato [*squadrato*] essendo al centro dell'arco della porta [*il concio di chiave*], e non posizionato in obliquo rispetto alla pendenza [*il piano, contenente le corde della porzione di volta sottesa al concio stesso, risulta parallelo al piano d'imposta e, dunque, al piano che contiene la rampa della scala*]; ma gli altri pezzi segnati 2 e 3 sono sbiechi, e che si intersecano con la linea RC, che è perpendicolare ad AB, la quale così come vedete serve da linea di pendenza, dopo quella della volta e della scala della cantina, come è stato mostrato. Potete tracciare in questo modo i *panneaux* con il compasso. La larghezza e distanza dal punto 11 a quella del punto 13, si trasporta dal punto 14, al punto 12. Dopo, prendete a parte la distanza della larghezza dal punto 12 al 15 proprio nell'intersezione con la linea di pendenza CD, la quale larghezza trasporterete sulla larghezza dei pannelli dell'intradosso, e la mettete dal punto 4 al punto 2, e da lì traccerete la linea dal punto 2 al punto R, che sarà il *panneau* per delineare le pietre [*le facce*] dell'intradosso, degli elementi segnati 2 e 16. Troverete nello stesso modo gli altri pezzi segnati HK, al dritto [*di fronte*] dell'intradosso segnato 3 dopo la linea di pendenza, così come avete fatto quella segnata 2, e la potete conoscere sul punto segnato 3, tanto sull' intradosso, che sul pannello che è individuato dalle due line ON, e RD. Ho molta paura che questo non risulterà facile e difficile da intendere a quelli che non sono del mestiere; i quali mi sopporteranno se gli piacerò, poiché scriviamo principalmente per i tagliatori di pietre e *maîtres maçons*, tra i quali si troverà qualcuno che capirà l'artificio, senza alcuna dimostrazione, presentandogli soltanto l'immagine senza alcuna spiegazione, e specialmente quelli che avranno qualche destrezza di spirito, in modo che prendendo il compasso in mano, disegneranno subito sulle linee adatte e opportune.
Quanto ai pannelli dei giunti e delle giunzioni, come quello segnato 5, si fanno in questo modo. Prendete la larghezza di una qualunque giunzione, come da 17 e 18, e disegnate la larghezza da una linea parallela dopo quella di 11 e 18, che è sul punto segnato 19 e 30. Poi seguite la linea che procede dall'estremità della giunzione dal punto 17, fino ad intersecare la linea di pendenza nel punto 20, il quale punto 20 porterete[10] (*porterez)*
[fol. 59]
perpendicolarmente sulla linea 19, al punto 21, e da questo punto 21, tracciate una linea fino al punto 11, che mostra giustamente come deve essere il *panneau de joint* per disegnare al dritto [*nella giusta posizione, in relazione alla linea di pendenza per poterne ricavarne successivamente in pannelli di giunto*] la giunzione 5. Dopo di che bisogna disegnare dei due conci o pietre L e M, al diritto[11] [*nella giusta posizione*] le loro giunzioni 5. Farete nello stesso modo gli altri pannelli dei giunti segnati 6 e 7, così come li vedete sul tratto individuato e segnato 6 e 7, dopo la linea di pendenza. Avendo tagliato e squadrato in questo modo il vostro arco della porta, secondo i pannelli di testa FGHIKLM, li traccerete dalla parte superiore dei pannelli dell'intradosso che sono mostrati 1, 2, 3, 4, e sono tra le linee parallele ONRD, come ho detto più volte e voglio ancora ripeterlo per comprenderlo più facilmente. Riconoscerete il pannello di giunto tra le linee parallele come la 11 e la 19, che servono per la giunzione segnata 5. Quella dal punto 15 al punto 50. Quella (quindi) per la giunzione che sarà al pannello di giunto segnato 6, e quella di 51 e 52, è per il pannello di giunto segnato 7. E tutti gli altri giunti o giunzioni simili dell'altra parte si disegneranno nello stesso modo. Se volete prendervi il fastidio di esaminarli con il compasso li troverete così come ve li ho descritti. Tuttavia per far meglio conoscere il tutto, e non fare confusione di linee le une sulle

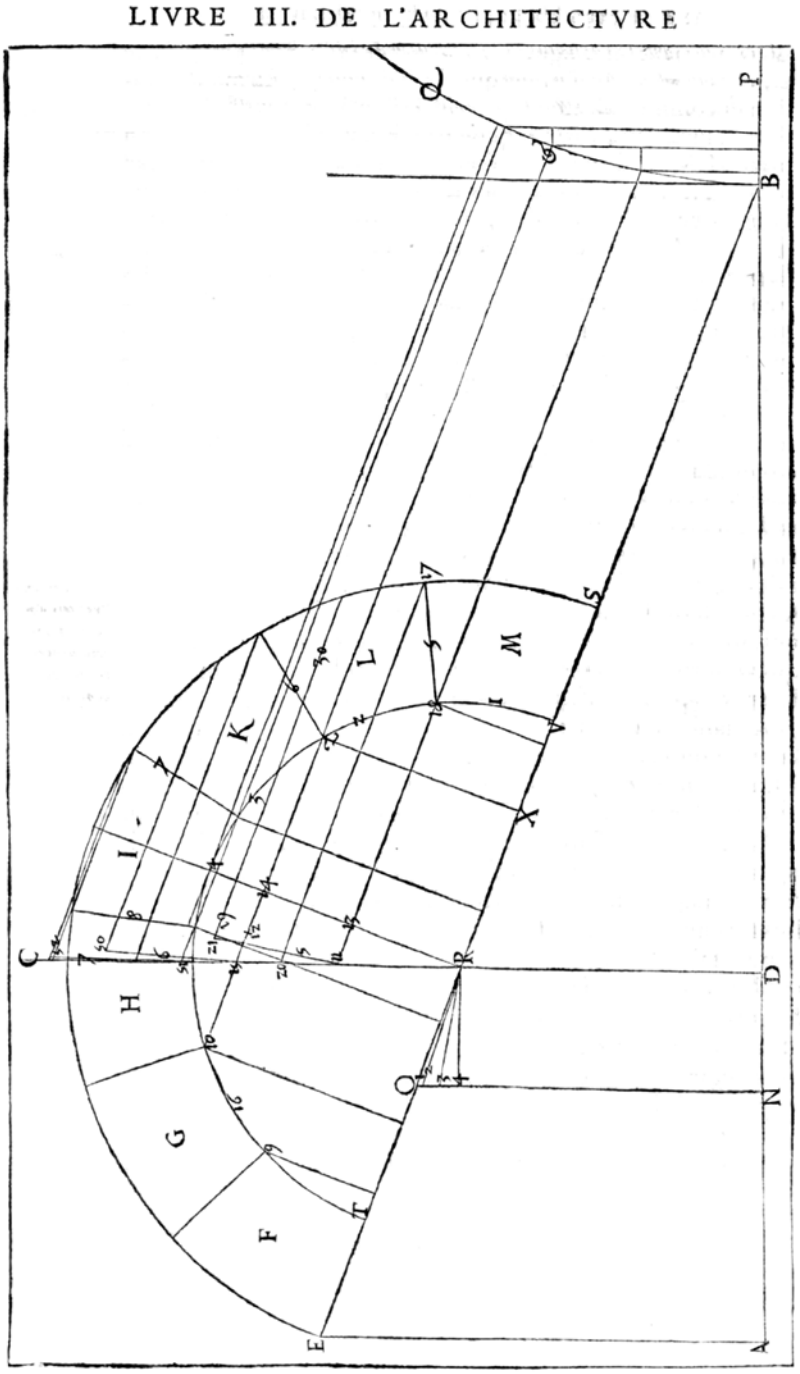
10 *Porterez* esprime un processo considerato di durata finita, in cui l'azione fisica, non astratta, di un agente esterno è determinante. In piena contrapposizione a *projeter* che denota per lo più un'azione, anche astratta, di durata interminata, infinita. Dunque l'atto del trasporto è paradigmatico di quelle azioni che si compivano fisicamente nei cantieri o tramite l'uso di modelli, sicuramente non denota un carattere astratto dell'operazione.

11 Nei due casi l'espressione *tracer au droit* si deduce osservando dal *traits*, si tratta di disegnare in posizione utile un elemento al fine di ricavarne un altro ad esso connesso. *Dritto* dunque nel senso di posizione eretta (giusta) o comunque parallelamente ad una posizione convenuta.

altre (come farebbe chi vuole mostrare tutto) per paura di mettere in difficoltà i lettori, ho intenzione di mostrare in un altro modo qui sotto il tratto della scala della cantina obliqua dal davanti, e come bisogna disegnare i pannelli per fare la volta tanto della discesa, quanto della cantina.
Quello che faccio al fine che si capisca più facilmente, sarà non menzionare le volte in discesa dritte e oblique, che si faranno allo stesso modo di quelle rotonde per il davanti o oblique se il luogo lo richiede, o in pendio, o sull'angolo. In breve di tutte le sorti che si vorrà, purché si intenda la pratica della geometria, poiché senza alcun dubbio, non si presenterà una cosa che non si possa fare bene. Non bisogna stupirsi se la prima volta, non capite questi tratti e la pratica di questi, perché bisogna vederli tutti e leggerli l'uno dopo l'altro. Nel farlo vedrete che tutti insieme vi condurranno alla loro vera conoscenza e intelligenza, finché ciò che uno mostra, l'altro insegna. Il precedente discorso si conoscerà attraverso la figura seguente.
[fol.59 v°
illustrazione] (fig. 2.9)

Fig. 2.9 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa. A pagina seguente.*

LIVRE III. DE L'ARCHITECTVRE



2.1.2 Libro III, Capitolo VI[12]

[fol. 60]

Dei *traits* per una volta in discesa obliqua [*che si apre su un muro sbieco rispetto all'asse della volta*]**, e dritta nel davanti** [*verticale, non inclinata*] **delle cantine; dove si vede come bisogna tracciare i *panneaux*, tanto per tracciare gli intradossi dell'arco, giunti e giunzioni, che per quelli della volta di tutta la cantina, con gli intradossi della volta della discesa**

Suppongo che abbiate tracciato la linea perpendicolare CD, sulla linea dritta AB (come bisogna sempre fare per cominciare ogni opera qualunque essa sia) e che su questa abbiate disegnato anche tre semicerchi [*hémicycles*] derivanti dal centro E, e di tali larghezze a piacere, come vedete i tre emicicli, o linee semicircolari HIK, GLM, FNO. I suddetti semicerchi (che rappresenteranno il davanti della volta della porta della volta in discesa della cantina [*che conduce alla cantina*]) saranno divisi in tante parti quante ne vorrete. Quanto a questi qui, li ho divisi in cinque parti uguali, così come li vedete separati dalle linee di giunzione che diramano dal centro E, e sono marcati 6, 7, 8, 9, che mostrano l'arco [*voûte*][13] impostato sulla linea AB. Una volta fatto questo, traccerete delle linee perpendicolari che si staccheranno dalle estremità delle suddette giunzioni, tanto per l'estradosso [*doile de dessous*] che l'intradosso [*doile de dessus*][14], e del mezzo, come vedete nella giunzione 8, dalla quale sono condotte tre linee perpendicolari tanto lunghe quanto si vuole, segnate 10,11 12, e segnate così nelle loro estremità con gli stessi numeri della giunzione 8. E così bisogna fare con le altre. Dopo di questo, tracciate due linee che saranno inclinate tanto quanto vorreste che lo sia la vostra volta in discesa della cantina, e tanto distanti l'una dall'altra che sarà la lunghezza della volta in discesa, così come dopo le potete notare e riconoscere dalle due linee oblique RS, TV. Poi tracciate un'altra linea dal centro E a P, che sarà equidistante[15] [*in questo caso la retta EP non è equidistante a RS, ma semplicemente parallela: la lunghezza del segmento EP è pari alla distanza tra E e il punto (non segnato) in cui la retta CD interseca RS]* alla linea obliqua RS, sulla quale condurrete una perpendicolare che sarà del punto di P, e passerà per il punto O, fino al punto Q. Queste linee mostrano la pendenza [*l'inclinazione del piano d'imposta*] della volta in discesa della cantina. Speditamente vi conviene fare più linee parallele dopo la linea AB, che deriveranno dalle giunzioni 6 e 7, così come vedete le linee segnate 13,14, 15,16, NQ. Poi traccerete quelle dal centro delle giunzioni, e anche quelle degli intradossi che servono a fare i pannelli per la suddetta volta della cantina, come quella di 17 e di 18. Bisognerà anche tracciare quelle degli intradossi così come ne vedete una nella linea 19. In conclusione, bisogna farle

12 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 60 – 62 v°.

13 De l'Orme usa indistintamente il termine *voûte*, *volta*, per identificare sia un arco che una volta. Infatti, all'interno del trattato non rinviene mai il termine francese *arc*. Quest'ultimo, secondo il Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL, http://www.cnrtl.fr), è un termine più antico (http://www.cnrtl.fr/etymologie/arc) rispetto al lemma *voûte* (http://www.cnrtl.fr/etymologie/voûte). Oltretutto sono due termini specialistici che si rinvengono proprio nella letteratura architettonica, dunque questa scelta, se si vuole stilistica, non troverebbe una concreta giustificazione.

14 Generalmente questa distinzione avviene solamente per i *panneaux de lit*: ovvero *lit de dessous* che identifica il *letto superiore* in un filare di blocchi che compone una parete verticale e *lit de dessus* che corrisponde al *letto inferiore*. Seppur ricorrenti questi vocaboli all'interno del trattato, vengono utilizzati, solo in questo caso, abbinati con il sostantivo *doile*, che altrimenti, senza questa specificazione, avrebbe indicato di consuetudine il solo intradosso della volta. Va ricordato a chi legge, che raramente all'interno dei trattati di stereotomia viene data importanza all'estradosso di una superficie stereotomica, che generalmente veniva nascosta.

15 *Équidistante,* in questo passaggio il vocabolo è utilizzato impropriamente.

tutte parallele, cioè equidistanti,
[fol. 60 v°]
e tracciarle perpendicolarmente sulla linea AB, come abbiamo detto. Per trovare i pannelli delle giunzioni cominceremo da quello 6, e considereremo sulle linee oblique, come su quella di RS, verticalmente dove scendono le suddette linee perpendicolari che provengono dalla giunzione 6, dove disegneremo un'altra linea per fare lo spessore della volta, come da 20 a 21, che voi riporterete[16] sulle linee perpendicolari da 20 a 23. Poi prendete la larghezza sulla linea di pendenza PQ, ai due punti segnati 13, la quale riporterete sulla linea obliqua RS, al posto di 13, e la segnate direttamente dopo la linea obliqua RS, sulla perpendicolare che diventa la suddetta giunzione 20, marcata anche 13. Fatto questo, prendete la distanza sulla linea di pendenza PQ, dopo la perpendicolare OX, dei due punti 14, la quale riporterete sulla linea perpendicolare che precede la giuntura 6, come vedete a destra della linea 21 e 24, nella sua estremità, poi la collocate completamente sulla linea obliqua RS, individuata al punto 14, il quale punto 14, lo portate anche sulla linea 23, che rappresenta la larghezza della giunzione, come se voleste fare una linea parallela, dopo quella di AB, e la segnate ancora 14. Sulla suddetta linea 23, di questo punto 14, traccerete una linea fino al punto di 13, che mostrerà come deve essere giustamente il pannello del giunto, quindi della giunzione segnata 6, dopo di che bisogna tracciare le due pietre 4 e 5 alla suddetta giunzione 6.
Per una maggiore comprensione noi spiegheremo ancora un pannello di giunto, come quello della giunzione 7, dove voi prendete le larghezze, dopo la linea dipendenza PQ, come avete fatto prima, e dopo la perpendicolare X e O, prendendo la larghezza dei due punti 15, e mettendole sulla linea obliqua per intero, come anche voi le vedete alle due punti 15, sulla linea 25. Poi prendete ancora sulla linea di dipendenza PQ, le larghezze dei punti 16, e le riportate dopo la linea obliqua RS, sulla perpendicolare 26, segnata al punto 16, la quale riportate parallelamente sull'altra linea perpendicolare segnata z7, dove staccate il punto 16; e da questo punto 16, conducete al punto 15 una linea che vi mostra giustamente come deve essere il pannello di giunto e giunzione sul punto marcato 7. Faccio in tal modo gli stessi segni con il compasso sui pannelli di giunto. I pannelli dell'intradosso dell'arco e della discesa della cantina si prendono nello stesso modo sul *trait* che vedete qui sotto. Per comprendere meglio tutto, mostrerò ancora separatamente, come si devono fare i pannelli dell'arco
[fol. 61]
e la volta della cantina, che si raccordano con la volta in discesa, cosi come lo vedrete meglio qui sotto. Noterete che così come avete fatto la linea di pendenza PQ, e dopo questa, prese le distanze con il compasso per fare i pannelli, bisogna anche fare la circonferenza della volta della cantina, che sarà semicircolare o ribassata a manico di paniere [*arco policentrico*], o altrimenti, come volete. Dopo questo, farete anche i pannelli della volta della cantina, per tagliare le pietre per i giunti e per gli intradossi. La suddetta volta che raffiguro, per esempio, sulla linea AB, di una metà di questa volta, nella quarta parte di una circonferenza, come lo vedete a fianco dell'arco della porta segnata AFY, dove ci sono delle linee parallele, che provengono dalle giunzioni, come quella di 10 e 30, quella di 11 e 32, quella di 12 e 0, e così delle altre, che bisogna tracciare tutte perpendicolarmente così come vedete nella giunzione 8, segnata dai due estremi 10, 11,12. È necessario fare così non solo con le linee delle giunzioni, ma anche con quelle degli intradossi, come meglio vedrete attraverso la suddetta immagine.
Per quel che riguarda i pannelli si fanno in questo modo: prendete la distanza con il compasso tra i due punti dei due 0, e la riportate interamente sulla linea obliqua TV , sul prolungamento della linea perpendicolare 12, poi la segnate e contrassegnate gli stessi punti segnati 0. Dopo ciò, prenderete la distanza dei due punti 32, alla parallela che interseca la linea della volta della cantina YF, la quale porterete sulla linea 11, sempre dopo la linea obliqua TV, il cui punto 32 lo segnerete direttamente sulla linea 50, che è la metà della larghezza della giunzione della dell'arco della porta della discesa, come vedete di 11 e 12, e su tale linea 50 troverete il punto di 32, come se voleste fare una parallela dopo la linea AB. Fatto questo prenderete la distanza dei due punti 30 e la riporterete dopo la linea obliqua TV, sulla linea 10, prendendo sempre tutta la distanza con il compasso,

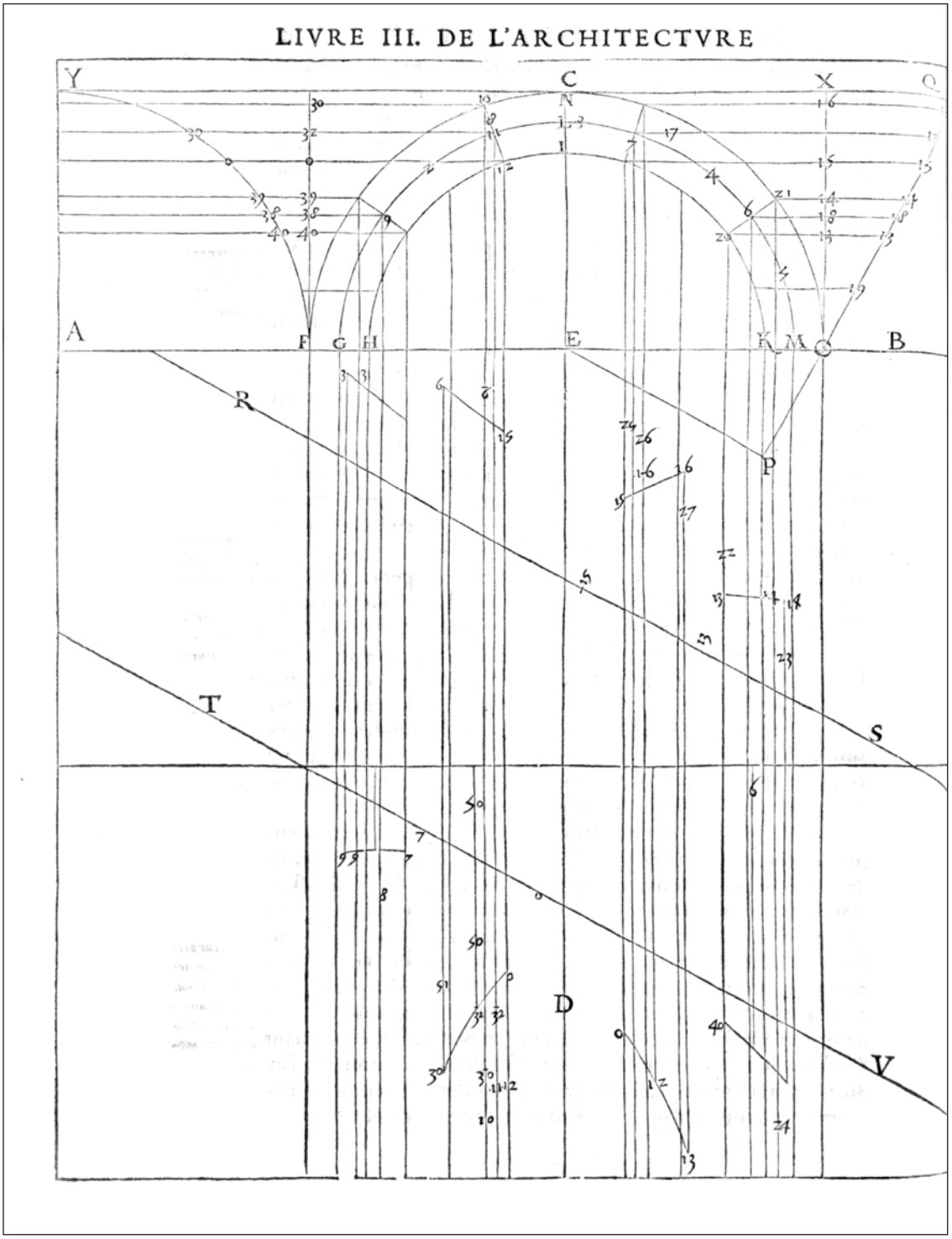
16 *Rapporter*, letteralmente *riportare*. Indagando nella sua etimologia si scopre che è un termine in uso in campo topografico dal periodo medioevale e consiste nell'azione di riprodurre nella proporzione corretta sulla carta (una figura) dopo aver effettuato le misurazioni sul campo. Ricorrente come vocabolo all'interno dell'opera delormiana, *rapporter* denota un forte carattere di natura pratica.

come vedete segnato in 30, nel cui punto 30 vi metterete in modo equidistante, dalla linea parallela fatta dopo AB, sulla linea 51, dove riporterete ancora 30, il numero è segnato allo stesso modo, in modo da conoscere cosa porta l'uno all'altro. In questo modo avrete trovato tre punti, l'uno al posto di 30, l'altro 32, il terzo segnato 0. Di questi tre punti, bisogna trovare una linea circolare con il compasso, che vi mostra come deve essere il pannello di giunto, o congiunzione, per tagliare la pietra della volta della discesa della cantina, che porta la forma della rotondità
[fol. 61v°]
della suddetta cantina, che serve per la giunzione segnato 8. Bisogna fare così tutti gli altri pannelli dei giunti e intradossi, sia per le giunzioni delle pietre, o per i suddetti pannelli dell'intradosso e estradosso, osservando dappertutto la larghezza; dove c'è la circonferenza, bisogna sempre mettere tre linee che siano perpendicolari e parallele, seguendo la linea di pendenza della discesa, come quella di PQ, o contro la circonferenza della volta, come YF, in modo che per tre punti si possano fare le circonferenze con il compasso della sagoma sviluppata [*deformata dalla proiezione su un piano inclinato, che de l'Orme chiama cherche r'alongée*[17]] che si trova all'estremità del pannello, così come quella di 0, 32,30. Là dove l'arco è dritto nel davanti, non si raccordano con il compasso, se non nelle due estremità, a condizione di aver trovato i due punti, si traccia una linea dritta da un punto ad un altro. Mi rendo conto che molti gentili operai troveranno difficili questi tratti che sono stati disegnati così, e tenendo il compasso in mano, troveranno facilmente i rapporti, ed è la ragione per cui farò un discorso più lungo. Ancora a quelli che sono in grado e vorranno preoccuparsi di leggere ciò che scrivo e vedere le immagini dei *traits*, potranno imparare e capire qualcosa. Dirò liberamente che questa disciplina, conoscenza e artificio dei *traits*, non si acquisisce leggermente, né in una sola volta, ma con grande fatica, lavoro mentale, esperienza e industria sapere escogitare quello che l'arte può fare, e la natura vi può aiutare. Coloro che maneggiano la geometria, avranno molti vantaggi, supponendo che siano un po' istruiti ed "iniziati" alla pratica. Non parlerò per il momento di altre sorti di scale di cantine, come oblique e rotonde sul davanti e portanti la forma di volta all'interno; se ne possono fare di altri tipi che sono molto difficili da spiegare, come quelle che sono in parte sugli angoli, in parte su una torre rotonda che con muro inclinato [*terrapieno*], e irregolare, e all'interno della cantina a volta di forno ribassato, obliquo, rampante, e molti altri tipi strani che si possono fare, e bisogna conoscerli in modo da adattarli agli edifici di ciascuno, così come sarà a proposito. Ne descriverò volentieri qui qualche quantità, ma oltre il grande rompicapo che ne deriva dall'escogitarli e mostrarli, avrei paura anche che poche persone sappiano capire attraverso la nuda e semplice dimostrazione che ne potrei fare. Per di più per questo motivo converrebbe mostrare anche come tagliare e assemblare le pietre, o addirittura come contraffare il tutto in legno, qualche pietra tenera, o un altro materiale, per renderlo visibile, facile, e leggibile a tutti. Ma dal momento che sono
[fol. 62]
attualmente occupato in grandi incarichi e affari, e specialmente per il palazzo di sua maestà la regina madre, non posso occuparmi di quello che vorrei per la perfezione di questa materia; così come non posso più prenderla tanto a cuore come vorrei, a causa della debilitazione della mia vista, che fa sì che farò il resto in un altro momento che mi sarà più opportuno, il quale, con l'aiuto di Dio, utilizzerò anche per rivedere Euclide e adattare la sua teoria alla pratica della nostra architettura accompagnandogli Vitruvio, e riducendolo a un certo metodo, il quale percepisco nei suoi libri, essere fortemente indigesto e confuso. Il tutto si farà secondo il modo che Dio vorrà che mi permetterà di fare e il tempo libero che riuscirò a ritagliare dai grandi signori. Qualcuno potrà dire che senza causa e per niente mi metterei a rivedere Euclide per adattare molteplici proposte e dimostrazioni della sua teoria con l'uso e la pratica della nostra architettura, visto che ci sono tanti uomini colti che leggono e interpretano divinamente bene di professione del suddetto Euclide. Non risponderò nient'altro se non che venero e onoro tutti i professori e interpreti di Euclide, che siano del nostro tempo o del passato, e li prego di voler preservare le sue illustrazioni, e di volermi tagliare soprattutto l'erba sotto i piedi [*stroncare sul nascere*], così come si dice comunemente, cioè, voler anticipare su quello che pretendo, che è di congiungere la pratica di architettura, con la teoria del suddetto Euclide. Facendo questo mi toglieranno una grandissima pena, e mi obbligheranno, così come tutta la posterità, a portargli onore, e rendergli le grazie che meritano. Ma se al loro rifiuto

17 A riguardo si veda la sezione ad essa dedicata all'inizio di questo capitolo.

lo intraprendo, li supplico anche, come il più piccolo dei loro discepoli, di volermi supportare e aiutarmi in questo lavoro. Quanto alla rivisitazione di Vitruvio, lascio pensare a coloro che in modo dotto e diligente l'hanno letto e discusso, quanto sia necessario per ridurlo ad un facile, intero e sicuro metodo, che è così confuso e indigesto ai libri che ne abbiamo, come anche alle immagini e dimostrazioni, che lascio a tutti gli animi gentili accompagnati di buon giudizio a darne la loro opinione, pregandoli affettuosamente di voler impiegare e dedicare un po' di tempo a mettere insieme e ricucire accuratamente le parti del vestito di questo grande e incomparabile autore, qui e la, seminate e sparse, in evidente disordine, che sarà facile riportare nel buon ordine, grazie all'aiuto e il lavoro di colti. A rifiuto di questi (così come ho detto per Euclide) mi sforzerò di lavorarci e impiegarci un po' di tempo, se Dio vorrà farmi la grazia.
[fol. 62 v°
illustrazione] (fig. 2.10)

Fig. 2.10 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa obliqua. A pagina seguente.*


LIVRE III. DE L'ARCHITECTVRE
Y
C
X
A
F
G
H
E
K
M
B
R
P
T
S
D
V

2.1.3 Libro III, Capitolo VII[18]

[fol. 63]

Delle fenditure e finestre delle cantine, dispense, stanze private, cucine, dispense, fornelli e bagni

Le finestre che si devono costruire per donare chiarore alle cantine devono essere più lunghe che larghe, come se avessero per il loro piedritto solamente otto pollici e due piedi di lunghezza. Esse devono aprirsi all'interno della cantina, in modo tale che al posto di otto pollici di altezza che hanno o nel davanti o fuori, invece abbiano tre piedi; e al posto che abbiano due piedi di larghezza da fuori, esse ne abbiano tre all'interno della cantina. Per queste finestre e per la volta, sono richiesti dei *trait geometrique*, per la discesa della luce [*le aperture si trovano poste nella parte della muratura, dunque la luce accede, 'discende', dall'alto*]. Le suddette cose non possono essere difficili, a causa delle pietre che, intagliate, si troveranno ad essere rettificate, per trovare l'arco della volta; ma affinchè siano piccole e di poca estensione, questo si potrà fare poche volte e in un solo pezzo, o tre, o cinque pezzi [*la luce limitata delle aperture consente di avere degli archi che possono essere composti da un unico concio, da tre o al massimo cinque, per evitare che i conci stessi siano di piccole dimensioni*]. Colui che avrà ben conservato nella memoria i tratti della discesa obliqua della cantina del capitolo precedente, troverà facile non solo fare questo, ma anche tutto il resto. Per quanto riguarda le finestre per le dispense, esse devono essere più alte, quasi come quadrate, nessun punto [*apertura*] in pendenza verso il basso, così come quelle delle cantine, ad eccezione della parte sopra, dove bisogna che siano in pendenza e la loro copertura quasi tutta dritta, a causa dei soffitti/piani, o tondi ribassati, se le suddette dispense sono voltate. Le finestre e l'illuminazione che dobbiamo dare alle dispense, e luoghi conosciuti per stipare e conservare le carni, devono essere strette di cinque o sei pollici di larghezza, e non di più, strombate dall'interno verso l'esterno, ma molto di più verso l'interno. Bisogna che siano alte così come le cannoniere (vedi vocabolario) del passato, e bisogna dare a quelle che avranno mezzo piede di larghezza, tre piedi di altezza, tenendole il più vicino possibile al soffitto, affinché la luce e il giorno vengono dall'alto. Ma soprattutto è bene che guardino le parti a Settentrione, le quali senza alcun dubbio sono molto adatte a questi luoghi, per conservarvici le carni [*la luce è diffusa, si evita che la luce diretta del sole colpisca le derrate*]. Le finestre che si costruiscono dal lato di Mezzogiorno e Occidente al primo piano sottoterra, devono essere appropriate secondo il piano [*orizzontale e di lavoro*] del camino delle cucine, o secondo i bagni, fornelli, e i piano con i fuochi che si potranno fare sistemando il tutto con le volte. Poiché il luogo della cucina deve essere molto alto e ampio di larghezza,

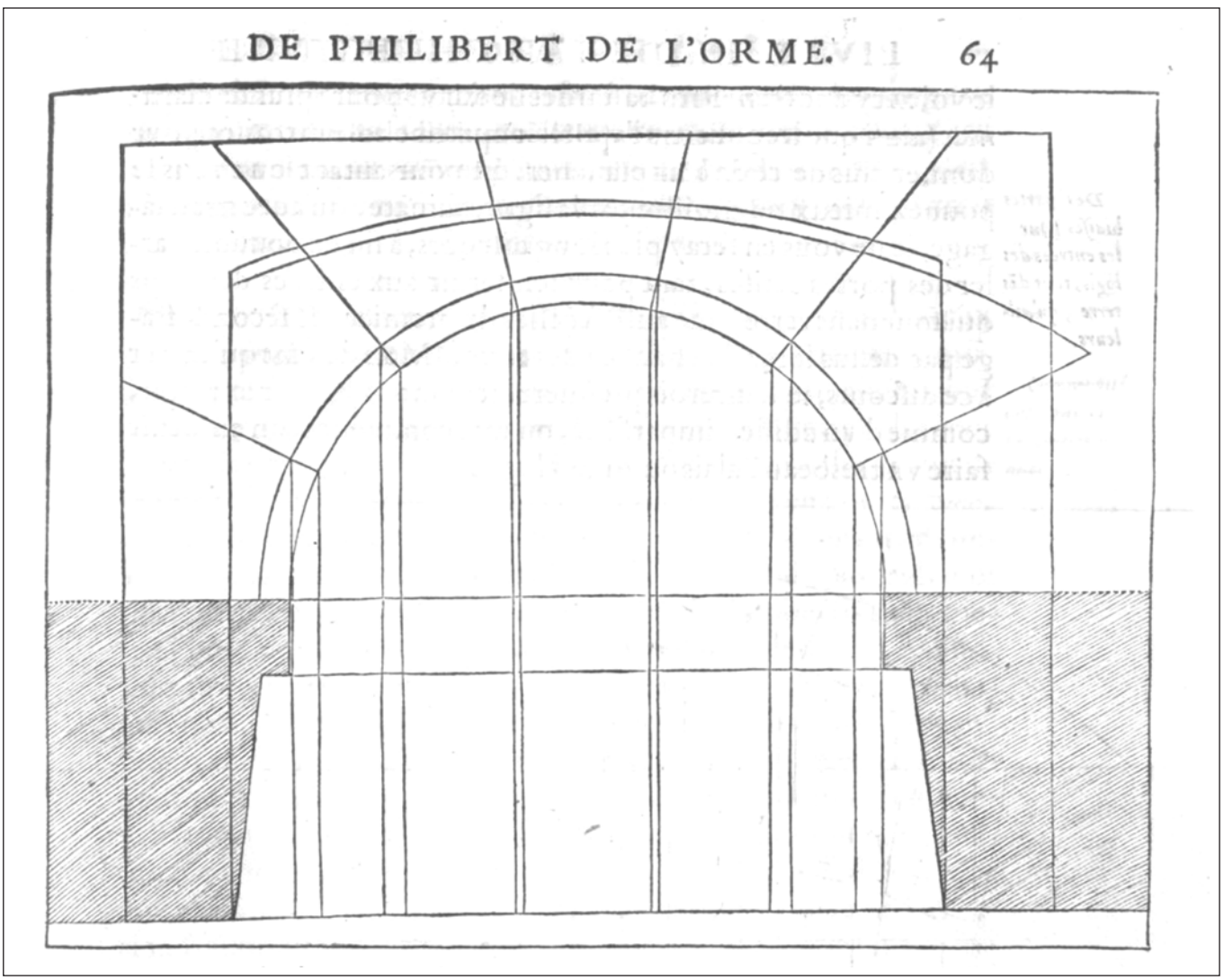
[f.63v°]

con le finestre bastarde [*quelle che sono più larghe che alte, si ritrovano nei mezzanini*], per far entrare più luce possibile. È per questo che esse potranno avere tre piedi di larghezza e quattro di altezza, laddove c'è il luogo più appropriato. Le finestre della cucina sono tutto il contrario: volte basse e luce che entra diretta, al fine di conservare un po' di calore; queste sono di un piede e mezzo di altezza su un piede di larghezza, ed è già abbastanza. Quelle costruite per i luoghi segreti, o zone private dei fornelli, devono essere ancora più strette, di mezzo piede di larghezza sul piede di altezza, e sarà abbastanza. Le finestre dei bagni devono essere più ampie e il luogo molto più chiaro, affinché si possa beneficiare di questo piacere facendo il bagno. Ma per tutte le luci delle finestre bisogna che architetto conosca il luogo che esse guardano, per saper definire la loro larghezza e altezza, poiché spesso capita che quello che è adatto a un luogo, non lo sarà per un altro. Qui sotto, tratterò più a lungo della cucina e dei bagni senza dimenticare le misure e i modi per fare i grandi fornaci per dare calore, e le parti che vi sono richieste. Nello stesso luogo non dimenticheremo le stufe, così come le cose si presenteranno e arriveranno al momento opportuno. Qui ho voluto solamente parlare delle finestre, per quanto si troveranno le loro aperture difficili (così come c'è l'usanza di mettere delle volte ai primi sottoterra) poiché richiedono la conoscenza e l'uso delle linee, così come abbiamo detto, per saper tagliare le pietre: di queste, verranno avvertiti gli operai, poiché gli stessi tratti delle discese delle cantine potranno servire loro e aiutarli. Quando le murature saranno abbastanza grosse, e si vorranno fare gli *arrière-voussure* [*si tratta di un arco o piccola volta che copre un vano aperto in un muro con un arco di ingresso più alto di quello di egresso, le superfici laterali verticali del vano posso essere strombate*] squadrati, rotondi nel davanti, o da dietro, e ribassati, ne dimostrerò qui sotto la maniera, e il disegno del tratto per procedere, senza

18 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 63 – 64 v°.

descriverla ulteriormente, poiché essa sarà facile da capire a quelli che hanno cominciato a fare della pratica e sanno usare il compasso, attraverso il metodo dei tratti che avete visto qui davanti, e vedrete ancora più in basso. Questo fa sì che non vi farò più lunghi discorsi, così come è facile poter levare i pannelli, e far tagliare le pietre per mettere l'*arrière-voussure* in opera, potrete capirlo attraverso la figura seguente, senza farne altre dimostrazioni.
[fol. 64
Illustrazione] (fig. 2.11)

Fig. 2.11 – P. de l'Orme, trait *per un'apertura strombata.*



Restando nel campo dell'*arrière-voussure* delle finestre, mi rendo conto che ci si può aiutare con le grandi porte e principalmente con quelle che sono erette sui muri di grandi spessori. E per le loro grandi aperture, larghezze delle porte e il grande peso che sostengono da sopra (che è una grossa massa di mattoni), non si può fare l'*arrière-voussure* delle suddette parti dritte e squadrate, senza il pericolo che queste possano non essere piacevoli alla vista, a causa del grande carico che devono portare, in modo che le malte delle giunzioni non vengano rotte e che le pietre possano cadere. Ecco perché bisogna che il davanti della porta sia squadrato e dritto, che gli *arrière-voussure* di questa, siano un arco ribassato, così come potete giudicarlo dal segno che viene proposto qui sotto. Questo metodo non è solamente buono, e proprio delle porte e delle grandi finestre che sono al primo piano sottoterra e servono per le cucine e altri luoghi, ma diventerà anche importante per quanto riguarda le *arrière-voussure* delle crociere[19], le quali si possono fare da dietro con un arco ribassato, così come
[fol. 64 v°
illustrazione] (fig. 2.12)
lo vedete qui sotto. Questo metodo servirà anche per fare il manico del cesto [*arco policentrico*] (così come lo chiamano gli operai) che è una cosa molto facile per dare più luce al pavimento. Per quanto possiate capirlo meglio attraverso l'immagine successiva, piuttosto che con un grande linguaggio, non mi farò discorsi più lunghi, al fine di poter parlare di porte oblique, tanto per servirsene negli ingressi delle abitazioni che sono sottoterra, che quelle del primo, e secondo piano al di sopra del piano terra. Ma prima di entrare in questo discorso, desidererei per prima cosa mostrare per esempio, come da un edificio imperfetto, o iniziato male, si può fare un palazzo molto bello o una grande abitazione.

19 *Croisée* è una generica intersezione di linee e di volumi; indica l'intersezione delle nervature di una volta ad ogiva e l'intersezione tra la navata e il transetto in una chiesa. Non è chiaro dunque cosa de l'Orme voglia intendere, probabilmente voleva semplicemente indicare una volta a crociera considerando il contesto in cui il termine viene utilizzzato.

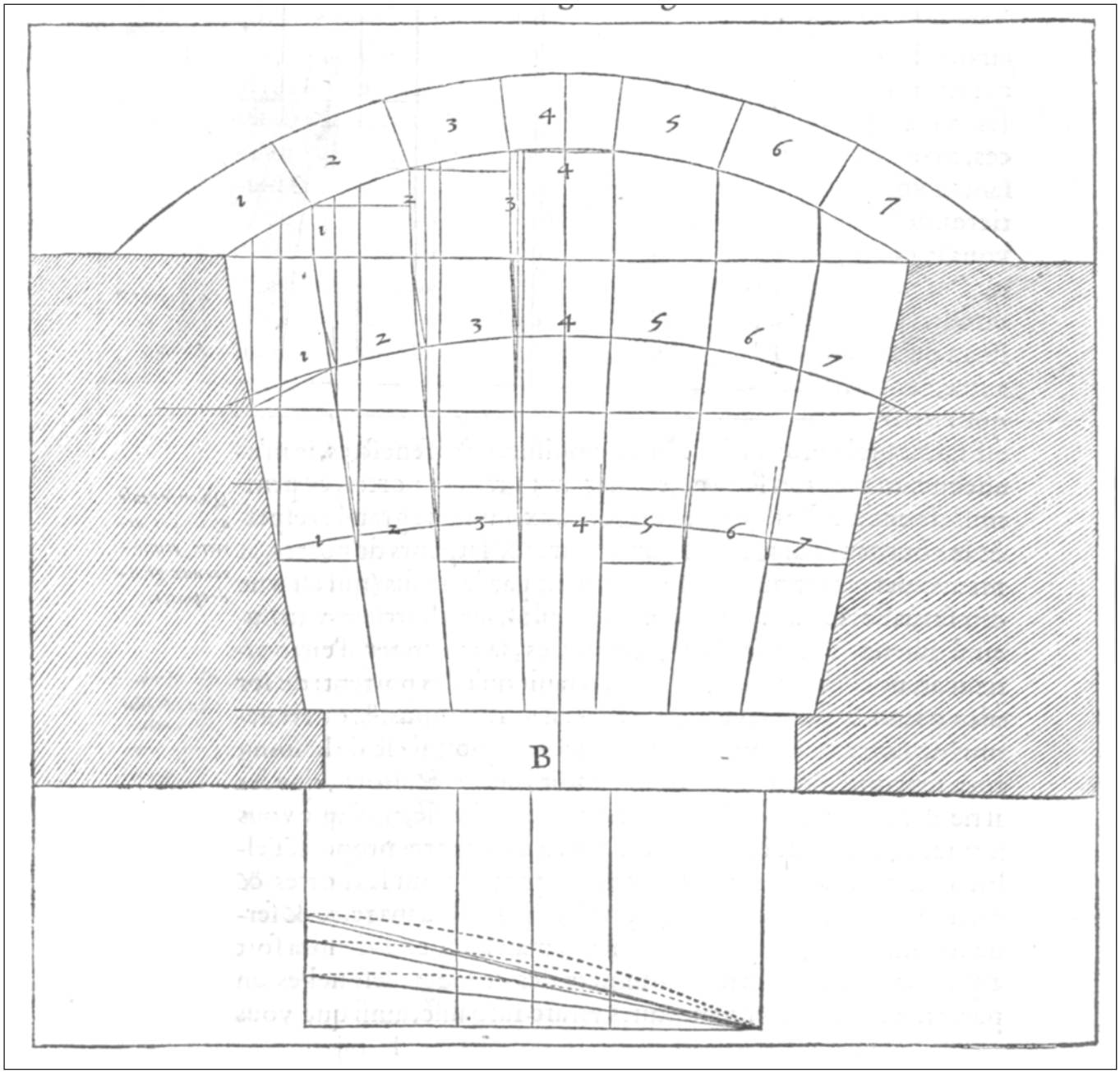


Fig. 2.12 – P. de l'Orme, trait *per un'apertura strombata.*

2.1.4 Libro III, Capitolo X[20]

[fol. 69v°]

Di una porta inclinata e squadrata sui due lati

Si può fare una porta e un arco di un qualche edificio che si vorrà, la cui metà da un lato sarà inclinata, e l'altra metà tutta squadrata [*i piedritti della porta risultano uno per metà perpendicolare alla parete di ingresso e per metà obliquo rispetto a quella di egresso, l'altro nella condizione opposta*] , e servirà in diversi modi, o per un passaggio, o per rendere agevoli dei luoghi con dei vincoli, o per ricevere il chiarore e a la luce, le quali bisogna prenderle [*in modo che la luce possa entrare anche se radente alla parete*] qualche volta in modo obliquo. Questo ci ci costringe a raddrizzare i piedritti e le volte delle porte e finestre di una chiesa, o altro, per renderle inclinate e oblique rispetto ad muratura che è dritta, così come potete vederlo nel *trait* qui sotto, dove mostro tutto il muro, e propongo di fare la porta e la volta secondo le due linee AB, e CD, che sono due linee parallele, che mostrano lo spessore e la grossezza del suddetto muro. Faccio ancora un'altra linea parallela, tra le suddette linee, segnata GH, che divide tutto lo spessore della muratura in due parti uguali, come potete vederlo sul tratto. Una volta fatto, traccio una linea perpendicolare nella metà LM, dove si trovano due centri NO, per fare i due emicicli, come vedete in AMB, e CLD, che mostrano come sarebbe l'arco della porta se fosse tutta dritta, intendo rotonda e squadrata per i suoi piedritti e non solo inclinata; e per renderla inclinata, e al di fuori della sua quadratura, segniamo sul piano e sullo spessore della muratura quanto la si vuole inclinare o strombare [21] da ogni lato. Così, come si vede attraverso le linee sul piano dei due lati della porta, al contrario l'una dall'altra, poiché l'una è da un lato, e l'altra dall'altro, come si può osservare da un lato attraverso la linea PQ, e dall'altro attraverso RS. Poi disegnate ancora due altri semicerchi, l'uno di centro T, come QXD, e l'altro di centro V, come AYS. Poi dividete gli emicicli della volta CLD, e AMB, in tante parti quante ne vorrete, questo qui di seguito è diviso solamente in cinque parti uguali, marcate da linee che provengono dal centro NO, che mostrano e portano sul piano quello che bisogna giustamente togliere da ogni pietra della volta dopo che sono state squadrate, seguendo la suddetta volta e *trait* della porta, per rendere la volta della porta inclinata. In questo modo si prende la larghezza dal punto 6 al 7, e si mette sul piano del punto C, a 14, e si traccia una linea dal suddetto 14, a P, dopodiché vengono tracciate le prime pietre al dritto delle giunzioni 6, 7. L'altra giunzione [fol.70]

8, 9 si fa nello stesso modo, poiché sarà portata dal punto C a 15, e quella di 10 e 11, a C e 16; quella di 12 e 13 si porta da C a 17, e da tali punti 15, 16, 17, si tracciano delle linee fino al punto P, che spiegano quello che bisogna togliere da ciascuna pietra per fare la volta inclinata. Bisogna farne altrettante e dall'altro lato del muro all'estremità segnata BRS. Che è facile riconoscere attraverso il tratto e le linee che ci sono, senza farne dei discorsi più lunghi. Ecco quello che volevo scrivere sul *trait* della volta e porta inclinata, che non è solo tanto difficile quanto necessario, come lo possono sapere molto bene coloro che si occupano degli edifici, i quali (così come abbiamo detto) si trovano qualche volta di fronte a luoghi con dei vincoli; per questo è necessario procedere per questa via e metodo, così come avete potuto conoscerlo nel capitolo che mostrava come fare una bella casa da uno o due elementi deformi mal cominciati, o per sistemare altri luoghi simili.

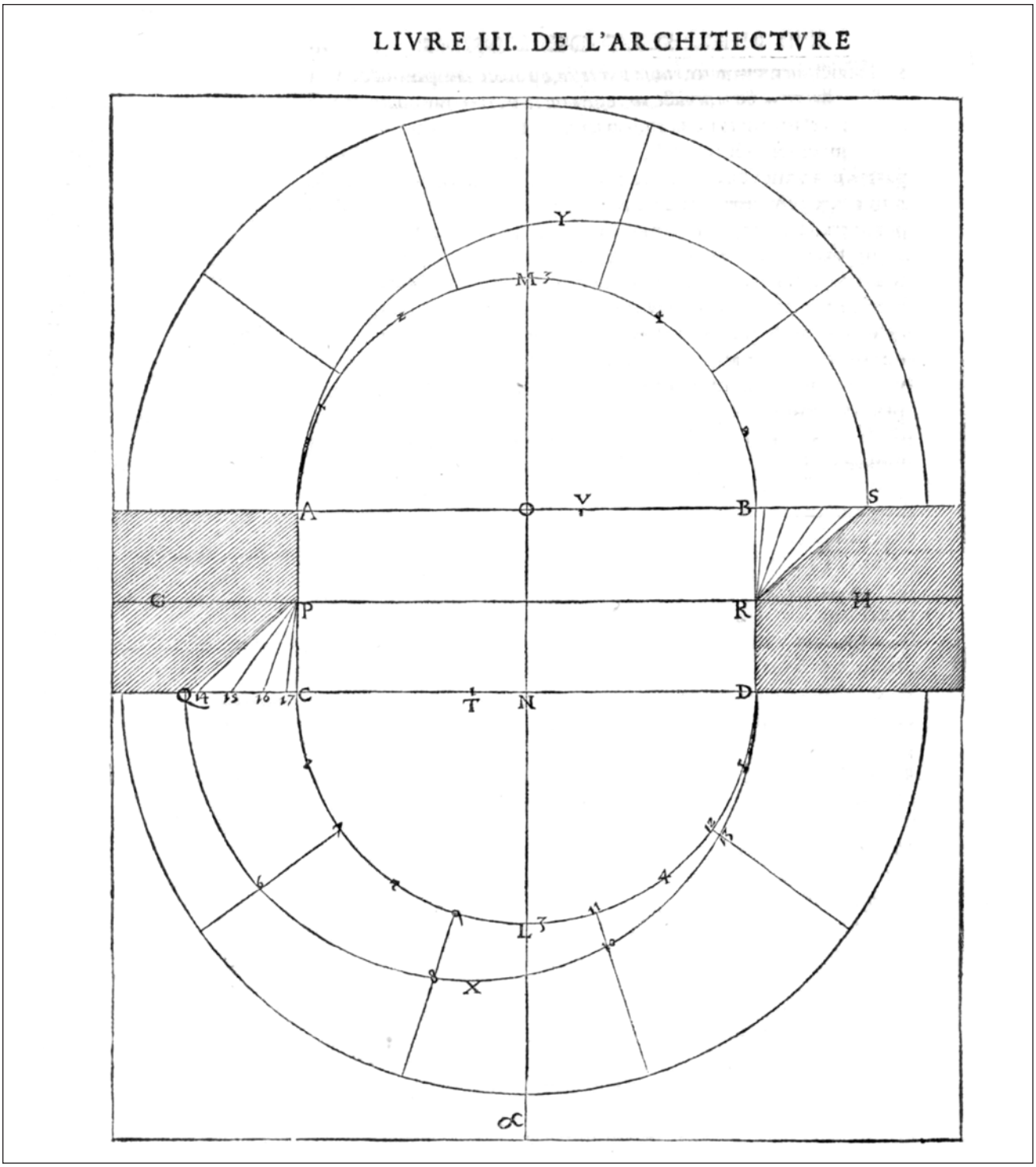
[fol. 70 v°

Illustrazione] (fig. 2.13)

Fig. 2.13 – P. de l'Orme, trait *per una porta strombata. A pagina seguente.*

20 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 69 v° – 70 v°.

21 *Embraser* vuol dire letteralmente *mettere sulla brace, sul fuoco*, ma assume anche il significato di illuminare; sovente la connessione è con la colorazione che assume il cielo con la luce rossa del sole al tramonto; l'atto di bruciare e dunque di erosione unitamente a quello di illuminane si materializzano in un'azione di strombatura. Lo stesso verbo con il suffisso -*ure,* da origine al sostantivo *embrasure*, *feritoia*, un'apertura nella muratura che consentiva il puntamento e l'azionamento di cannoni negli edifici medioevali. Queste *feritoie* non a caso presentavano la medesima strombatura a cui l'autore fa riferimento. In realtà de l'Orme è autore di un neologismo infatti *embraser* viene utilizzato per la prima volta con il significato di *strombare*, che negli anni si evolverà in *ébraser* (http://www.cnrtl.fr/etymologie/ebraser).


LIVRE III. DE L'ARCHITECTVRE
Y
M
A
V
B
S
G
P
R
H
Q
C
T
N
D
L
X

2.1.5 Libro III, Capitolo XI[22]

[fol. 71]

Per fare una porta obliqua sul davanti, o qualche arco che si dovrà fare dritto sul davanti, e eretti sulla muratura che va in modo obliquo

Quando si trova una muratura che va obliquamente o di traverso, quasi come la diagonale di un quadrato (così come nell'edificio che abbiamo disegnato qui sopra) potremmo farci un'infinità di altri *traits*, non dirò la stessa cosa per l'inclinazione della testa [*si riferisce a quelle aperture nelle pareti inclinate, come nei muri a scarpa delle fortificazioni*], ma ancora di più ingegno, e molto più difficili, come quelli che hanno l'intradosso inclinato, e i giunti, ed altri tipi, dei quali scriverei volentieri se la materia non fosse troppo lunga, e il discorso troppo noioso per chi le vorrebbe proporre e spiegare tutte, per l'infinita diversità di invenzioni che potrei darne. Basta, come mi sembra, mostrarne solamente i principi e il metodo, a condizione che quelli che dopo se ne prenderanno la pena, ne troveranno ad ogni riguardo, secondo le opere che dovranno fare. In modo tale che non si presenti come una cosa tanto strana, e tanto difficile, che non trovano immediatamente il modo di venirne a capo attraverso l'aiuto di questi *traits* accompagnati dalla geometria, che è così ricca che colui che la conosce può fare cose ammirevoli. Questo fa in sorte che mi meravigli molto, e sia molto contrariato dal fatto che non troviamo qualche libro che unisca la teoria della suddetta geometria alla pratica e all'uso, tanto della nostra architettura che delle altre arti. Il metodo dei *traits* che qui sotto voglio descrivere nello stesso modo che sopra, non sarà molto difficile, così come potrete giudicarlo voi. Per spiegare quindi ciò che porta il titolo del presente capitolo, presuppongo che tracciate la linea dritta AB, e che su questa condurrete la perpendicolare CD, poi che voi facciate un semicerchio della larghezza della vostra porta, come si vede in HIKLMN, poi un altro per fare lo spessore delle vostre pietre, come in BRQPOA. Dopo dividerete tale semicerchio in tante parti che vorrete, nonostante questo non sia diviso che in cinque parti. Fatto ciò traccerete i giunti dal punto del centro segnato 30, come lo vedete da I a R, da K a Q, da L a P, e da M a O. Poi prenderete lo spessore della muratura obliqua, sulla quale volete fare la porta; e tanto più sarà obliqua, più la suddetta porta sarà inclinata, così come vedete sui punti dove il davanti della muratura si fa da A, fino a E, e da G a F, che mostra lo spessore del muro.

[fol.71 v°]

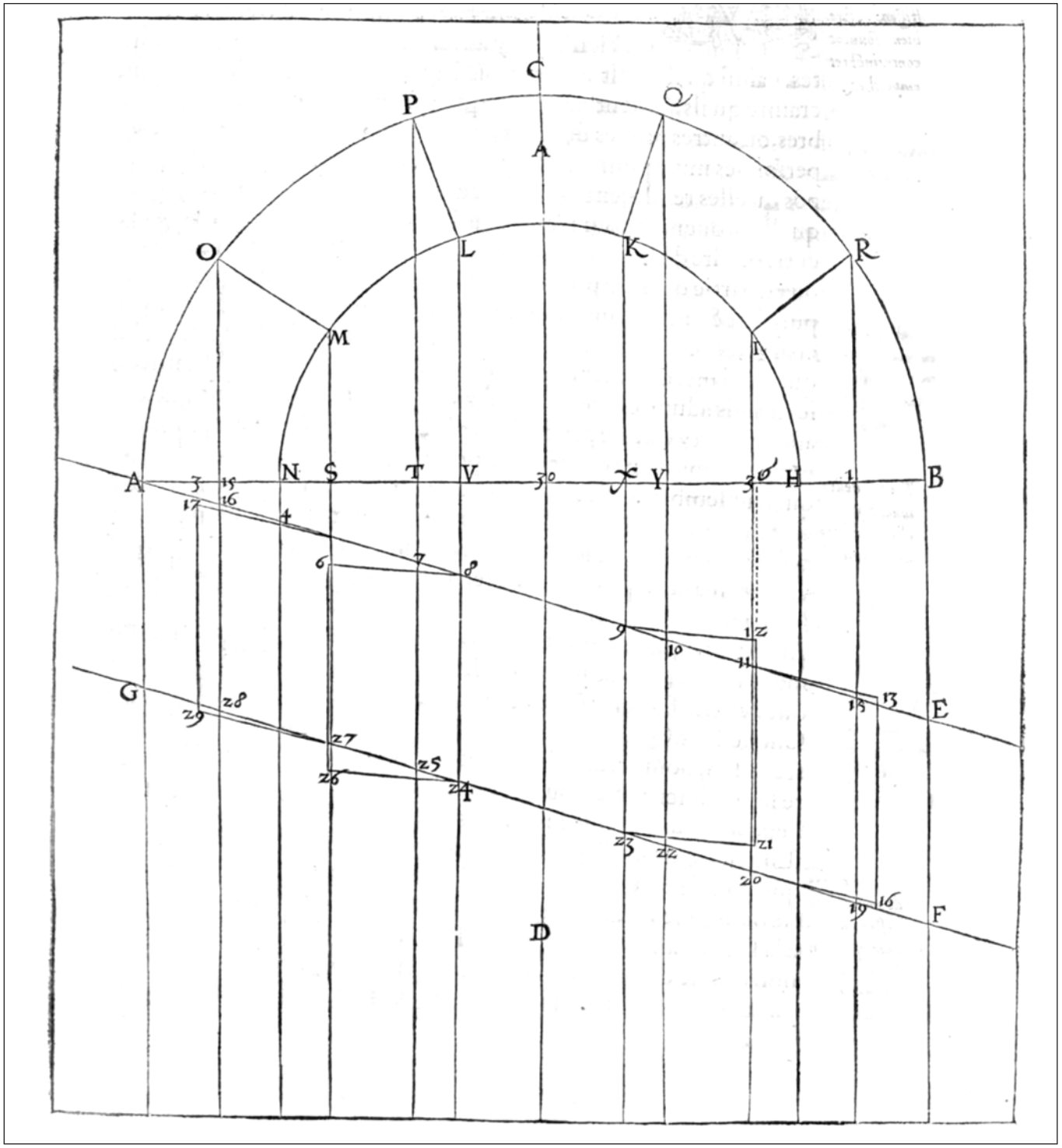
Se la linea che va da A, fino a E, fosse andata da A fino a F, sarebbe stata molto più obliqua. Parallelamente se la linea da E, si fosse avvicinata alla linea B, non sarebbe stata tanto obliqua; procederete secondo quello di cui avete bisogno. Avendo tracciato lo spessore della muratura come da AG, e EF, traccerete tutte le perpendicolari dei giunti e giunzioni delle porzioni dell'arco[23] della porta, così come da R a 19, da I a 20, da Q a 22, da K a 23, da L a 24, da P a 25, da M a 27e E da O a 28. Fatta questa, prenderete la larghezza dei giunti, come da I a R, e la condurrete da 11, fino a 13, tracciando due linee perpendicolari a quella di AB. Farete così per gli altri giunti, come la larghezza da K a Q, la quale trasporterete e metterete da 9 a 12, come vedete la linea da 12 a 21, la quale è parallela a quella di 9 e 23, e così le altre. Per terminare il pannello della giunzione IR, mettete il vostro compasso sulla linea R (che è l'ultimo giunto) da I fino al punto 15, sulla linea AE, e lo portate direttamente sul punto 13, poi tracciate una linea dritta dal punto 13 a quello 11, e trovate così il davanti del pannello di giunto IR , per l'altro lato prendete dal punto I, a quello 19, e lo portate al punto 16 poi tracciate una linea dritta dal punto 16, a quello 20, che è la perpendicolare del davanti del giunto IR. E così per tutto quello che è racchiuso tra 11, 13, 16, 20, è il pannello dopo la quale bisogna tracciare la pietra per tagliarla sul giunto IR. Presuppongo che abbiate già squadrato i pezzi e intradossi della vostra porzione di arco, secondo il pannello che bisogna alzare IR, HB, il tutto secondo lo spessore della vostra muratura compreso la sua eccedenza [*la parte in eccedenza rispetto alla parete che verrà succesivamente rimossa, o nel momento in cui verrà posata si provvederà a tagliarla a filo con la parete*]. Questo pannello servirà per tutti i cinque pezzi della *voussure*. E per l'altro giunto KQ, dopo averne tracciato la sua larghezza, come è stata detto, e si vede in 9 e 12 (quest'ultimo) cade perpendicolarmente sul punto 21, prendere da Y, fino al punto 10, e lo trasporterete dal punto 10 al punto 12, e dal punto 12 a 9, e ne traccerete una linea dritta, cosi come

22 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 71 – 72.

23 *Arceau* è una porzione curva di un arco, di un'arcata, di una porta o di una finestra.

vedete nella figura. Per l'altro lato prenderete da Y, fino a 22 sulla linea GF, e lo porterete dal punto 22, a quello 21, sempre direttamente, o in modo parallelo dalla linea AB, tracciando una linea dritta dal suddetto 21 fino al 23. E in questo modo avrete il pannello tutto fatto che serve al giunto KQ, che è individuato dalle linee 9, 12, 21, 23. Potrete così procedere con gli altri, come da T e 7, si riporta in modo equidistante al punto 6, e il suddetto 6, sarà tracciata una linea fino al punto 8. Poi prenderete da T a 25, e lo metterete da S al punto 26, dal quale traccerete anche una linea fino al punto 24.
[fol. 72]
Così 6, 8, 24, 26, sarà il pannello di giunto per LP. Quello di MO, è simile che vedete segnato 17, 29, 27. E quanto al giunto del piano di imposta, come è AN, e HB, si prende sul piano della muratura, come devono fare tutti gli altri che avete visto prima, e vedrete dopo. Ma per tagliare il davanti delle pietre per farlo obliquo, si prenderà dopo la linea AB, e quella AE, come ho detto e lo potete vedere dall'immagine seguente.
[illustrazione] (fig. 2.14)

Fig. 2.14 – P. de l'Orme, trait *per arco obliquo. A pagina seguente.*


C
P
Q
A
O
L
K
R
M
I
A
N
S
T
V
H
B
G
E
F
D

2.1.6 Libro III, Capitolo XIII[24]

[fol. 74v°]

Per fare il trait di una porta che sarà rotonda sul davanti, concava all'interno e a tutto sesto, per l'apertura di una casa, o di una volta fatta su una muratura a torre circolare

Avendo descritto precedentemente molteplici tipi di porte, o, se volete, di coperture e archi di questi, e specialmente di quelle oblique (dove non ho mostrato che elevare i pannelli di giunto che servono a tracciare le pietre al dritto delle giunzioni, fin tanto che quelli intradosso si realizzino allo stesso modo) voglio qui mostrare quello che si può fare con cose simili sulla torre circolare, fin tanto che essa sia più incresciosa e difficile da spiegare. Quindi in primo luogo vi mostrerò come elevare tutti i pannelli, poi parlerò interamente di tutti i fare del *trait*, di cui descriverò nel modo più preciso e semplice che oserò fare, e non punto ad un metodo, e ricercata curiosità di dimostrazioni, che è quella dei professori dotti di geometria e dell'altra parte dei matematici. Qualsiasi cosa faremo, useremo, dei termini, linguaggio e modi, i più vicini possibili agli operai, affinché possano concepire e capire più facilmente ciò che vorremmo dire. Quindi per venire al punto, traccerete una linea dritta, come quella EF, sulla quale disegnerete un tratto di squadra, cosi come dicono [*gli operai*], o la perpendicolare DC. Detto questo farete l'arco e la luce [*la larghezza*] della vostra porta sulla linea EF, che condurrò per tre semicerchi, provenienti dal centro X, e della larghezza delle lettere GH come vedete, nella figura seguente. Dopo aver tracciato lo spessore dell'arco FDE e il suo emiciclo centrale, dividerete il suddetto arco in quante parti vorrete (così come è stato detto prima per fare i pannelli di testa) benché questo [*l'arco*] sia stato diviso solamente in cinque parti uguali, a condizione che faccio sempre meno pezzi possibili, per mostrare più velocemente quello che voglio dire o fare, e anche a affinché non ci sia confusione di linee, che possono sovrapporsi uno all'altro. Fatto ciò, tracciate i punti da cui le giunzioni dal centro X, come LO, e MN, e così gli altri, che fanno le separazioni dei cinque pezzi per fare l'arco. Poi tracciate tutte le linee dei giunti e delle giunzioni perpendicolarmente e a piombo sulla linea EF, che saranno tanto lunghe affinché possano superare lo spessore del piano della muratura della torre circolare,

[fol. 75]

sulla quale volete fare la porta, come la linea A, che rappresenta l'esterno della suddetta torre, e la linea B, che è il lato interno dell'edificio, mostrando così con queste due linee lo spessore della suddetta muratura, tra le due linee A e B. Dopo aver tracciato a piombo tutte le linee perpendicolari, fino all'interno della torre alla linea B, come vedete quelle del punto L, fino al numero 2, di P, fino al numero 3, dal punto O a 4, da M a 6, da Q a 10, da N a 11, da F a 14, e da G a 9, esse vi serviranno a trovare i pannelli di giunto. Per fare quelle dell'intradosso e dell'estradosso, traccerete le altre linee perpendicolari simili alle precedenti, come quella del punto R, fino al punto al 5, dal S fino a 7, da T fino a 8 e da V a 13. Avendo fatto ciò, troverete allora i vostri pannelli di giunto, e prenderete la larghezza di questi così come dal punto L, a quello O, il quale metterete in un punto a parte, come lo vedete nelle due linee parallele dello stesso nome L, O, nella figura in basso. Ma bisogna che esse siano ben perpendicolari su una piccola linea che sotto di loro, segnata AB. Metto così i pannelli da parte, affinché non nascondano troppo il *trait*. Poi prenderete la distanza della linea orizzontale EF, tracciando fino alla circonferenza della torre, così come lo vedete dal punto 27, a quello 15, la quale porterete sulle suddette linee parallele LO, dove si fa il pannello di giunto, e lo segnate come vedete A e C. Poi prenderete altre distanze o larghezze sempre sul *trait* dal punto 29, fino a 17, e la metterete sul pannello, del punto B fino a D che mostra la larghezza del giunto. Ma bisogna che tale pannello di giunto si trovi rotondo sul davanti, e non solo in linea dritta; tuttavia questo qui è così piccolo che non c'è molto da giudicare. Nonostante ciò, mettendolo in opera bisogna farlo necessariamente con un altro riporto di linea dal centro del giunto [*utilizzando un terzo punto, con il solito metodo dei* trois poincts perdus*, il rimando è sempre al metodo della* cherche r'alongée*, dunque alla deformata di un arco*]. Come quale? Prenderete la metà della sua larghezza, come la vedete nell'arco al dritto dello stesso giunto LP, e la segnerete sul pannello CH, e EG, poi traccerete una linea che sarà il centro di GH, e fatto ciò prenderete la distanza sul *trait* dal punto 28 a quello 16, e la porterete sul pannello sul punto IH, e avendo segnato i tre punti CHD, li unirete con il compasso, e vi troverete quel poco di linea curva, e non dritta. Dopo

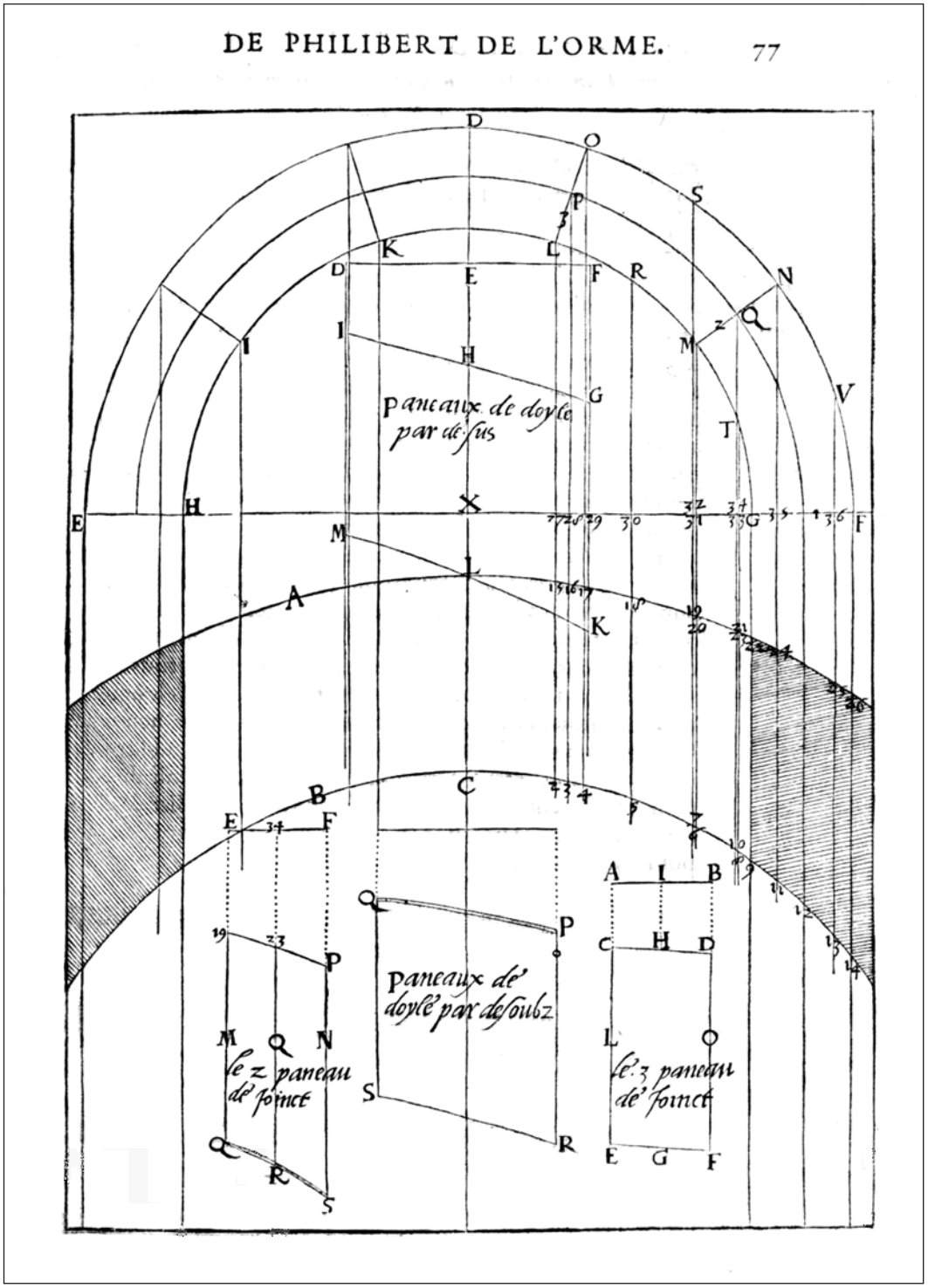
24 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 74 v° – 77.

terminerete il vostro suddetto pannello di giunto dall'interno della torre, e lo prendere sempre così sul *trait*, come dal punto 27 fino al punto 2, riportando il tutto sul pannello di giunto come è stato fatto per altri, per conoscenza
[fol. 75 v°]
dal punto A, fino a quello E, e dal punto 28 fino a quello 3, il quale mettete da I al punto G; poi da 29, fino a quello 4, e lo riportate da B a F. Così avete i tre punti EGF, i quali raccorderete con il compasso come avete fatto gli altri che saranno concavi e non semplicemente una linea dritta. Attraverso questo metodo avete fatto interamente il pannello di giunto chiamato CDEF, che servirà per modellare e disegnare il giunto della pietra di chiave e altre che la toccano sul giunto LPO. Farete altrettanto per i giunti e giunzioni K, dall'altra parte. E affinché lo capiate più facilmente, tracceremo ancora il pannello di giunto che servono ai punti chiamati MQN, che mostrano così la larghezza che deve avere il suddetto giunto e perpendicolare sulla piccola linea EF per la quale farete il riporto delle linee, né più né meno come avete fatto prima, come dal punto 31, fino al punto 19, il quale metterete sul secondo pannello, da E, fino a 19. Poi prenderete il tratto dal punto 34 fino a 23, e lo metterete sul punto con lo stesso numero, sul secondo pannello, a sapere 23 e 34, poi da quello 35 a 24, il quale porterete da F a P. E così attraverso questi tre punti 19, 23 e P, voi troverete il pannello che cercate dal davanti. E farete lo stesso per ultimare il pannello dal lato interno, per il quale riporterete il tratto dal punto 31 a quello 6, sul pannello di giunto dal punto E al punto Q, e quello 34 fino a 10, sarà trasportato dal suddetto 34, al punto R, e quello 35, a 11, da F, fino a S, e così per i tre punti che avrete trovato, a sapere QRS, saranno raccordati con il compasso. In questo modo avrete ultimato il secondo pannello di giunto, come lo vedete segnato attraverso i quattro vertici 19, PSQ. La piccola linea EF che è sopra non servirà più a niente, poiché era lì solamente per aiutare a realizzare il suddetto pannello che serve per modellare[25] i giunti, così come lo vedete nei posti del *trait* dell'arco segnato MQN. Servirà così per l'altro sul giunto chiamato I. Rimane adesso da capire come bisogna fare gli altri pannelli di intradosso, per comodità cominceremo da quello di estradosso. Prenderete quindi la larghezza dei tre punti OSN, e ne traccerete da parte tre linee della stessa larghezza che saranno parallele [*della stessa lunghezza delle corde OS e SN*], come lo vedete segnato DEF, e perpendicolari [*il segmento DF è perpendicolare alla retta DC*], come si vede sul punto scritto, pannello di estradosso. Da lì venite sul *trait* al dritto della linea perpendicolare segnata O, e quello che troverete dal punto 29 al 17, lo riporterete
[fol. 76]
sul pannello dal punto D, a quello I; poi quello che troverete dal punto 32 a quello 20, lo mettete sul pannello sul punto E, e H; di nuovo quello che è da 35, a 24, lo portate da F a G, e ne fate una linea con il compasso, che tocca i tre punti G, H, I. Farete la stessa cosa per tutti gli altri pannelli e li prenderete sempre dopo la linea del *trait* che è orizzontale, come EXF, fino all'estremità della circonferenza e linea segnata A che mostra la torre circolare, come vi ho detto, e lo ripeto ancora una volta affinché non lo dimentichiate. Per terminare il pannello che deve servire all'interno della torre, bisogna prendere l'altra estremità della linea circolare B, come dal punto 29 a quello 4, e quello che si troverà messo da D a M, sul suddetto pannello dell'estradosso, e farne altrettanto dal punto 32, a quello 7, e metterlo da E a L. Di nuovo da 35, a 11, e riportarlo da F a K. Così da questi tre punti KLM, traccerete un'altra linea con il compasso, e sarà perfetto il pannello dell'estradosso, il quale vedete nella figura racchiusa tra le linee MIHGKL, che vi servirà a modellare e tracciare la pietra per l'estradosso sul punto OSN. Per fare l'altro pannello NVF, non l'ho segnato, perché si fa nello stesso modo di quello descritto qui sopra. Ho messo ancora da parte un pannello di intradosso che servirà a tracciare le pietre dall'intradosso dell'arco, il quale potete vedere nella figura in basso, tra il secondo e il terzo pannello di giunto, essendo indicato da quattro linee chiuse QPRS. In breve, tutti si fanno nello stesso modo, che avete visto sopra, e per lo stesso riporto di linee così come potete verificandoli cercando e misurandoli con il compasso, poichè mi assicuro che li troverete delle stesse dimensioni che vi ho mostrato. In questo modo avete la capacità di intendere i pannelli dei giunti, tanto degli intradossi che degli estradossi. Quanto alla chiave di volta dell'arco non ha bisogno soltanto i pannelli di intradosso, se non il piano del centro dell'arco, che si fa con i *cherches* e *buveaux*, dopo che si è squadrata la pietra secondo il pannello di testa della chiave , che serve

25 *Mouler* ha anche il significato di *riprodurre* (un originale) stampando, usando una stampa a gesso, cera o altro materiale preso dall'originale e servendo come stampo.

anche per squadrare gli altri pezzi che bisogna fare per tutto l'arco. Allo stesso modo il pannello del primo giunto sulla base dell'arco della porta (imposta dell'arco), si prende sul piano della torre sui punti che vedete campiti da piccole linee. Ma bisogna soprattutto ben osservare le lunghezze e spessori della muratura della torre circolare, come anche le lunghezze dei pezzi dopo il piano della suddetta torre. Ora non sappia altra cosa a proporvi, se non che bisognerà che quelli che vorranno comprendere questa
[fol. 76 v°]
pratica dei *traits*, abbiano la destrezza di saper disegnare le pietre a partire dai pannelli, che mi sembra cosa facile da capire. Non dimenticherò di avvertirvi che questo metodo dei *traits* di porta sulla torre circolare vi dà abbondantemente una grande capacità di intendere degli altri *traits*, che avete visto prima e vi darà anche conoscenza di quelli che vi saranno proposti subito dopo. Poiché decido di darvi ancora per ordine, il *trait* della porta sulla torre circolare obliqua, e sulla torre circolare inclinata, e un altro *trait* di porta che sarà metà circolare e metà quadrata dall'interno e dall'esterno, laddove saranno segnati tutti i pannelli tanto dei giunti che degli intradossi, insieme a quelli che sono in pendenza, e sono *traits* più difficili da spiegare che tutti quelli che sono stati descritti. Se solo dalle dimostrazioni che ho fatto e farò dopo, mi assicuro che quelli che vorranno prendersi la pena di verificarli con il compasso, li troveranno e capiranno facilmente, anche gli operai e altri che professano [*maneggiano*] l'arte, come ho più volte detto per meglio far comprendere al lettore. In modo che li possano rifare a partire da modelli fatti di pezzi, così come bisogna applicarli nell'opera. Che è stata la ragione per cui ho fatto i *traits* e linee un pò grandi a finchè ciascuno possa conoscere meglio le dimensioni di queste e prenderle con il compasso, per concepirle e intenderle meglio.
[fol. 77]
[fol. 77v° illustrazione] (fig. 2.15)

Fig. 2.15 – P. de l'Orme, trait *per arco su parete cilindrica. A pagina seguente.*


DE PHILIBERT DE L'ORME. 77
Paneaux de doyle par dessus
Paneaux de doyle par dessoubz
le 2 paneau de joinct
le 3 paneau de joinct

2.1.7 Libro IV, Capitolo I[26]

[fol. 88]

Della volta e trompe che ho ordinato e fatto fare al castello di Anet per portare un cabinet al fine di accomodarlo alla camera dove alloggiava di solito sua maestà il defunto re Enrico

Ecco qui il posto adeguato per rispettare la promessa che ho fatto nei nostri libri, Della nuova invenzione per costruire bene e con poche spese, quella [*la promessa*] di descrivere e mostrare il *trait* della *trompe* che c'è ad Anet nel castello della defunta signora la duchessa de Valentinois. La quale *trompe* fu fatta con un vincolo, col fine di poter adattare un *cabinet* nella camera dove il defunto re Enrico alloggiava quand'era nel suddetto castello. Il vincolo vi era perché non c'era non spazio o luogo per farlo sul corpo dell'*hôtel* che era già cominciato, neanche sul vecchio *logis* che era realizzato, in modo che non si trovasse niente a proposito in questo luogo per fare il *cabinet*. Poiché dopo la sala vi era l'anticamera, poi la camera del re, e vicino ad essa, girando sul lato, vi era a T[27] il guardaroba. Vedendo quindi tale vincolo e l'angustia[28] del luogo, e inoltre sapendo che è necessario e più che ragionevole accompagnare le stanze dei re e grandi principi e signori con un *cabinet*, (affinché si possano ritirare nel loro privato e personale, o per scrivere o trattare gli affari in segreto, o altro) fu realizzato con grande perplessità, poiché non potevo trovare il suddetto *cabinet* senza rovinare il *logis* e le camere, che erano fatte secondo le vecchie fondamenta e altri muri che si erano cominciati prima che arrivassi. Quindi cosa successe? Eressi la mia vista [*disegnai la mia prospettiva*] su un angolo che era vicino alla camera del re dal di fuori, dal lato del giardino, e mi sembrò essere molto buono fare una volta sospesa in aria, col fine di trovare più facilmente lo spazio per fare il c*abinet*. Ciò che fu fatto, essendo la volta a forma di *trompe*, col fine di renderla più forte per portare le murature e carichi che bisognava mettere sopra, per chiudere con delle pietre di taglio il suddetto c*abinet*, e coprirlo ancora con una volta di forno[29] [*che richiama quella di un forno*] essendo anch'essa tutta in pietre di taglio, senza metterci del legno. Il tutto è realizzato con tale grazia e modo che potete giudicarlo voi stessi nella figura che è qui sotto rappresentata. Nella quale vedete che la volta della *trompe* non è affatto solamente rotonda sul davanti, ma porta ancora delle sporgenze in modo di nicchia, così come si vede dal davanti, nel punto in cui sono erette le

[fol. 88v°]

tre finestre del suddetto *cabinet*. Per di più da sotto il suddetto *cabinet* si vede come la metà della volta è rampante, col fine di guadagnare una vista in forma ovale[30] per dar luce [*spazio ad una finestra*] a una scala che è dall'altro lato, sul punto indicato P, che rende la *trompe* molto più difficile [*da costruire*]. E per la forma strana che ha questa volta di *trompe*, si vede la modanatura, che è attorno dal davanti della suddetta *trompe* scorciata[31], allungata e rampante, attorno a questa volta, che è una cosa stupenda da vedere, e degna di considerare come la natura del *trait* possa condurre a questo sviluppo[32] così strano [*in sostanza quello che vuole dire de l'Orme è che bisogna ragionare sulla natura del* trait *e sulla capacità di prefigurare sul piano, di sviluppare sul piano, una forma così complessa e articolata*]. Ciò che lascio pensare e vedere a tutti quelli di grande mente e sano intelletto, poiché potranno facilmente giudicare, tanto sulla

26 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 88 – 89.

27 *En potence* nel caso specifico fa riferimento alle ad una forma le cui estremità terminano a forma di T o i cui bordi sono decorati con piccole staffe a forma di T.

28 *Angustie*, l'uso di una parola italiana francesizzata non deve sorprendere. Lo stesso de l'Orme afferma nell'*epistre* che utilizzerà parole italiane per esporre i suoi intenti, in quanto il vocabolario francese risulta privo di parole omologhe.

29 *Voûte de four*.

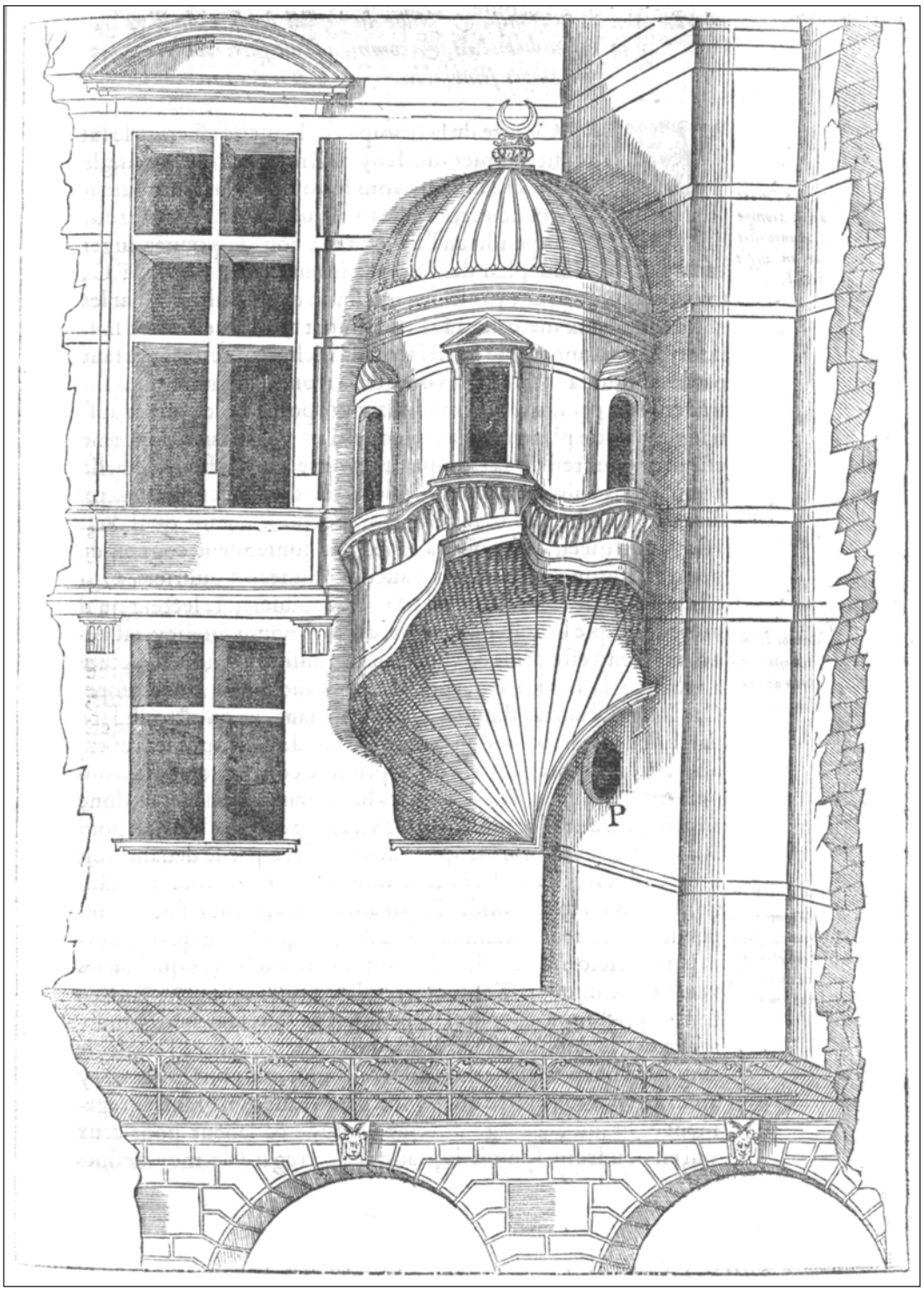
30 All'interno del trattato, in più occasioni si legge che la sezione della *trompe* di Anet è di forma ovale "*ouale*", ma è ragionevole pensare, che de l'Orme in questo caso si riferisca a quel tratto di curva, profilo della *trompe*, in corrispondenza della finestra circolare, si veda l'immagine a piè di questo *excerpta*. Cfr. (Trevisan C. , 2011) p. 22. Il linguaggio delormiano è aspesso vago e approssimativo, ma solo quando lo ritiene necessario. In altre occasioni invece, come nel caso delle istruzioni per il *trait* precedente (§ 2.1.6), la descrizione e il linguaggio sono precisi e puntuali.

31 *Raccourcie* letteralmente accorciato, scorciato. Si usa circa la prospettiva per indicare quella riduzione apparente, lo scorcio appunto, a cui sono soggetti gli oggetti in prospettiva. In questo '*accorciamento*' è riferito al 'taglio' che la superficie conica, sottesa alla *trompe*, subisce nell'intersecarsi con il muro che ospita la scala.

32 *Dégauchissement* indica la deformazione della superficie inizialmente piana di un materiale o di un'opera secondo una curvatura non sviluppabile, dunque uno sviluppo. In riferimento alla natura dei *trait*, fa riferimento quindi alla capacità prescrittiva dell'*art du trait*.

materia, che sulla forma di tutto il *cabinet*, come anche delle finestre, e della volta a forno che è sopra, con le cornici, e altri ornamenti, qual è l'opera e il metodo di lavoro, del quale scrivere più a lungo, se non fosse che temo che qualcuno potrebbe pensare e dire che lo faccio più per sproloquio, che altro, col fine di prenderne la gloria, la quale rimetto e rendo a colui a cui appartiene, e da dove procedono tutte le cose ben fatte, piuttosto che per mezzo degli uomini. Dunque sono d'accordo che protestiate sul fatto che ciò di cui scrivo non tende ad altro fine che quello di istruire e insegnare agli uomini di buona volontà, e soprattutto gli ignoranti, ai quali desidero comunicare di buon cuore il talento che Dio mi ha liberalmente donato in questa poca conoscenza che ho sull'arte dell'architettura. Ma per riprendere il proposito abbandonato, vedrete che in questo punto vi ho messo solamente la *montée* e forma del suddetto *cabinet* del re, così come si vede da fuori. Qui sotto vedrete la pianta della *trompe* e sporgenza del suddetto *cabinet*.
[fol. 89
Illustrazione] (fig. 2.16)

Fig. 2.16 – P. de l'Orme, Vista della trompe *di Anet . A pagina seguente.*


P

2.1.8 Libro IV, Capitolo II[33]

[fol. 89 v°]

La pianta della *trompe* e dell'aggetto del suddetto *cabinet* del re essendo sospeso in aria, e come bisogna fare volte e *trompes* simili

La volta della *trompe*, sulla quale è eretto il suddetto *cabinet* del re a Anet, è su un angolo retto, come lo vedete nella figura seguente sulle due murature segnate GH, essendo il tutto sospeso in aria, come lo potete giudicare dalla pianta designata dalle lettere ABIDFC, su una forma rotonda nella parte davanti, tranne che nel mezzo e sui lati sui punti segnati IDF, si trovano tre finestre in aggetto oltre [*ad avere*] la forma rotonda e in guisa di nicchia, tuttavia portando da sotto la forma della volta della *trompe*, come lo avete imparato dalla salita proposte prima, e potete anche giudicarlo dalla sua pianta che segue, il quale ho voluto fare di forma strana per rendere la *trompe* della volta più difficile [*da realizzare*], e bella da vedere. Ma probabilmente molteplici persone potranno chiedere cosa io voglia dire e intendere con questo temine di *trompe*, fin tanto che non sia in uso se non che tra gli operai. è la ragione per cui voglio ben dichiarare, e avvertire il lettore che mi sembra che il nome di *trompe*, il quale utilizziamo qui, deriva, o è stato preso e usurpato dalla similitudine che la sua struttura ha con la tromba[34], chiamata in molti paesi *trompe*. Poiché l'una e l'altra essendo larghe nella parte anteriore, si restringono all'interno in forma di volta. Ma a questo proposito è abbastanza, allo scopo di fare degli approcci alla descrizione e costruzione della *trompe* di cui si tratta qui per gli edifici. Sarete dunque a conoscenza che essa si può erigere su un angolo retto, ottuso, acuto, e di qualche forma che vedrete dal davanti, ossia dritta, squadrata, come la metà di un esagono o ottagono, o tutta rotonda. E in questo modo potete fare le *trompes* dritte, cave, rampanti, o in qualsiasi modo la si possa pensare, secondo la necessità e obbligo del luogo sul quale le si vogliono impostare. Tutti i tipi di volta si possono fare in forma di *trompe*, e tutte sospese in aria, senza avere fondamenta da sotto, tranne i due lati che fanno l'angolo, il tutto attraverso lo stesso metodo di *trait*, come lo vedrete qui sotto, e in modo tale che vi piacerà, con un grande diminuzione e grande guadagno di tempo, studio e lavoro per coloro che ne vorranno conoscere la pratica, che per quanto mi riguarda

[fol. 90]

ho imparato e conosciuto con grandissimo lavoro durante la mia gioventù. In modo che mi convenisse utilizzare tanti tipi di *traits* poiché bisognava fare delle opere e *trompes* diverse. Cosa per cui gli operai non si troveranno bloccati qui sotto, poiché col solo *trait* che propongo, potranno fare ogni tipo di *trompe* sospese in aria dal sotto; voglio dire ogni tipo di volta che vorrete pensare per essere sospesa in aria. Poiché la forza e il peso scaricano sempre sull'angolo, non si mette in guardia dall'inclinarsi verso il davanti per voler cadere, quando ancora il tutto non sarebbe ben condotto [*si può pensarle anche inclinate in avanti o molto aggettanti, se ben progettate non temono limitazioni*]. Se non è questa una cosa da lasciar trattare a dei *maîtres* ignoranti, poiché bisogna che siano sapienti nella loro arte, e abbiano grande esperienza per mettere in opera tali cose. Che sono [*fatti*] in un altro modo rispetto ai *cabinets* sospesi che si vedono di solito condurre e praticare tanto a Parigi che in altri luoghi diversi, dove si fanno delle sporgenze, che chiamano *cul de lampe*[35], per portare i suddetti *cabinets* sugli spigoli e angoli delle case, allo scopo di accomodare gli alloggi, e donargli bellezza e naturalezza; ma questo non a né arte, né tantomeno sapere, poiché non è che un'opera con lunghe pietre che avanzano l'una sull'altra, e sono così disposte dai maestri muratori, che si confidano alla forza delle suddette pietre, e più spesso alle grandi barre di ferro e guarnizioni in ferro [*grappe metalliche*] che ci mettono, e non fungono che da carico e a portare danno agli edifici, fintanto che essi non durino tanto nella loro interezza, come farebbero senza questo. Ma le *trompes* delle quali noi parliamo, sono tipi di volte che si possono fare con una più grande sporgenza e sospese in aria, per guadagnare spazio su una corte, o un fiume; sporgenza, dico io, tale che se ne possa avere a che fare, principalmente quando essa comincia dall'angolo, e si erige su di esso. Ma purché le murature siano buone, troverete se necessario sulla volta della *trompe* un luogo per farvi una camera o un qualche gran *cabinet*, o per erigere una *vis* o scala, perfino una galleria

33 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 89v° –91v°.

34 *Trompette*: tromba, in riferimento alla forma della *campana* dell'omonimo strumento musicale.

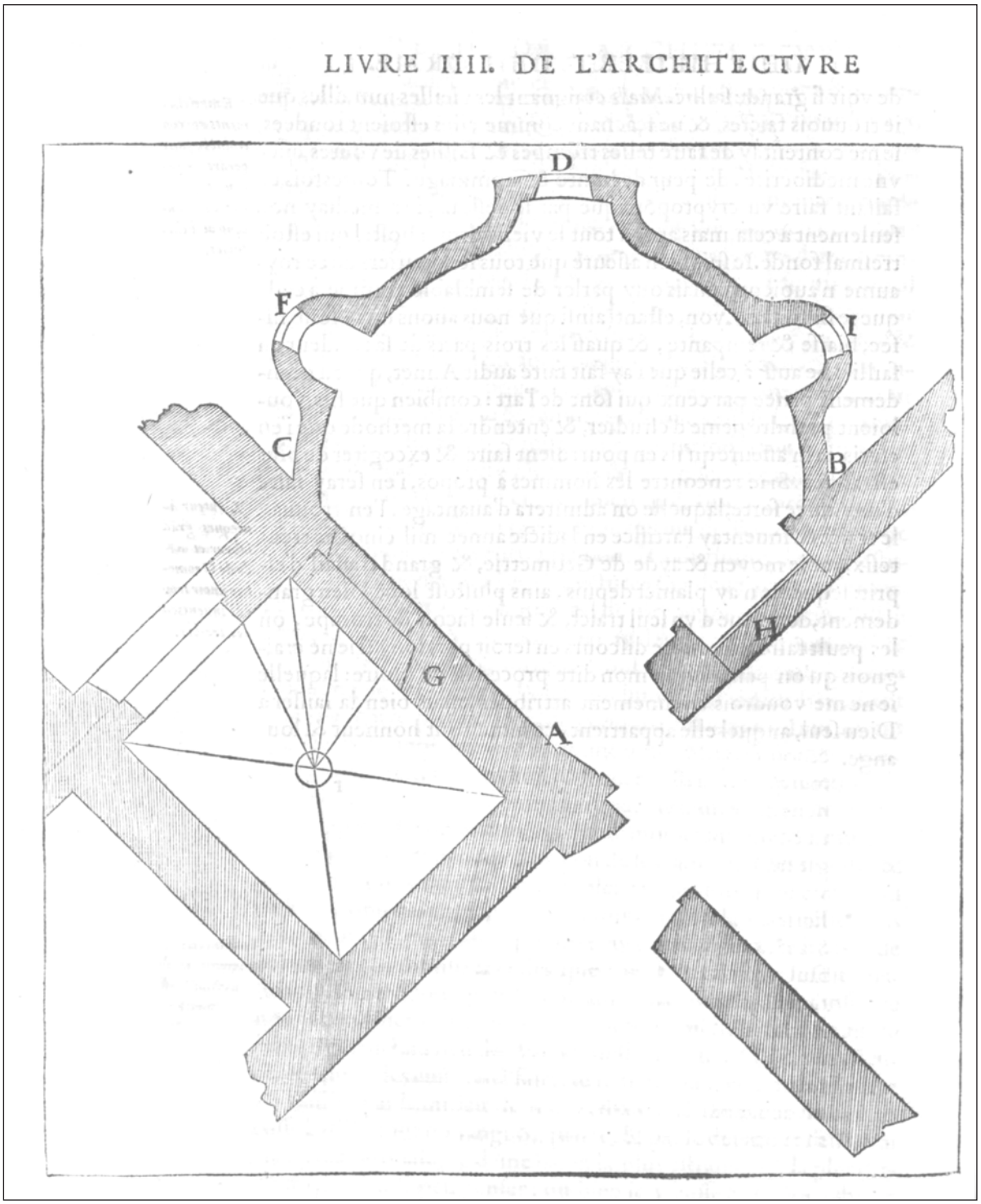
35 *Cul de lampe* è una mensola, in generale un elemento sporgente che sorregge un carico. Cfr. (Pérouse de Montclos, Architecture. Description et vocabulaire méthodiques, 2000) p. 262.

lungo il muro, o per guadagnarvi qualche passaggio, essendo il tutto sospeso in aria, e non portando che nell'angolo e sui lati, come ho detto. Potete vedere un tipo di piccola *trompe,* la quale ho fatto fare un tempo in questa villa di Parigi nella "*rue de la Savaterie*", con un piccolo *hôtel* [*si riferisce all'Hôtel Bullioud*, *Rue de la Juiverie, Lione*] che è di tale grazia e proporzione, che vi lascio giudicare per il rispetto del piccolo luogo e poco spazio che contiene. Il tutto fu fatto per un banchiere chiamato Patoillet, in favore di qualche piacere che mi aveva fatto grazie al suo stato e impiego. Che fu la ragione per cui mi sono dato la pena di mostrare ai suoi operai i *traits*, disegno e artificio
[f.90v°]
che bisognava conservare, per questa cosa. Ne ho anche ordinati e condotti a lungo due altri molto più difficili a Lione, e di grande sporgenza, visto il piccolo luogo in cui si trovano, e anche che una è obliqua, rampante, ribassata e rotonda sul davanti, l'altra essendo nell'angolo opposto fu fatta nella sua piena salita, rotonda sul davanti e di grande sporgenza. Su ciascuna delle suddette *trompes* furono eretti dei *cabinets* accompagnati da gallerie da una *trompe* all'altra, il tutto essendo sospeso in aria, con lo scopo di far andare da una parte dell'*hôtel* all'altra, e sistemare i *cabinets* per le camere. La suddetta cosa rende questi due alloggi molto agevoli e comodi, che altrimenti sarebbero stati molto malriusciti a tal proposito e molto sconfortevoli, per non potervici costruire niente, a causa della corte che era molto stretta e lunga, come anche i *logis* di grande altezza, che mi fece trovare tale invenzione. Vedrete sulla suddetta *trompe* un ordine dorico e ionico, dei quali lascio giudicare a coloro che li contempleranno e che ne sapranno a riguardo. Feci realizzare tale opera nel 1536, al mio ritorno da Roma e dal viaggio in Italia, il quale avevo intrapreso per il seguito dei miei studi e invenzioni per l'architettura. Le due suddette *trompes* furono realizzate per il generale di Bretagna il signor Billau nella Rue de la Juiverie a Lione. Da allora ne ho comandate e ordinate abbastanza di altri tipi, e un tal numero che non sarei capace di dirli tutti. In conclusione, ho voluto solamente citare tra le molteplici queste due o tre *trompes*, fintanto che esse mi sembrino essere di grande grazia e molto difficili da condurre. Ma per far capire meglio la struttura delle suddette *trompes*, e come esse si realizzino attraverso certe linee e *traits* che chiamo geometrici, (che si mostrano con il rapporto del compasso, al fine di ritrovare il modo di farli con forme e pannelli per tagliare e assemblare tutti i tipi di pietre o di legno, così come si potrebbe avere a che fare con la costruzione degli edifici) mi sembra adesso sia giunto il momento di cominciare a mostrare quelle che ho fatto fare nel suddetto castello di Anet[36]. Quindi le murature chiamate, GH, così come abbiamo detto, servono per il corpo dell'*hôtel,* e fanno un angolo quasi retto, sul punto A. Delle quali se me ne fossi ben assicurato, e che le avessi fatte fare, sul punto in cui la volta della *trompe* ha delle sporgenze dal centro da A a D, dieci o dodici piedi, gliene avessi dati venti o ventiquattro, e dal davanti l'avessi fatta in forma ovale, e in un modo il più strano e il più difficile che avessi potuto pensare; o allora che avessi eretto un *cabinet* di cui ci fossimo molto più stupiti, che non si faccia ancora,
[fol. 90]
di vedere una così grande sporgenza. Ma temendo le vecchie murature che trovavo realizzate, e non sapendo come erano state realizzate dal punto di vista della struttura, mi accontentai di fare tali *trompes* e sporgenze delle volte con una mediocrità, per paura della vergogna e del danno. Tuttavia facendo fare un criptoportico da sotto, rimediai non solamente a quello, ma anche a tutto il vecchio corpo dell'*hôtel* che era molto mal fondato [*si parla della struttura delle fondazioni*]. Mi sono ben assicurato che tutti gli operai di questo regno non avessero mai sentito parlare di una simile *trompe* come quella che feci fare a Lione, essendo (così come abbiamo detto) ribassata, obliqua e rampante, e quasi le tre parti della sua rotondità in sporgenza, e nemmeno di quella che ho fatto fare al suddetto Anet, che è fortemente apprezzata da quelli che sono del mestiere; anche se volevano prendersi la briga di studiare, e di imparare il metodo di cui ho scritto, mi assicuro che non possano farne e escogitarne di più strane. Se incontro gli uomini a tal proposito, ne farei fare di un altro tipo, la quale si ammirerà più a lungo. Ne trovai il *trait* e inventai l'artificio nel suddetto anno millecinquecentotrentasei, attraverso il modo e l'aiuto della geometria, e molto lavoro di pensiero, il quale non ho più rimpianto da allora, ma piuttosto lodato Dio ampiamente, di ciò che da un solo *trait*, e solo metodo di *trompe,* si possono farle tutte. Il discorso sarebbe più lungo

36 Esaustivi studi sulla *trompe* di Anet sono stati condotti da Camillo Treviso, a cui studi si rimanda. Tra questi cfr. (Trevisan C. , 2011) pp. 19-40; (Trevisan C. , Sulle stereotomia, il CAD e le varie trompe d'Anet, 2000) pp. 27-53.

se non temessi che si pensasse che il mio dire procedesse di gloria, la quale non vorrei in nessun modo attribuirmi, ma piuttosto lasciarla soltanto a Dio, al quale esse appartengono, come ogni onore e lode.
[fol. 91v°
Illustrazione] (fig. 2.17)

Fig. 2.17 – P. de l'Orme, Pianta della trompe *di Anet . A pagina seguente.*


LIVRE IIII. DE L'ARCHITECTVRE
D
F
I
C
B
H
G
A

2.1.9 Libro IV, Capitolo XI[37]

[fol. 111v°]

Di altri tipi di volte per utilizzarle nelle chiese, o altri luoghi che si vorrà e per prima cosa di quella che è praticata e fatta sulla forma sferica

Le volte delle quali voglio qui parlare sono più forti e migliori di quelle che si aveva l'usanza di fare in passato, e di molta più mole di lavoro, e di più lunga durata (purché si sappiano ben maneggiare e mettere in opera) come anche di minima spesa, per non applicarvi degli archi rampanti. In modo che in queste volte si risparmieranno grandi spese, per essere di tale natura, che esse non spingano tanto le murature sui lati, che le precedenti; così si portano quasi da sole su se stesse (considerando che siano buone e di spessore sufficiente, e ben fatte) senza metterci alcun arco rampante, così come i gentili animi che fanno la professione della geometria, lo potranno vedere e giudicare facilmente dai discorsi successivi. Considerate quindi il caso in cui sia dato un corpo sferico, come potrebbe essere un globo, o una grossa palla tutta rotonda all'esterno, e sfericamente concava all'interno, così come potete notarlo nella figura proposta dopo dalla linea circorale ABCD e anche giudicare lo spessore del suddetto globo dalla linea DEF, così come si mostra da un quarto solamente. Se sezionate direttamente tutto il suddetto globo, o palla, come lo vedete dalla linea AB, BC, CD, e DA, ciò che resterà in questa quadratura, sarà una volta tutta quadrata e tutta rotonda da sopra e da sotto che si vorrà [*ottenendo così una volta a vela*]. In modo che mettendo la punta del compasso nel centro H, e girando l'altra punta su tutta la superficie quadrata, e lungo i quattro lati ABCD, essa toccherà perfettamente su tutte le estremità della volta, la quale noi chiameremo volta sferica. Ma abbiamo bisogno di trovare i pezzi tanto per farla quadrata [*a vela*] (come lo vedete qui sotto) che per renderla in un altro modo, come noi ve lo proponiamo successivamente. Potete conoscere come tale volta non ha affatto spinta, o solo un po', per essere sferica, o semicircolare, così come vedete che deve essere attraverso le linee del centro BHD, poichè la sua inclinazione[38] come la percepite, e l'emisfero BAD, e così l'altra linea attraverso il centro AHC, che fa nella sua inclinazione ADC. Sapete già che tali volte non sono simili a quelle che avete visto sopra,

[fol. 112]

(che avevano nervature ad ogiva e altre, come ho detto) ma piuttosto fatte in pennacchi[39], o, se volete, essere tutte unite, e senza alcuna nervatura, e le imposte della volta essere secondo le linee parallele così come lo vedete sul piano a cominciare dagli angoli, il tutto chiamato da cifre, fino al numero 9, continuando fino alla chiave H tanto da un lato che dall'altro. Quando dovrete metterci dei compartimenti e ornamenti di modanature, con altri tipi di opere, potrete farlo molto più riccamente che alle volte di cui vi ho parlato prima. Potete ancora fare da sopra i pennacchi nello stesso modo delle nervate, che si è fatto nella volta della moda francese, cioè in modo ogivale, *liernes, tiercerons*[40], o altri, e perfino con delle chiavi sospese, e di più grande grazia che non abbiamo ancora visto. Quelli che vorranno prendersi la pena, sapranno quello che ho detto per la volta sferica la quale che ho fatto fare nella cappella del castello di Anet, con molteplici tipi di nervature rampanti al contrario l'una dall'altra e facendo nello stesso modo i loro scomparti che sono a piombo e perpendicolari sopra il piano e il pavimento della suddetta cappella, che fa e mostra uno stesso modo e simile a quello che propongo nella figura successiva. Nella quale conoscete bene i pannelli segnati 1, 2, 3, fino al numero 9, per tracciare le pietre che sono negli angoli del soprassesto[41], che si chiama *tas de charge* [*se questo raccordo diviene puntiforme*]. E ciò che vedete al lato segnato 10, 11, 12, servono alle pietre che cominciano a fare i quadrati perfetti della suddetta volta, sui punti segnati dagli stessi numeri sul piano. Tali pannelli si fanno a partire dalle linee della circonferenza segnata DA che si tirano da una giunzione all'altra, come da 14 a 13, o da 13 a 12, e

37 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 111v° –113.

38 *Montée* indica un movimento ascendente, *berceau montée* indica una volta a botte con piano d'imposta inclinato verso l'alto.

39 *Pendentif* è un triangolo sferico concavo, un *pennacchio*. Si tratta di un elemento di raccordo tra superfici diverse nelle cupole ottagonali o circolari impostate su di una base quadrata. In francese si utilizza questo termine per indicare anche la superficie di raccordo tra le nervature di una volta stellata.

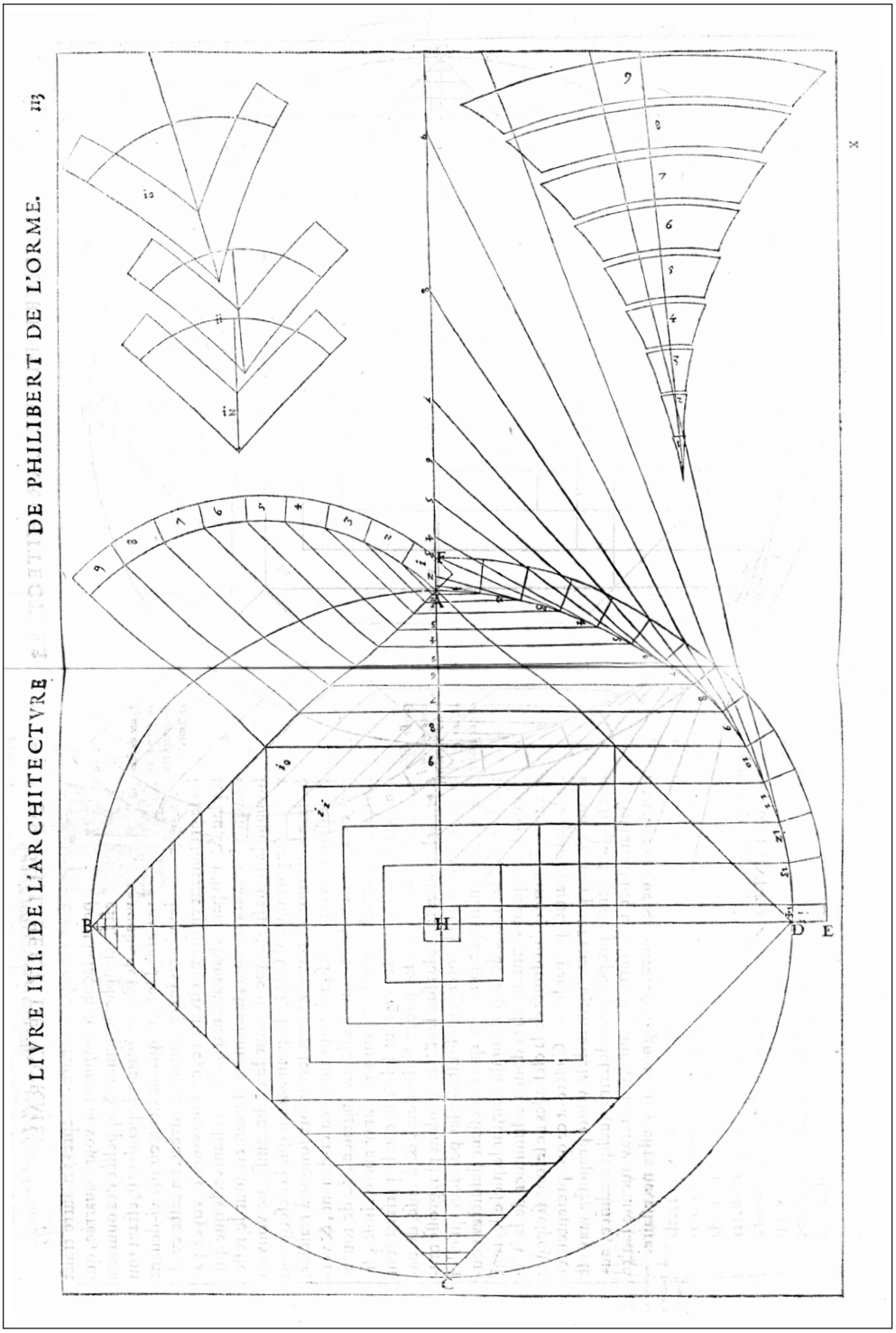
40 I *tiercerons* sono archi che si diramano a ventaglio dai pilasti fino alla sommità dei *liernes*, che costituiscono l'ultimo tratto di nervatura fino alla chiave dell'arco diagonale.

41 A*rrachement de la voûte*: si potrebbe tradurre genericamente come *soprassesto*, cioè la superficie composta dalle prime pietre di una volta destinate a fare da giunzione tra l'imposta della volta e il muro. Se puntiforme prende il nome di tas-*de-charge*.

procedono fino a che tocchino la linea del mezzo che va da C a F, continuando fino al numero 9, così come vedere segni e dimensioni delle stesse cifre, fino al numero 9. Da tali segni e punti mettete la punta del compasso, sulla linea centrale, che passa per il centro H, come potrebbe essere per esempio dal punto 9, e la prolungate fino ad incontrare la linea circolare AD, al dritto della giunzione che separa il pezzo 9 e 10, e ne tracciate una linea circolare, che vi mostra come fare i pannelli dell'intradosso, come li vedete fatti e segnati con gli stessi numeri. Per un esempio e una dimostrazione più familiari, se guardate al dritto al *tas de charge* e imposta della volta che comincia nell'angolo segnato A, vedete molteplici linee parallele, o
[f. 112 v°]
perpendicolari passare sulla linea AH, e dare fino alle giunzioni e linee circolari, che mostrano la volta di forno[42] per il quarto chiamato AD. Poi vedete come le suddette linee perpendicolari al dritto delle giunzioni, si traccino da una giunzione all'altra una linea che continua fino a toccare la linea che proviene dal centro della volta segnata HA. In modo che la più piccola al di sopra di A, segnata 1, mostri la lunghezza e la distanza per trovare il poco di circonferenza che deve avere la prima pietra del *tas de charge*, come lo vedete sul primo pannello appuntito segnato 1. Per fare l'altra circonferenza per il secondo pannello segnato 2, prendete la distanza e lunghezza della linea della seconda giunzione, fino alla linea HA, sul punto segnato 2 e la portate dalla punta del pannello del *tas de charge* per farne un'altra piccola circonferenza sulla stessa zona, segnato 2. E nello stesso modo fate tutti gli altri pannelli e prendete la loro larghezza sul piano della volta, sulla stessa zona dove le giunzioni e giunti delle pietre cadono perpendicolarmente, e continuate a fare così fino a che non abbiate fatto i pannelli, i quali vedete segnati fino al numero 9, che mostrano i quattro *tas de charge* della volta, fino al punto del quadrato perfetto chiamato 10, e quindi bisogna cambiare l'altro tipo di pannello, così come ne vedete tre tracciati e segnati 10, 11, 12. Sarebbe molto più veloce mostrare all'occhio la pratica di tali volte per rifarle manualmente, che voler intraprendere la descrizione di tutto quello che sarebbe necessario per far capire la suddetta pratica. Poichè, a dir la verità, chi volesse essere di poche parole per spiegare il tutto, intraprenderebbe un'opera di grande fatica e eccessiva scrittura. Se io avessi scritto tutto quello che ne potrei pensare, se è quello che c'è di molte cose alla pratica dei *traits* che non si saprebbe far capire, senza mostrare con il dito come esse si debbano mettere in opera, sia per tracciare le pietre , o per applicarle nella suddetta opera. Per questo vi prego di volervi accontentare, di ciò che vi ho mostrato attraverso le figure e *traits*. Che è come un inizio per far conoscere il tutto a quelli che vorranno prendersi la pena. Quindi la prossima figura potrà proporvi quello che la mia penna in poche parole non saprebbe spiegare.
[fol. 112 v° e 113
illustrazione] (fig. 2.18)

42 In questo caso de l'Orme utilizza *voûte de four* per indicare una volta sferica. Si può, visto il contesto, sostenere che *voûte de four* e *sphérique* siano sinonimi, anche se la volta di un forno, da cui trae il nome per verosimiglianza, può occasionalmentea essere ribassata.

Fig. 2.18 – P. de l'Orme, trait *per una volta a vela. A pagina seguente.*


LIVRE IIII. DE L'ARCHITECTVRE
DE PHILIBERT DE L'ORME.
113
B
H
D
E
C
F
X

2.1.10 Libro IV, Capitolo XIX[43]

[fol. 123v°]

Altro tipo di *vis*[44] e salita che può essere voltata tra il nocciolo e le murature che chiudono la vite; e sarà una volta tutta dritta chi vorrà, così come si fa la volta sul nocciolo, nel punto più altro della *vis*, o rampante per supportare gli scalini, come la vite di Saint-Gilles.

Mostro qui sotto la pianta per costruire una volta sul nocciolo della *vis*, o rampante per portare gli scalini e fare la suddetta *vis*, così come vedete la circonferenza tracciata nella figura che segue ADCQ. Lo spessore e la grossezza della muratura sono fatte a piacere, come si vede nella distanza tra L e C. La metà dello spessore del nocciolo della vite è come in I e B. Tra il nocciolo, come da I fino a L, è la larghezza della volta che si vede nell'emiciclo IOL, sul quale emiciclo, dopo aver preso lo spessore della volta, tirate le giunzioni che procedono dal centro del suddetto emiciclo, così come lo avete visto in molti punti precedentemente. Dalle suddette giunzioni tracciate le perpendicolari sulla linea BC. Poi mettete il compasso sul centro B, e fate molteplici circonferenze, come lo vedete nella figura qui sotto descritta, che mostra l'ordine degli elementi e pietre per fare la volta tra il nocciolo e la muratura. Tale tipo di *trait*, senza farne lunghi discorsi, mostra come fare una volta sul nocciolo e la muratura di una vite, quando la si vuol fare a livello senza essere rampante. Ma quando si vuole che essa sia rampante per servire da *salita*, e farci dei gradini da sopra (come lo vedete nelle linee che procedono dal centro B, tracciando contro il muro della vite, così com'è la linea B e O, mostrando la diramazione e la larghezza dei gradini) a quella c'è qualcosa da fare per realizzare facilmente la volta. Tale volta è così chiamata rampante dagli operai, la *vis Saint-Gilles*, nonostante ce ne sia una simile nella chiesa di Saint-Gilles in Languedoc. Ho visto, durante la mia gioventù, che colui che conosceva il metodo del *trait* della suddetta vite Saint-Gilles, e la capiva bene, era fortemente stimato tra gli operai, e si diceva comunemente tra di loro che egli avesse una grande conoscenza dei *traits géométriques*, che capisse bene la vite Saint-Gilles. E a dire il vero a quell'epoca gli operai lavoravano duro per capirla e principalmente per farla per pannelli [*metodo di taglio*], in cui si trovano molti tipi di sagome sviluppate. Se ne incontrava qualcuno che la faceva per *èquerrissagé*[45] [*metodo di taglio*], ma in questa non c'è molto

[fol. 124]

ingegno né lavoro, e bisogna perderci molte pietre. Oggi ne vedo molti che conoscono non soltanto il metodo della vite Saint-Gilles, ma anche molti altri *traits*. Se dovessi tracciarla non mi preoccuperei molto di farla per pannelli, nemmeno per *èquarrissage*, avvisandovi che non c'è affatto tanta pena, né tanta difficoltà che gli operai pensavano per loro, e che molti ancora lo pensano, per non saperlo. È anche molto facile e senza sforzo farla con dei *buveaux* e *sauterelles*[46], poiché avendo le sagome sviluppate di cui si ha bisogno, e le loro squadre, è facile tracciarne esattamente tutte le pietre. Chi vorrà vedere una cosa simile, si va al castello di Boulogne vicino a Parigi, tanto quanto se ne trovi anche in altri luoghi. Coloro che sapranno capire bene e tracciare in modo pulito il punto dei doppi gradini o pianerottoli, (così come gli operai dicono) senza che l'opera faccia una piega, e che il tutto si sviluppi attraverso una linea rampante e ben addolcita che segua la forma del *trait*, capirà molto facilmente gli altri tipi di vite. Quanto alle sagome sviluppate, e alla differenza delle rampanti di ogni pezzo, le troverete nella figura qui sotto descritta, sul punto indicato P, e dai numeri delle altezze dei gradini che si rapportano l'uno all'altro. Vedete anche nei punti indicati R e Q, le sagome sviluppate, seguendo le quali si possono prendere le rampanti per tagliare le pietre con i *buveaux* e *sauterelles*, o ancora toglierne dei pannelli. Chi volesse mettere più linee di quelle che sono necessarie, la farebbe diventare una cosa troppo lunga. Bisogna capire i *traits* più contraffacendoli, imitandoli e rappresentandoli, che attraverso lunghe scritture e discorsi di parole. Coloro che non saranno stati nutriti nell'arte, e non avranno grande pena nello studiare i *traits*, è difficile che possano ricevere prontamente conoscenza di quello che propongo in questi libri, non di meno fare e condurre opere, per cui possano

43 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 123v°125v°.

44 *Vite*, si riferisce ad una superfice elicoidale sulla quale appoggia la rampa di scale o si sviluppa una volta anulare.

45 Metodo teorico indiretto di sbozzatura di un concio. Prevede una preliminare squadratura del blocco lapideo al fine di individuare un parallelepipedo ortogonale capace di contenere l'intero concio. Successivamente vengono riportate sulle singole facce le linee di riferimento per il taglio, al fine di procedere per approssimazioni successive alla rimozione della pietra in eccedenza.

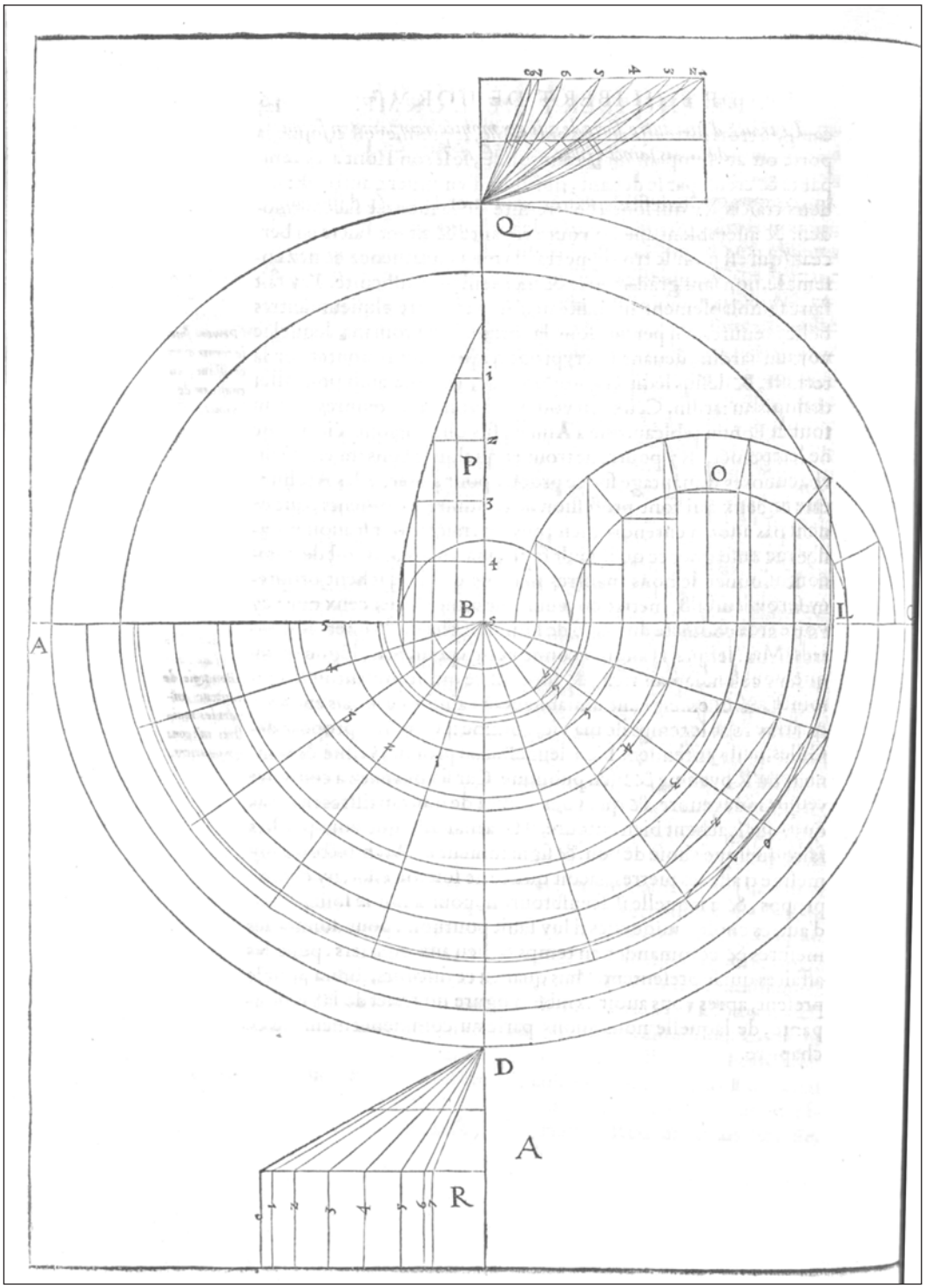
46 Strumenti per la verifica degli angoli tra le facce dei conci.

ricevere i grandi onori ed elogi degli uomini dotti. Ho conosciuto bene più persone che avevano una buona parte della conoscenza dei *traits* geometrici, e ne parlavano come se li avessero capiti bene, ma nelle loro opere erano molto non adatti, e non ne facevano niente degno di ammirazione. Ciò che rende tale cosa difficile, è l'artificio delle pietre da taglio che si trovano spianate, inclinate e di diverse figure, e forme per farle venire a questo proposito alle opere, come è richiesto. Ho visto una vite quasi simile a quella che descriviamo, nel posto chiamato Belvedere vicino al palazzo del Papa a Roma, in cui va qualche volta per rigenerarsi, che è un luogo accompagnato da una infinità di belle opere e
[fol. 124v°]
statue di marmo, come anche da altre belle antichità, e specialmente da un Laocoonte e da un Apollo, che sono molto ammirevoli da vedere per essere fatte divinamente bene. C'è anche un Ercole, una Venere, e molte altre statue antiche di marmo, collocate nelle nicchie, il tutto accompagnato da belle fontane, aranceti, limoneti, e infinite altre cose eccellenti e di grandissimo piacere. Vicino c'è qualche edificio che ha una vite rotonda molto grande, e aperta nel mezzo, da cui riceve la luce. La suddetta volta è portata su delle colonne dal lato aperto, e dall'altro lato su delle murature, non avendo affatto dei gradini, se non la volta che monta tutto attorno delle suddette colonne, e sale molto dolcemente, essendo lastricati di mattoni, così come è abitudine fare a Roma. Da sotto c'è una volta di mattoni fatta a botte che sale molto dolcemente, così come alla *rampa*. La volta in questione è portata da delle cornici su una forma rotonda di muratura, e al centro su delle colonne come ho detto, e si appare l'opera molto bella e ben fatta. Ma se l'architetto che l'ha realizzata avesse conosciuto i *traits* di geometria, dei quali parlo, avrebbe fatto tutto inclinato, dico fino alle basi e capitelli, che ha fatto tutti quadrati, come se avesse voluto farli servire a un porticato che è dritto e a livello; dal di sopra dei capitelli, e al di sotto delle basi dal lato della discendente, ha messo dei spigoli di pietre per guadagnare l'altezza della rampa. La quale cosa mostra che l'operaio che l'ha fatta non conosceva ciò che bisogna l'architettura sappia. Poiché invece di fare la volta di mattoni, la fece di pietra squadrata, e da una colonna all'altra di archi rampanti. E ancora che non abbia voluto fare tutto di pietra da taglio, perlomeno avrebbe dovuto fare un arco rampante attraverso la volta di dodici piedi e dodici piedi, e il resto di mattoni se avesse voluto. Da li si sarebbe saputo che aveva ben capito la sua arte di architettura. Questo era un gran bel soggetto per fare una volta, non solamente simile a quella di Saint-Gilles, ma ancora più ammirevole, essendo accompagnata da compartimenti e modanature tutte rampanti, e sarebbe stata una cosa non simile; dal momento che si vuole girare e spianare l'opera, che si sarebbe mostrata superba e molto difficile da realizzare, così come penso. Abbiamo un'infinità di bei *traits* in Francia, dei quali non si tiene affatto conto, per non capirli, e quello che è peggio, non ci si preoccupa affatto di cercare l'eccellenza e la bellezza delle opere. Ho fatto fare a Fontainebleau un ingresso che è nel cortile, dove vedete le volte da sotto i gradini che si arrampicano come la vite Saint-Gilles, ma è molto più difficile,
[fol. 125]
poiché ci sono tre tipi di *traits* simili, il primo è come la porta o arco rampante sulla torre rotonda, il secondo sono archi rampanti e cavi da davanti, che vanno da un pilastro all'altro. E questi due *traits* che sono all'estremità della *montée* si accomodano e assemblano con la volta rampante e essendo fatta a botte (che è per il terzo *trait*) tutti concatenati e legati insieme, non senza un grande artificio e meravigliosa difficoltà. Ho fatto fare in modo simile al castello di Anet, tra molte altre belle opere, un ingresso sotto forma di uno spicchio di luna, il quale si vede nel giardino, davanti al criptoportico, per salire sulla terrazza, e sopra al suddetto criptoportico, come anche per andare dal *logis* al giardino. Coloro che vorranno vedere tali opere tanto al suddetto Fontainebleau, che ad Anet, se hanno qualche scintilla di buon giudizio, vi potranno trovare qualche buon *trait*. Dirò ancor di più a questo proposito per avvertire gli architetti e coloro che fanno la professione di dirigere edifici, che non è sufficiente conoscere bene tutti i *traits* per sapere, mostrare e insegnare ciò che bisogna fare, ma piuttosto scegliere e trovare dei buoni maestri muratori che sappiano eseguire in modo pulito e mettere in opera/costruire, come lo erano quelli che ho avuto per l'ingresso di Fontainebleau, di Anet, e di altri luoghi, i quali avevo plasmato a poco a poco, e lentamente, non concedendogli mai niente, e davanti a tutto quello che si presentava li avvertivo e gli insegnavo gentilmente, così come faccio ancora, e farò per il resto della mia vita, quando ci sarà l'occasione, con il desiderio che capiscano bene il loro ruolo al profitto, utilità e onore del regno e bene pubblico. Poiché se dovete seguire una grande opera, e se non avete

dei buoni maestri muratori che sappiano capirvi bene, non sarà facile poter fare qualcosa di buono, e soprattutto se l'architetto non ha lui stesso disegnato le pietre, ammetto che non sia il suo ruolo, né cosa a questo proposito, e la quale avesse saputo compiere, per avere la cura di molte altre cose alle quali deve provvedere, per dare le misure e gli ordini al momento e luogo giusto agli operai, per gli affari che si presentano. Ma quanto a questo discorso, è abbastanza per il momento, dopo avervi mostrato la figura del *trait* della vite rampante, della quale abbiamo parlato all'inizio del capitolo.
[fol. 126 v°
illustrazione] (fig. 2.19)

[*] Si ringrazia l'arch. Francesca Zanibellato per l'aiuto fornitomi per le traduzioni sopra riportate.

Fig. 2.19 – P. de l'Orme, trait *per una* vis de Saint-Gilles. *A pagina seguente.*


Q
P
O
B
L
A
D
A
R

2.2 Il linguaggio 'grafico' di Philibert de l'Orme: tra prefigurazione mongiana e immaginario costruttivo

"*Le but de la Géométrie descriptive est de représenter sur des surfaces planes, qui n'ont que deux dimensions, les objets qui en ont trois ; et réciproquement de retrouver la forme de ces objets à trois dimensions, d'après les dessins qui les représentent sur ces surfaces planes.*
Le moyen qu'on employe pour y parvenir, consiste à faire sur ces plans les projections des corps proposés. -
La science des projections en général.se divise en deux branches, dont l'une est l'exécution raisonnée, mais purement graphique de ces projections, et l'autre est leur théorie purement analytique. Quoique ces deux branches de la même science ne soient, à proprement parler, que deux méthodes différentes de traiter les mêmes questions, leurs procédés respectifs ont entre eux si peu d'analogie apparente , que l'identité constante de leurs résultats forme des rapprochemens continuels , dont on ne peut s'empêcher d'être frappé. […]
Cet accord imperturbable de ce que l'analyse a de plus trans cendant, avec ce que la synthèse offre de plus simple et cependant de plus subtil,donne lasatisfactionde voirdeux théories si dis-parates au premier aspect , se confirmer cependant l'une par l'autre, s'expliquer , se généraliser réciproquement ; l'une en un mot , former des tableaux qui parlent aux yeux, tandis que l'autre s'occupe.à les décrire aussi fidèlement qu'exactement dans la langue qui lui est propre."[43]

Jean Nicolas Pierre Hachette (1769-1834) ha continuato poi il *Supplement à la Géométrie Descriptive* asserendo che buona parte degli autori che hanno contribuito allo sviluppo della scienza delle proiezioni, per un arco temporale piuttosto lungo che va dal XVI al XVIII secolo, lo hanno fatto trattando separatamente le due branche, quella puramente analitica e quella puramente grafica: Philibert de l'Orme, insieme con Mathurin Jousse (1575-1645), François Derand (1590-1644) e Jean-Baptiste de La Rue (1697-1743), ha applicato *l'art du trait* al taglio della pietra e alla carpenteria, che ha contribuito alla parte puramente grafica delle scienze delle proiezioni[44].
Le conoscenze che oggi confluiscono all'interno della scienza della rappresentazione, nello specifico nella Geometria Descrittiva e nelle sue applicazioni, derivano da un ambito scientifico piuttosto complesso, che si sviluppò distintamente in tre ambiti pratici, evolutesi distintamente per un lungo periodo: la stereotomia, la prospettiva e la gnomonica. I saperi pratici dei maestri scalpellini posero quindi le fondamenta dello sviluppo scientifico della scienza della rappresentazione, specificatamente nell'evoluzione delle proiezioni ortogonali, ampiamente sviluppate dai matematici e dagli scienziati francesi. Si deve infatti a Gaspard Monge (1746-1818) come è noto la sistematizzazione dei loro contenuti rappresentativi e matematici, dando la stura alla nascita della Geometria Descrittiva. La stereotomia può essere considerata, appunto per questa ragione, la prefigurazione della moderna idea di rappresentazione.
Secondo la classificazione di Hachette, la scienza del taglio delle pietre si colloca nell'insieme delle discipline grafiche di derivazione pratica, almeno fino a quando Frézier non utilizzerà la stereotomia come oggetto di sperimentazione per l'applicazione congiunta dei due campi: nella consuetudine della scienza del taglio delle pietre, erano note le soluzioni pratiche inerenti ai metodi del taglio, utili a risolvere i problemi relativi al tracciamento delle curve gobbe che si generavano dall'intersezione di superfici quadriche, ma alla pratica era mancato quel supporto teorico, fornito da Frézier[45], per una reale comprensione geometrica-matematica circa la natura delle curve trattate[46].
Frézier riuscì nell'intento, mancato da Girard Desargues (1591-1661), di fornire alla stereotomia un indirizzo veramente razionale: per Frézier, Desargues ebbe il merito di aver ricondotto tutte le difficoltà relative alla determinazione dei *traits* delle varie volte a botte rette, sbieche, a scarpa, in discesa (ad asse inclinato), a un solo problema: quello di individuare l'angolo formato dall'asse del cilindro con un diametro della sua base[47].
L'obiettivo che si era posto Desargues, nella stesura del *Brouillon project d'exemple d'une manière universelle*[48], era quello di elaborare un metodo che potesse essere applicato ad un caso

generico – quindi più complesso – e dunque prescindere dalla specificità pratica del caso particolare. Questo obiettivo andava ad inserirsi nell'aspirazione desarguesiana di enunciare dei principi matematici comuni a tutte le geometrie pratiche – stereotomia, prospettiva e gnomonica –, utilizzando le proiezioni e applicandole in una *maniére universelle*: René Taton vede in questa opposizione metodica, sistematica, la ragione del fallimento delle speculazioni desarguesiane. Si dovrà aspettare il XIX secolo affinchè queste teorie vengano riconosciute come i prodromi della geometria proiettiva, grazie a Jean Victor Poncelet (1788-1867).

Nel *Brouillon project d'exemple d'une manière universelle* viene proposto un arco in discesa (fig. 2.20), sbieco aperto su un muro a scarpa, che rappresentava il caso generico dal quale se ne potevano dedurre facilmente altri, che erano verificabili simultaneamente o singolarmente: "*on en conclura facilementles cas particuliers; de plus la meéthode exposeée pour ce genre de voutte, conduira à celle nécessaire dans tout autre genre de construction*"[49].

Il metodo consisteva nel trovare quello che Frézier chiamava "*diametro di massima obliquità*", l'angolo di maggiore pendenza che l'*essieu* (direzione dell'asse della volta, intersezione del *plan du chemin* con il *plan de route*) genera con il *plane de face* (il piano del muro d'ingresso dell'arco) o con il *sous-essieu* (proiezione dell'*essieu* sul *plan de face*, ottenuta proiettando un generico punto appartenente all'*essieu* perpendicolarmente al *plan de face*); in altre parole, l'angolo che l'asse del cilindro sotteso alla volta forma con una sezione generica della superficie voltata (fig. 2.21). Il metodo desarguesiano metteva in relazione la volta con un sistema di riferimento immobile nello spazio a cui rapportare tutte le parti in maniera indipendente. Tutti gli elementi avevano in comune gli stessi piani e gli stessi assi notevoli: i punti rilevanti non venivano più ricavati attraverso la suddivisione in conci della volta e attraverso le relative operazioni di ribaltamento dei vari piani su quello geometrale, che era appunto la caratteristica e il limite dell'*art du trait*. In questo modo, Desargues metteva completamente in discussione, da un punto di vista specificatamente teorico, la natura del disegno di cantiere come parte integrante del processo produttivo di un determinato oggetto con una determinata forma[50].

Il *trait* aveva la sua validità proprio in ragione di una specifica architettura, e la determinazione dei *panneaux* tramite metodi grafici di rappresentazione previsti appunto dai *traits*, costituiva la prima tappa di un processo produttivo in cui il

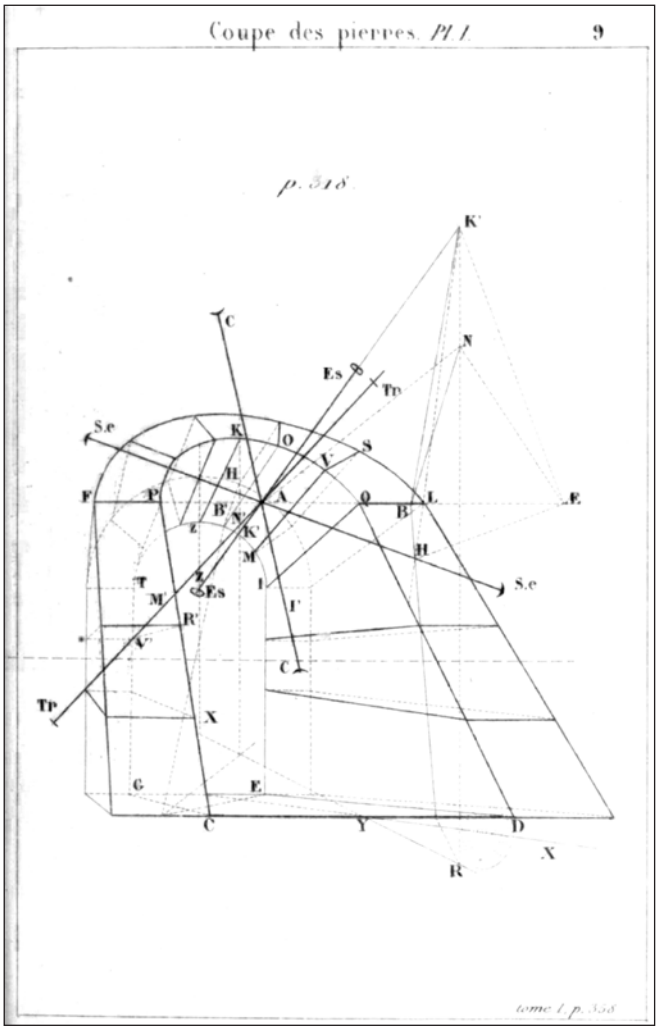


Fig. 2.20 – N. G. Poudra, ricostruzione dell'arco di Desargues.

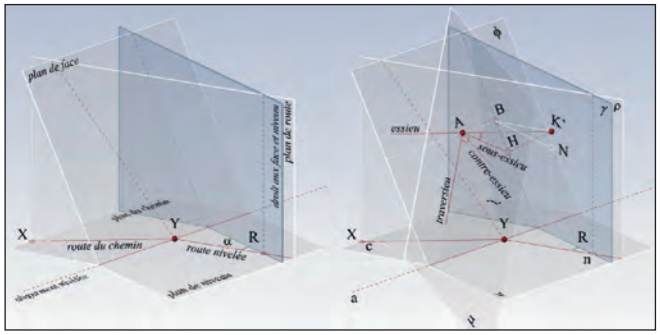


Fig. 2.21 – M. Salvatore, costruzione di piani (a sinistra) e rette (a destra) notevoli per la misurazione degli angoli nel metodo desarguesiano.

maître-maçon, depositario di quest'arte, era l'attore principale nel cantiere. Al carattere pratico della determinazione del congiunto stereotomico, il metodo desarguesiano sostituiva gli aspetti teorici e dimostrava che i ragionamenti geometrici astratti, alla base della determinazione dei tracciati, permettevano un controllo più efficiente ed economico, in termini anche grafici degli stessi. Favorire la teoria all'arte del fare, sottraendo di fatto parte delle mansioni e delle influenze dei tagliatori di pietre, voleva dire nobilitare e potenziare la figura e il ruolo dell'architetto rispetto alle diverse maestranze corporative attive nel cantiere: Desargues divenne fautore dei "*principe pragmatique*"[51] e "*principe hiérarchique*"[52], così definititi da Potié, che Philibert de l'Orme ricercò proprio con la pubblicazione del suo *Le Premiere Tome* cento anni prima. Sono queste le ragioni per cui Desargues e de l'Orme furono aspramente criticati dagli 'apparecchiatori': il primo accusato aspramente da Curabelle, uno studioso 'pratico', scettico sull'esattezza dei modelli teorici desarguesiani; il secondo contestato dai *maîtres-maçones* a cui aveva sottratto il loro sapere corporativistico interrompendo il "perpetuo silenzio"[53]. A fronteggiarsi in queste dispute, non erano solo uomini, ma bensì i rappresentanti di due categorie sociali che ambivano al controllo e al primato dell'esercizio professionale: i *geometri*, detentori della teoria, e i *pratici*, legati agli aspetti empirici della attività cantieristica. Questo, secondo alcuni studiosi, portò alla costruzione di due scuole di pensiero parallele: quella dei 'pratici' appunto, quali Curabelle, Jousse, Derand e De la Rue, e quella dei 'teorici' quali de l'Orme, De la Hire, Blondel e Frézier[54].
La figura di de l'Orme, tra questi studiosi, è quella che forse resta la più ambigua, un po' come la stereotomia stessa resta ai margini tra il teorico e il pratico, ma gli va indubbiamente riconosciuto il merito di aver tentato di coniugare il sapere speculativo e quello applicativo, al quale, come si vedrà, resterà comunque fortemente legato.

L'attualità di questa disciplina non è dovuta solamente al fatto che essa rappresenta una delle cellule incubatrici delle proiezioni ortogonali, ma anche ai molteplici punti di connessione con le attuali procedure di modellazione della forma in ambito digitale. Se consideriamo infatti la stereotomia come l'insieme di quelle procedure codificate che conducevano dall'idea alla costruzione, attraverso quello che Potiè ha definito "*pensée constructive*", non è chi non veda un *analogon* digitale nella modalità di utilizzo dei modellatori, che permettono di descrivere la forma dell'elemento architettonico nelle sue parti, ma soprattutto di definirlo nella sua configurazione spaziale. La modellazione digitale sfrutta quindi il processo generativo che va dal concepimento alla realizzazione della forma. La stereotomia della pietra similmente permette di pre-configurare la forma di ogni singolo concio che andrà a comporre il congiunto lapideo, descrivendone quindi il processo costruttivo. L'architettura stereotomica va suddivisa in elementi cellulari che uniti devono combaciare organicamente per rispondere alle esigenze formali e strutturali dell'edificio. Un *trait géométrique*[55], al di là della sua complessità, contiene in sé il modello completo dell'elemento, permette di descriverlo e di realizzarne direttamente un modello fisico. Esso dunque rappresenta un vero e proprio algoritmo creatore, modificabile, adattabile, dinamico, ancora utile all'architetto e allo storico[56].
Lo studio critico dei *traits*, qui proposti, non è consistito solamente in un semplice ridisegno dei *traits*, seguendo le indicazioni con le quali lo stesso de l'Orme accompagna ogni singola illustrazione, ma anche in una loro analisi critica e nella loro restituzione volumetrica e spaziale (ove possibile). All'interno dello spazio virtuale del modellatore digitale 3D (*Rhinoceros*[57]), si è cercato di ricostruire le geometrie 'nascoste' sottese all'oggetto architettonico in esame, operazione non così banale come potrebbe apparire, in virtù delle osservazioni dinanzi riportate, riguardanti la difficile lettura dei contenuti testuali e grafici del trattato delormiano. Si è cercato poi di individuare quali siano state le operazioni proiettive

(o più correttamente proto-proiettive) e di ribaltamento che de l'Orme adottò per la costruzione di questi *traits*, e come queste si configurino nello spazio. La ricostruzione digitale, quindi, è stata necessaria al fine di comprendere la composizione formale dell'oggetto architettonico descritto dai *traits*, ma anche per tradurre e capire come si configurino spazialmente le operazioni che de l'Orme esegue sul piano.
È utile ricordare al lettore, prima di procedere oltre, che il *trait* ha come obiettivo fondamentale la misura di linee e di angoli in vera forma relativi alle facce dei conci che costituiranno il congiunto stereotomico, e che per far questo, usa un metodo grafico-descrittivo che, modificando le grandezze stesse, ha bisogno di operazioni di rotazione e ribaltamento. Nel *trait* oltretutto sussistono contemporaneamente e indistintamente, in un unico grafico, informazioni che oggi definiremo in prima e in seconda proiezione, determinate nella loro 'vera forma'. Ecco quindi che, ritornando al *trait* in esame, ci si imbatte già in un primo problema, relativo all'apparenza delle forme nelle tavole illustrative del trattato. Tutti i *trait* analizzati e i relativi testi sono stati tratti dalla prima versione a stampa del *Le Premier Tome de l'Architecture,* edita a Parigi nel 1567. Non è stato possibile rinvenire e scansionare gli originali *clichés*, in parte conservati presso la Biblioteca Nazionale di Francia, dunque si è provveduto a utilizzare una versione digitale in alta risoluzione del trattato, messa a disposizione da *e-rara*[58], l'unica biblioteca on-line a conservare la prima versione a stampa del trattato in formato digitale e priva di modifiche (OCR, ritagli, eliminazione dello sfondo, etc.). Chi scrive ritiene sufficiente la bontà di tali scansioni poiché non si tratta di un manoscritto, e dunque non si dove indagare circa gli aspetti autografi del tratto, ma soltanto la verifica di principi geometrici astratti sottesi ai disegni stessi.

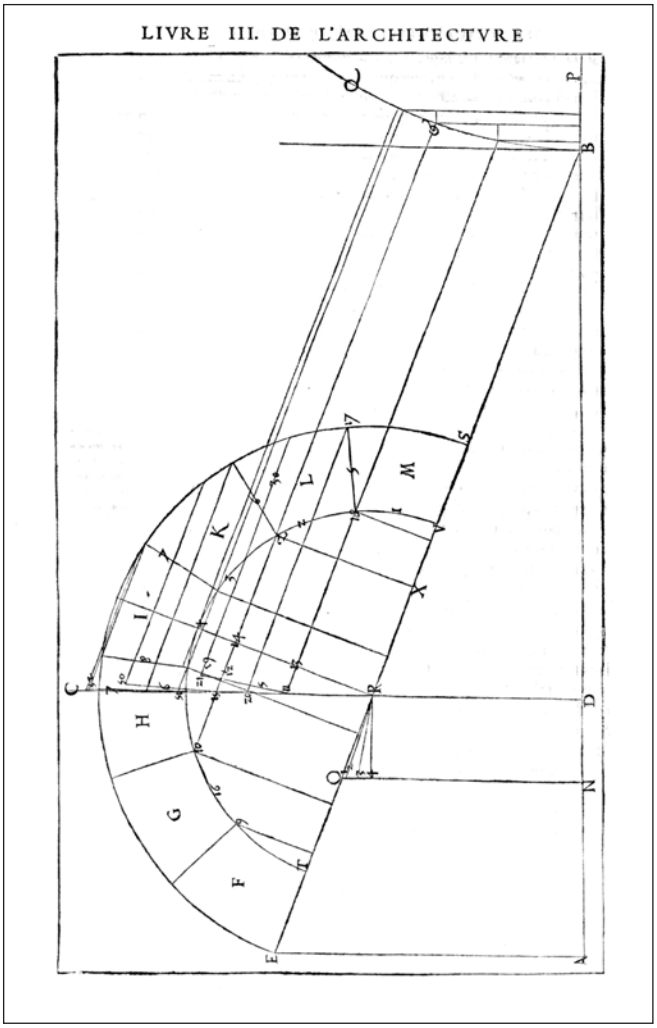


Fig. 2.22 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa.*

2.2.1 Libro III, Capitolo V. Volta in discesa

Il primo *trait* che si incontra nel *Le Premiere Tome* nel Libro III al capitolo V (fig. 2.22), affronta una volta a botte in discesa posta a copertura di un vano scala, che si innesta in un ambiente impogeo anch'esso voltato (fig. 2.23). Le superfici utilizzate erano quelle tipiche dell'architettura rinascimentale: due volte a botte compenetrantesi. Quello che de l'Orme propone è la risoluzione al problema dell'individuazione dei *panneaux* dei conci di testa della volta in discesa in oggetto, ma la difficoltà dell'operazione risiede nelle condizioni al contorno poste al problema stesso: una sezione verticale di un cilindro genericamente inclinato nello spazio. Se la volta avesse avuto il piano d'imposta parallelo al pavimento e, dunque, la superficie cilindrica avesse avuto un asse orizzontale (appartenente al suddetto piano), la sezione verticale, rappresentata dell'intersezione con la superficie piana contenente il muro, sarebbe stata un semicerchio: i conci di testa sarebbero stati identici a quelli ottenuti suddividendo radialmente un arco a tutto sesto, una soluzione antichissima che come scriveva Seneca:

"«Si afferma», egli dice, «che Democrito[59] abbia inventato l'arco, in modo che le pietre a poco a poco inclinate fossero tenute ferme dalla pietra centrale». Io dico che questo è falso; infatti, necessariamente prima di Democrito c'erano ponti e porte, la cui sommità di solito si incurva."[60]

Detta sezione risulterebbe ellittica nel caso in cui si trattasse di un cilindro circolare, retto con asse genericamente inclinato. Nello specifico la volta a botte avrebbe il piano di imposta, assi e generatrici, paralleli al piano di pendenza della rampa.
Nel *trait* proposto da de l'Orme, sussistono sovrapposti una serie di grafici non perfettamente definibili con la moderna nomenclatura mongiana ma, in sostanza, convivono una serie di sezioni longitudinali, trasversali, e alcune viste frontali e dall'alto: in definitiva però, come si avrà modo di dimostrare in seguito, si tratta per di più di sezioni che vengono poi collocate nella posizione più opportuna, ovvero vengono rappresentate frontalmente (o di profilo) rispetto al piano che le contiene. Oggi si affermerebbe che de l'Orme abbia qui eseguito dei ribaltamenti dei suddetti piani sul geometrale, o comunque su di un piano che si traduce fisicamente nel foglio da disegno.

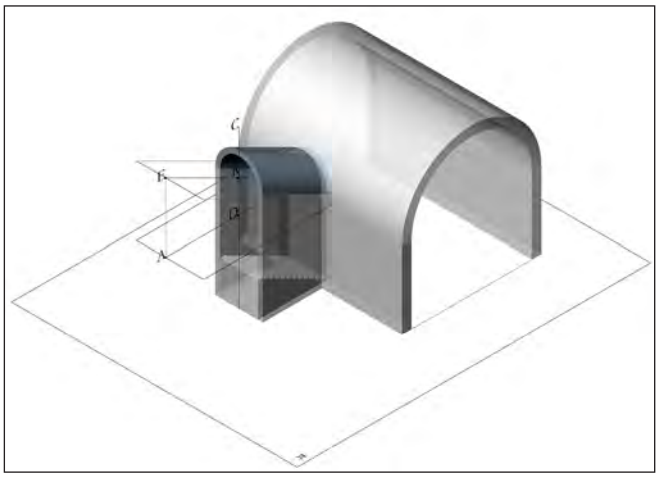


Fig. 2.23 – Ricostruzione volumetrica della volta in discesa. Ipotesi del cilindro obliquo. Elaborazione digitale A. Calandriello.

La sezione longitudinale è effettuata tramite un piano passante per l'asse centrale della volta a botte e mostra una linea di terra BD e una linea di pendenza BR che si estendono oltre il segmento CRD, limite esterno della parete verticale, fino ad incontrare rispettivamente i punti A ed E. L'arco BQ è la sezione trasversale della volta della cantina: de l'Orme non specifica se si tratta del suo estradosso o intradosso, ma è ragionevole pensare che si tratti di quest'ultimo, vista la configurazione del disegno: non sono presenti le due immagini di due generatrici parallele che farebbero presagire un eventuale spessore della volta; inoltre, la generatrice ad una quota maggiore si stacca dall'intradosso dell'arco disegnato di 'fronte'.
I conci F,G,H,I,K,L,M che suddividono i due emicicli, costituiscono "*le devant de la porte*"[61], ovvero presumibilmente la vista frontale dell'arco del fornice d'accesso alla discesa della cantina: essa è composta da due semicerchi, uno di estradosso e uno di intradosso, di centro R, punto di intersezione tra la retta di pendenza e la linea di sezione esterne del muro, e di diametro rispettivamente ES e TV. Questa vista è suddivisa nei sette conci prima definiti e poggia, ruotata, sulla linea di pendenza: il problema è quello di individuare i conci di

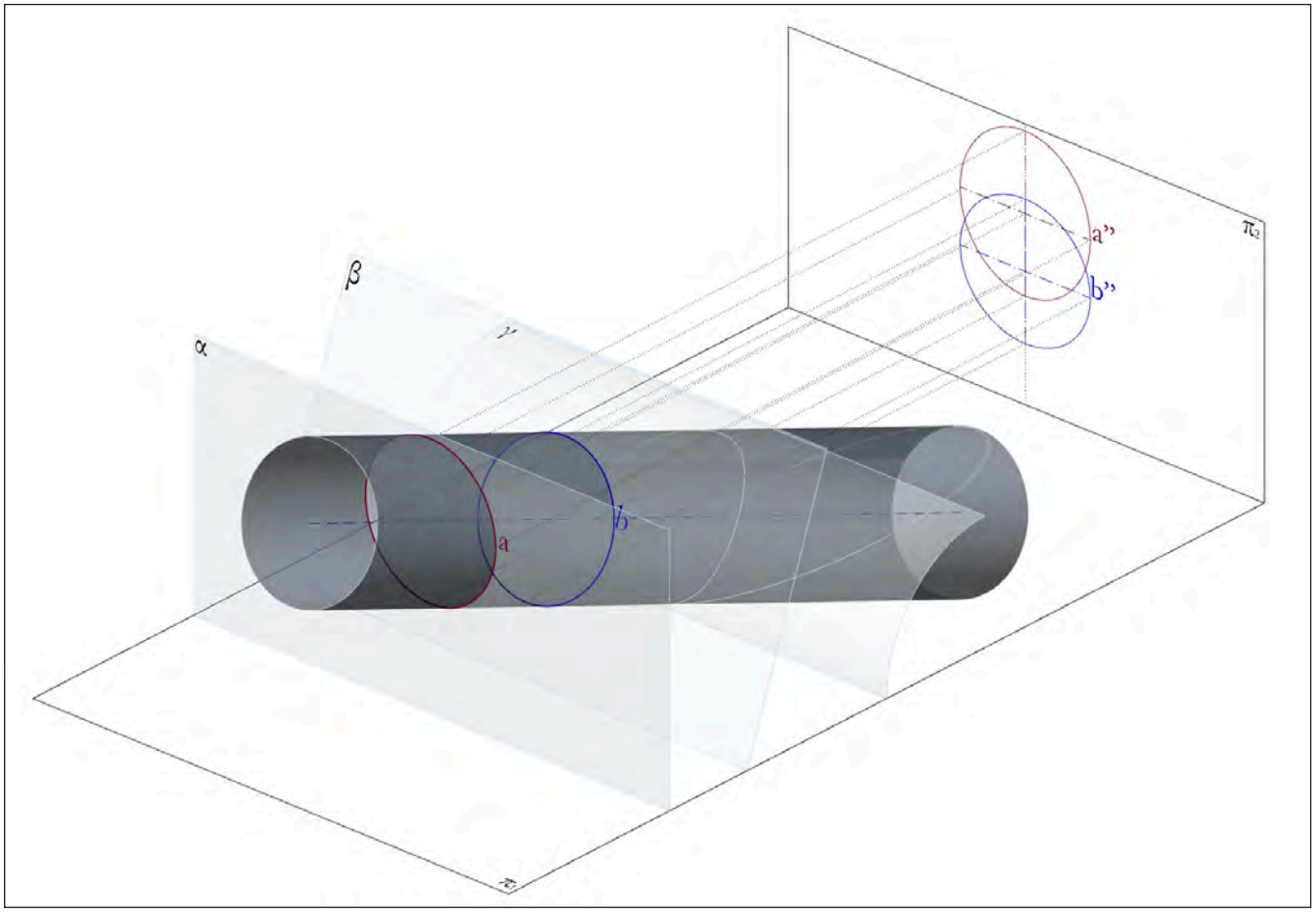


Fig. 2.24 – Sezioni di un cilindro circolare retto inclinato. Elaborazione digitale A. Calandriello.

testa del fornice d'accesso, in quanto una delle facce, quella di testa, di ciascun concio che ne compone l'arco, non è perpendicolare alla superficie di intradosso o se si vuole, non è perpendicolare al *doile plate*[62] (la faccia di intradosso non ancora spianata nella sua convessità).
De l'Orme disegna, seguendo la sua descrizione letteraria, "*le devant de la porte*", ma se così fosse la superficie cilindrica sottesa alla volta sferica non potrebbe essere quella di un cilindro circolare, retto con le generatrici parallele al piano che contiene la rampa delle scale – ovvero un cilindro ruotato nello spazio fino a ottenere un'inclinazione del suo asse pari a quella della scala –, ma si tratterebbe di un cilindro circolare obliquo, la cui direttrice sarebbe rappresentata dall'arco stesso disegnato da de l'Orme e il cui asse avrebbe inclinazione simile a quella della rampa. Le ragioni di questa scelta sono evidenti: nel primo caso, la sezione verticale dovrebbe essere ellittica – sarebbe circolare solo nel caso in cui il piano secante fosse perpendicolare alle generatrici e, dunque, all'asse del cilindro – (fig. 2.24); nel secondo caso, la sezione verticale originerebbe la direttrice circolare stessa e la sezione perpendicolare alle generatrici darebbe origine ad un'ellisse (fig. 2.25). Prendendo in esame quest'ultima ipotesi e operando una prima rotazione, intorno ad un asse virtuale, perpendicolare alla linea di pendenza e passante per R (fig. 2.26), dell'arco disegnato da de l'Orme e ponendosi poi in vista frontale (fig. 2.27), si può notare come l'arco nella sua

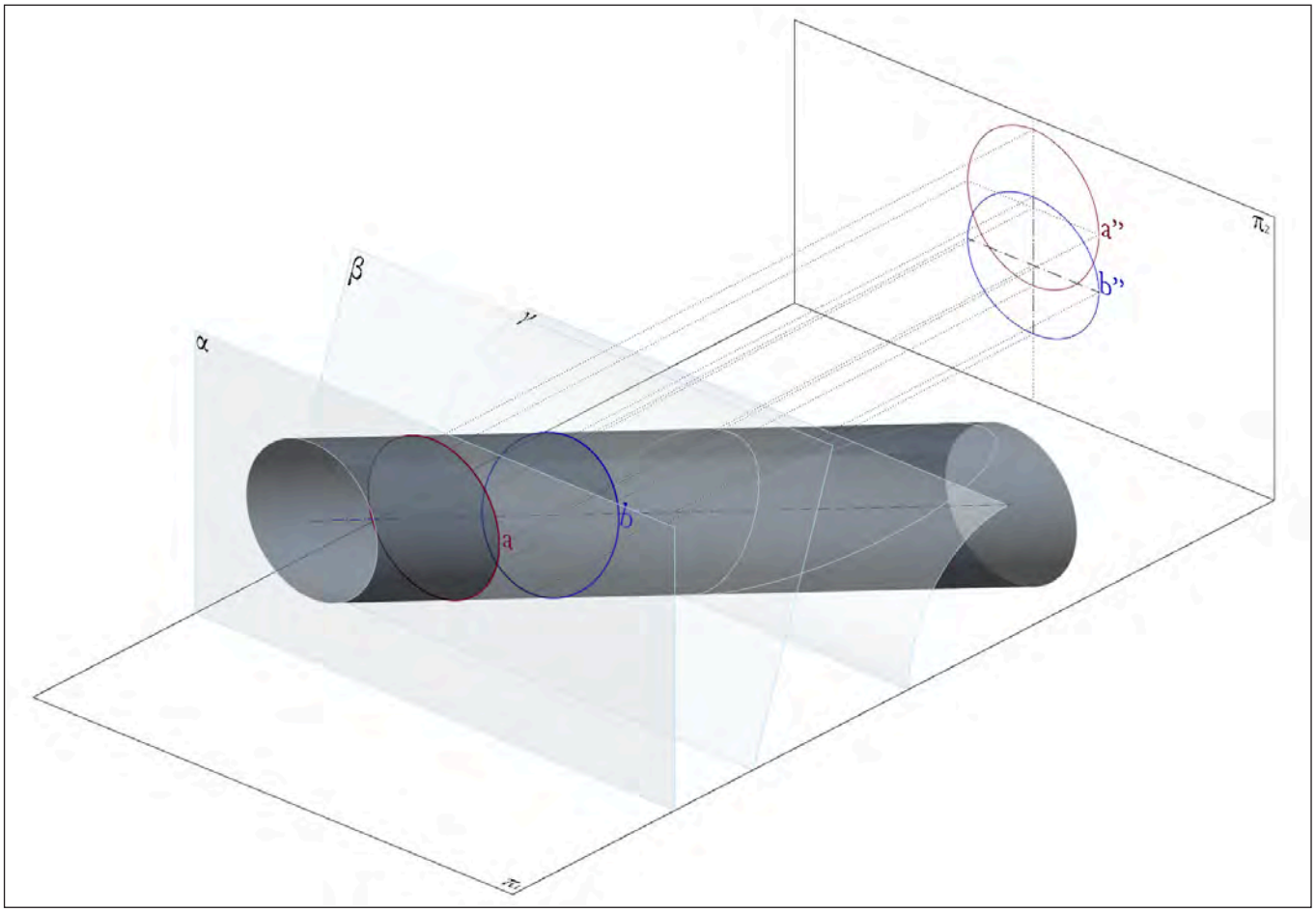


Fig. 2.25 – Sezioni di un cilindro circolare obliquo. Elaborazione digitale A. Calandriello.

prima posizione non corrisponda a quello disegnato da de l'Orme: per far si che coincida è necessario che questo venga portato in posizione verticale (l'asse di questa rotazione è la linea di pendenza). Però procedendo oltre con il resto della dimostrazione, si può notare che i restanti *panneaux*, corrispondenti a quelli dei *lit de joint*[63] e di *doële*[64], non corrispondono a quelli disegnati da de l'Orme (figg. 2.28, 2.29).

Questo ha condotto chi scrive ad avanzare una seconda ipotesi, e cioè che la volta a botte raffigurata sia ottenuta da un cilindro circolare retto – condizione per altro molto più plausibile e coerente con gli aspetti costruttivi e formali dell'epoca, ma fuorviata da una spiegazione non corretta, correlata al *trait* – che ruoti idealmente nello spazio, fino a portarsi in quell'unica posizione in cui le generatrici risulterebbero parallele alla pendenza della rampa di scale. In questo caso però, la sua 'seconda proiezione', vale a dire i due archi di circonferenza concentrici che de l'Orme identifica con le lettere ES e TV e con centro in R, risulterebbe errata secondo i moderni metodi di rappresentazione. Infatti, la sezione di questo cilindro circolare retto, che sottende la superficie della volta a botte, sezionato da un piano verticale, corrispondente alla facciata del muro sul quale si apre il vano d'ingresso, determinerebbe un arco ellittico (fig. 2.30). Se detto piano verticale lo associassimo al nostro moderno piano di proiezione, oppure ne considerassimo uno ad esso

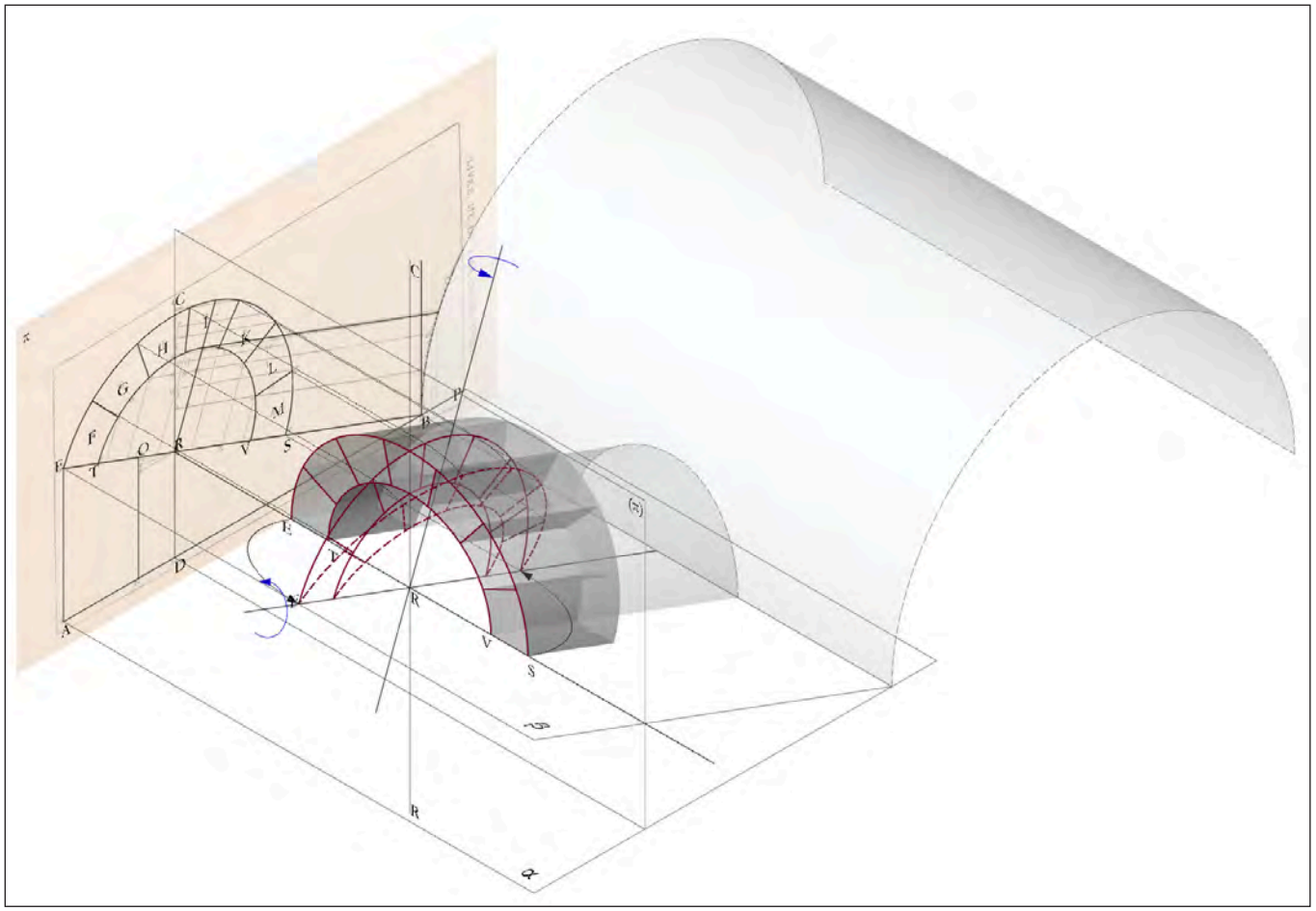


Fig. 2.26 – Ipotesi per un cilindro circolare obliquo per la deteminazione dei panneaux *di testa. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

parallelo, in una sorta di vista 'frontale', la proiezione che otterremmo sarebbe quella di un arco dell'ellisse (fig. 2.31). Ciò che de l'Orme presumibilmente immagina in questo disegno è una sezione generica lungo la volta a botte, il cui piano di sezione sia perpendicolare alle generatrici del cilindro circolare retto (fig. 2.32). La sezione che si ottiene dunque è adesso quella che de l'Orme disegna, ma le facce reali dei conci FGHIKLM, che definisce come *panneaux de tête* (di testa), non sono certamente rappresentate in maniera corretta, in quanto, come appena affermato, dovrebbero avere come profili esterni degli archi di ellisse. Quelle che l'autore disegna sono le facce di testa, ma di un concio 'generico' posizionato all'interno della volta dal quale però è possibile ottenere l'effettivo spessore della volta, altrimenti falsata da una sezione non ortogonale alla volta stessa. Per ottenere il reale concio di testa, è sufficiente realizzare il concio più lungo del necessario, al quale poi rimuovere la parte in eccedenza rispetto al muro, procedendo ad una sbozzatura per approssimazione del blocco lapideo e controllando l'angolo, tra l'intradosso e faccia di testa, tramite una *sauterelle*; si tratta di un'ipotesi desunta dalle informazioni rinvenute nelle altri parti del trattato, come quelle contenute nel Quarto Capitolo dello stesso libro[65], in cui de l'Orme fornisce una serie di informazioni e descrizioni circa gli strumenti e i metodi di taglio, utili a comprendere le descrizioni dei *traits*.
La determinazione dei *penneaux de joint* (di giunto) in 'vera

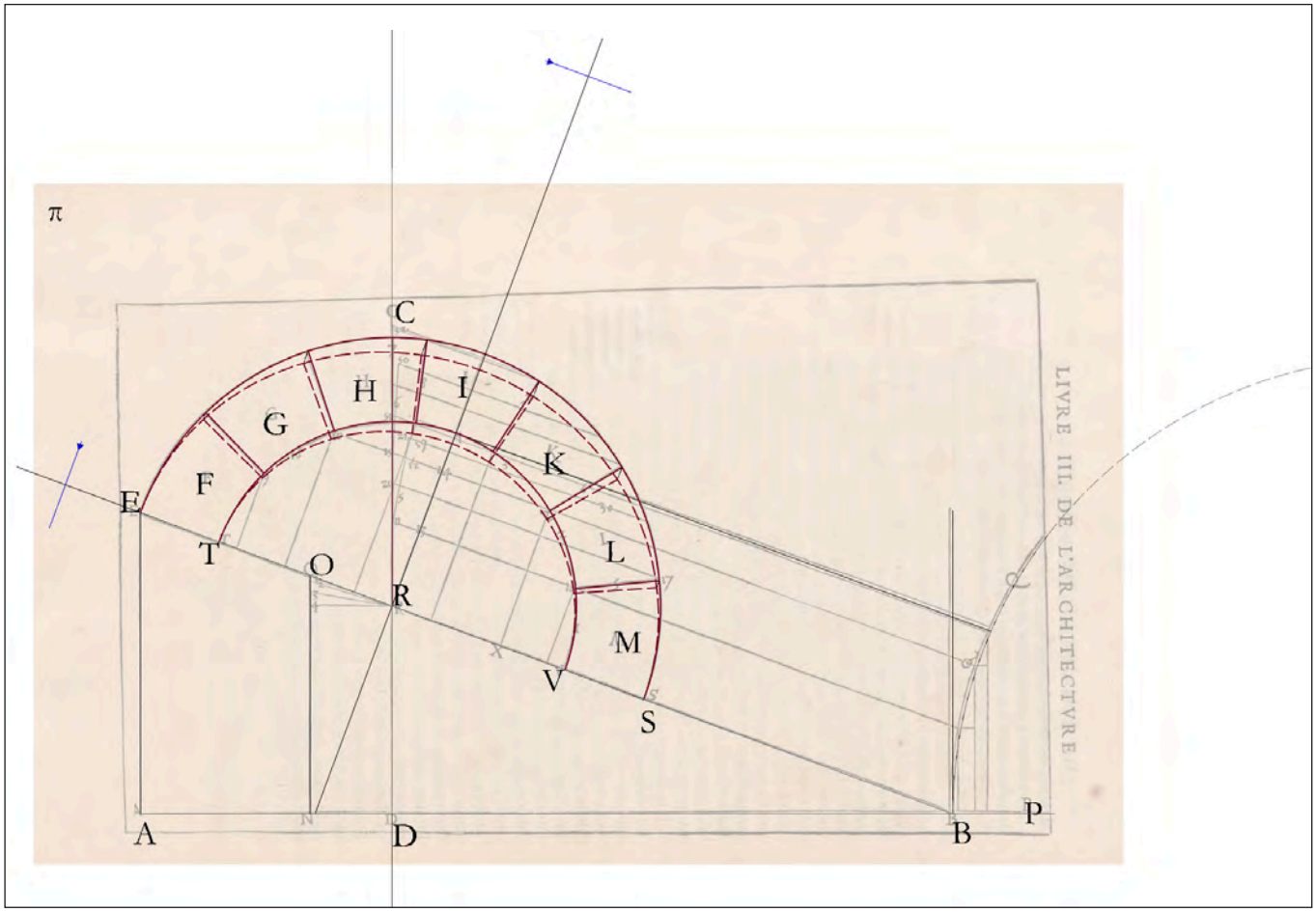


Fig. 2.27 – Ipotesi per un cilindro circolare obliquo per la deteminazione dei panneaux *di testa. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

forma' è descritta da de l'Orme con una serie di passaggi manuali, in cui si ha un continuo riporto di misure tramite l'uso del compasso (come avverrà anche dopo, per i pannelli di intradosso), che non viene utilizzato come espediente rappresentativo di uno ribaltamento, come per esempio faremmo oggi, ma come strumento di riporto di misure. L'autore, per individuare il pannello di giunto 5, si avvale della sezione longitudinale: i punti 18 e 19, rispettivamente di intradosso e di estradosso del segmento 5, vengono riportati sulla linea verticale CD, nei rispettivi punti 11 e 20, tramite delle rette di richiamo parallele alla retta di pendenza. Successivamente, egli disegna una retta parallela 19-30 al segmento 11-18, distante da quest'ultimo tanto quanto misura il segmento 18-17: tale misura si riporta per mezzo del compasso; in particolare, puntandolo nel punto 18 e con apertura 18-17, si stacca la quota sulla perpendicolare condotta per il punto 18. Il metodo non è descritto esplicitamente da de l'Orme, ma è plausibile che fosse uno dei procedimenti utilizzati per il riporto delle misure.
Dal punto 20 si conduce poi una perpendicolare al segmento 20-17, che incontrerà il segmento 19-30 proprio nel punto 21: congiungendo quest'ultimo con il punto 11 si ottiene la 'vera forma' del pannello di giunto 5, faccia comune ai due conci L ed M. Iterando il procedimento, si troveranno i *panneaux di joint* dei restanti conci.
Questi procedimenti meccanici, intesi come processo che si

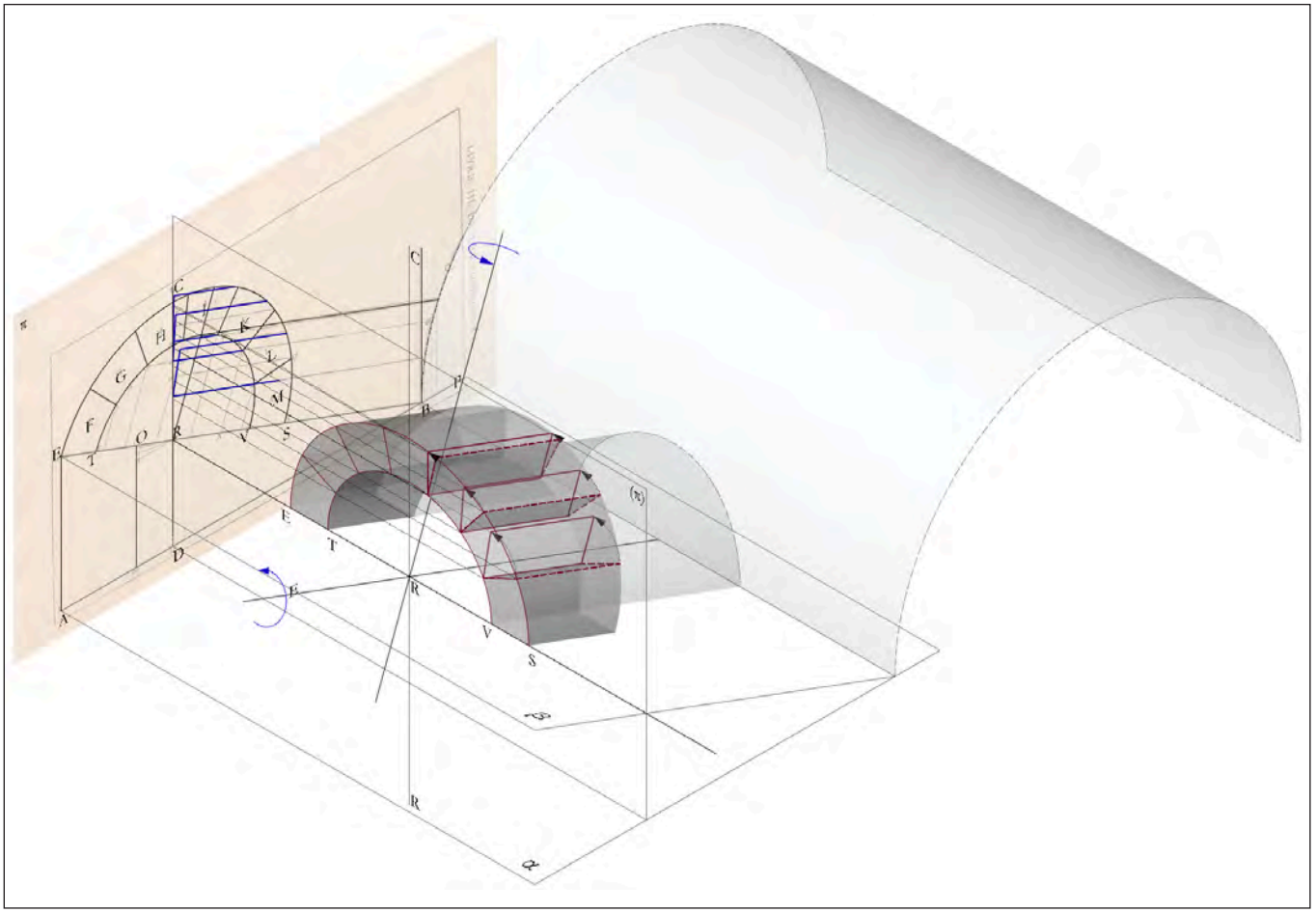


Fig. 2.28 – Ipotesi per un cilindro circolare obliquo per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

sviluppano grazie a dei meccanismi vari e non nel senso di 'automatico', privo dunque dell'intervento dell'intelligenza e della volontà del suo esecutore, sono stati tradotti in termini spaziali e risultano essere frutto di una serie di ribaltamenti *in situ* dei pannelli.
Nella (fig 2.33, 2.34) è possibile osservare come ciascun pannello ruoti intorno ad un proprio asse – che coincide con lo spigolo dello sterangolo, formato dalle intersezioni due superfici corrispondenti, quella di intradosso e quella di giunto di ciascun lato dei vari conci – fino a portarsi in posizione verticale: l'arco di circonferenza che ciascun pannello disegna nella fase di rotazione, si traduce, in una vista parallela al foglio da disegno, proprio in un segmento perpendicolare ai lati che rappresentano l'intradosso e l'estradosso di ciascun concio come, per esempio, alle suddette linee 19-30, 20-17 e 11-19, nonché alla linea di pendenza e alle varie rette di richiamo.
Dalla traduzione spaziale dei passaggi descritti da de l'Orme, con le doverose approssimazioni dovute alla traduzione del volgare cinquecentesco, tra i vari *omissis* e le difficoltà interpretative di cui dinanzi discusso, l'ipotesi che si tratti di un cilindro circolare retto viene confermata.
I *panneaux de joint* sono verificati con sufficiente precisione, così come i *panneaux de doële*, con le approssimazioni dovute al fatto di non aver potuto operare su scansioni perfettamente piane dei disegni originali, oltre al fatto che in questo caso

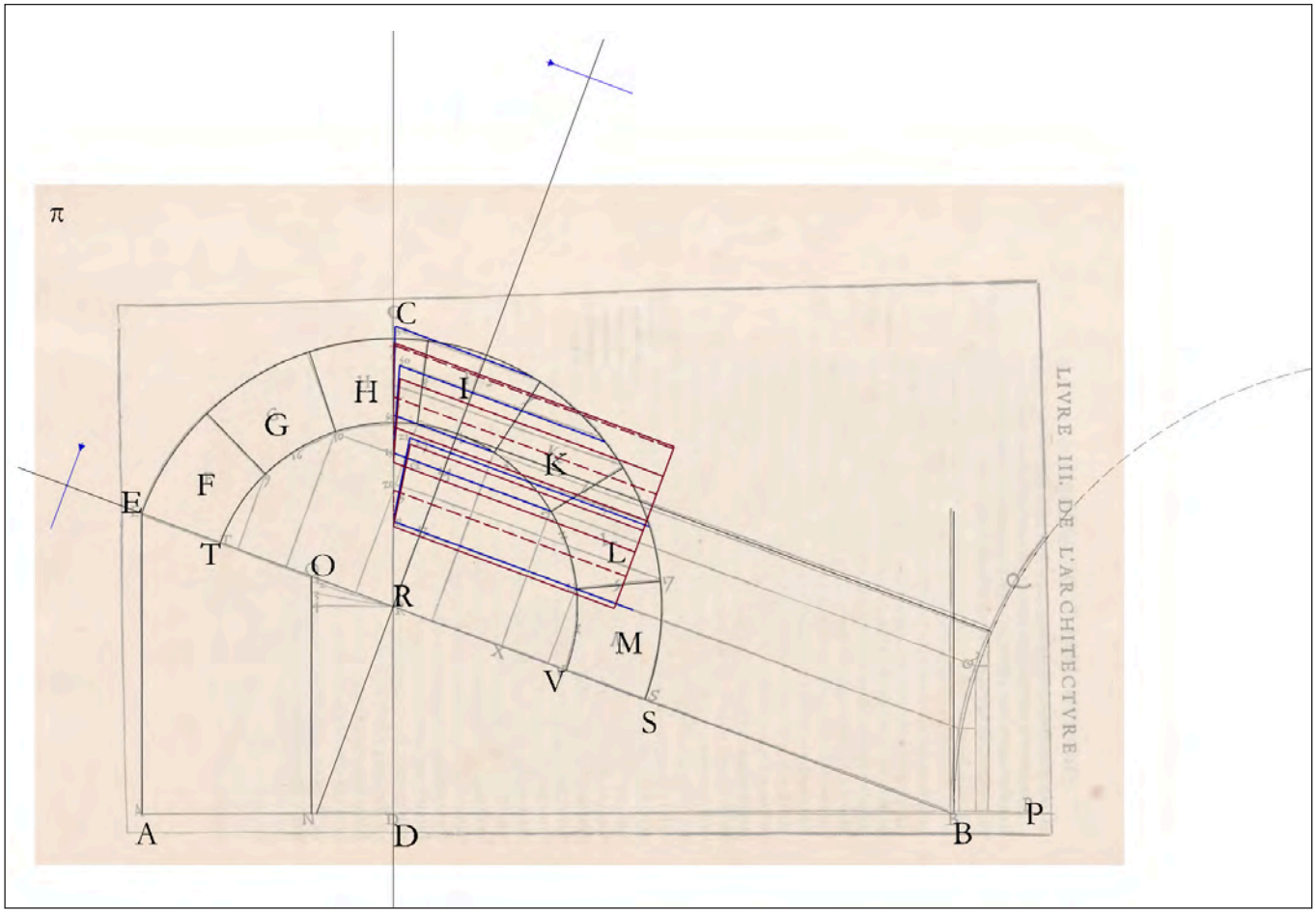


Fig. 2.29 – Ipotesi per un cilindro circolare obliquo per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

ad interessare erano più i procedimenti proiettivi o proto-proiettivi sottesi alle costruzioni che l'effettiva precisione dei grafici delormiani.

La descrizione fornita da de l'Orme prevede di disegnare un primo segmento ND, parallelo a DR ad una distanza pari alla corda T9, uguale per tutti i conci, e rappresentante uno dei lati del *doile plate*. Il primo *panneau di doile* che si determina è quello ORDN, che corrisponde al *doile plate* dei conci F ed M, ossia quelli che hanno un lato maggiormente inclinato. Il secondo *panneau* che si determina è quello del concio di chiave I, la sua rappresentazione geometrale essendo più semplice: si tratta di un rettangolo, in quanto esso è l'unico concio che non ha nessuna inclinazione ed è individuato dai punti 4RDN. Ritornando per un attimo sul pannello precedentemente individuato dei conci M ed F, si noti che l'inclinazione del lato OR, rispetto a quello orizzontale 4R, è pari alla distanza dei punti 11-13, ovvero la lunghezza del segmento 4O è pari a quella di 11-13.

Per determinare i restanti due pannelli, si procede tramite l'uso esplicito del compasso, ad una serie di riporti di misure: puntando il compasso nel punto 14 e con apertura pari alla distanza 11-13, si determina il punto 12; puntando ora il compasso nel punto 4 e con ampiezza pari alla distanza 12-15 si stacca il punto 2 sul segmento ON. Congiungendo il punto 2 con R si è trovata l'inclinazione del lato del pannello di intradosso 'piatto' dei conci L e G, che è appunto la figura

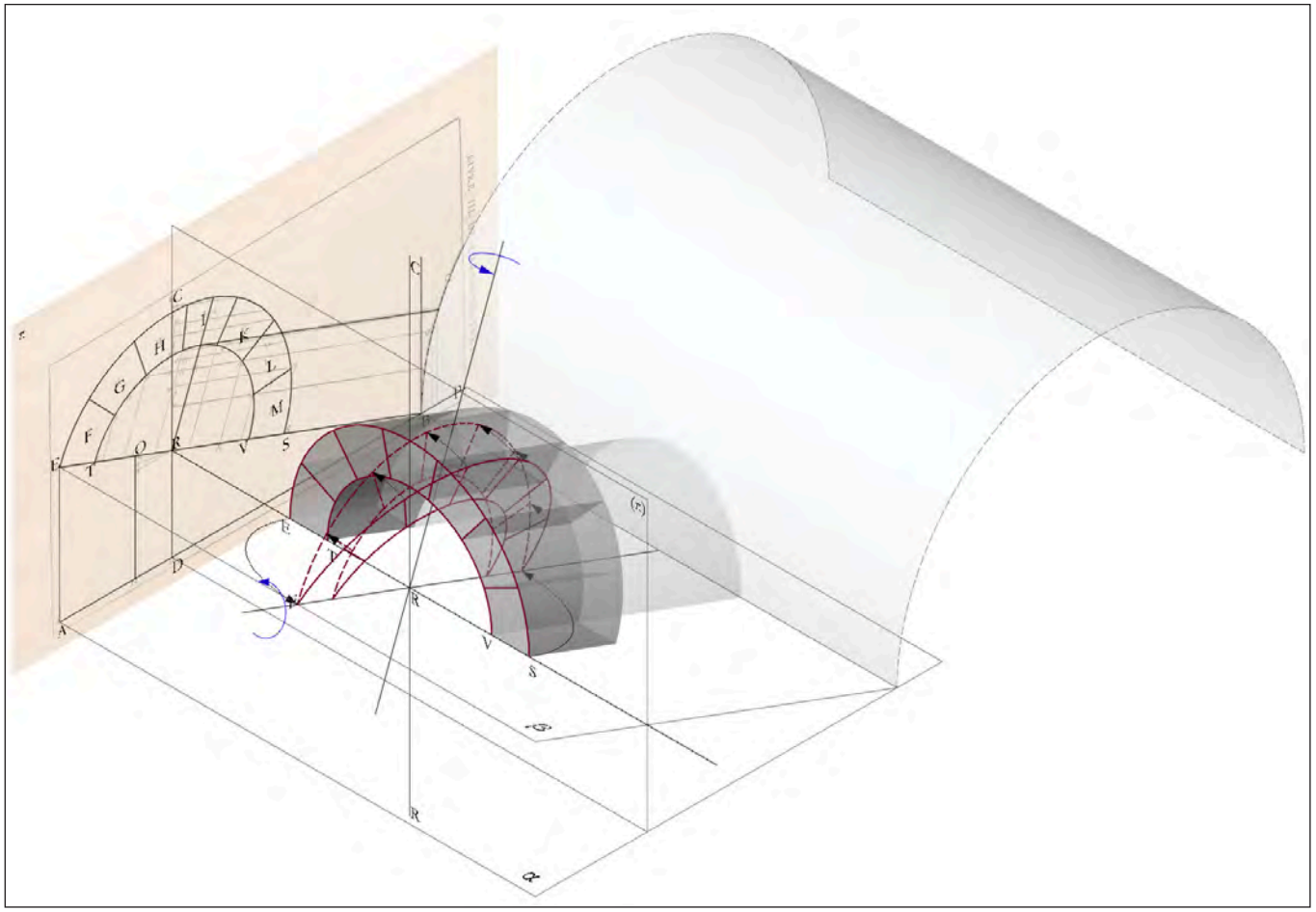


Fig. 2.30 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di testa. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

2RDN. Per i conci K e H, si procede allo stesso modo, partendo però dalla distanza 15-14 (fig. 2.35, 2.36).
In maniera simile è possibile individuare, qualora ne fosse necessario, anche i pannelli di estradosso, che però, generalmente, venivano appena sbozzati. Dai procedimenti descritti da de l'Orme però non è stato possibile individuare nessuna operazione di ribaltamento e/o di proto-proiezione, che giustificherebbe l'assunzione di quella determinata giacitura all'interno del *trait*, aspetto dunque che resta temporaneamente irrisolto.
Sebbene de l'Orme, nelle operazioni che accompagnano il *trait,* sembra suddividere e ricercare la forma di ogni singola faccia di ciascun concio, in realtà, come si è potuto notare, non lo fa completamente oovvero omette volutamente parte del procedimento: per esempio, nella ricerca dei pannelli di intradosso, come si è visto, non individua lo sviluppo finale, ma bensì abbozza una sua faccia, determinando la superficie piana passante per la corda sottesa a ciascun singolo concio che poi necessiterà di un'ulteriore rifinitura: questo è il motivo per cui i *panneaux de doile* hanno i loro lati sbiechi rettilinei anziché curvi e, se si dovesse provare a proiettare questi pannelli sulla superficie di intradosso della superficie voltata, risulterebbero insufficienti a coprire l'intera superficie. Questa operazione si completerà per mezzo di una sagoma D mostrata nell'immagine del fol. 56 del *Le Premiere Tome* (fig. 2.8): si tratta di una dima che replica l'esatta curvatura della

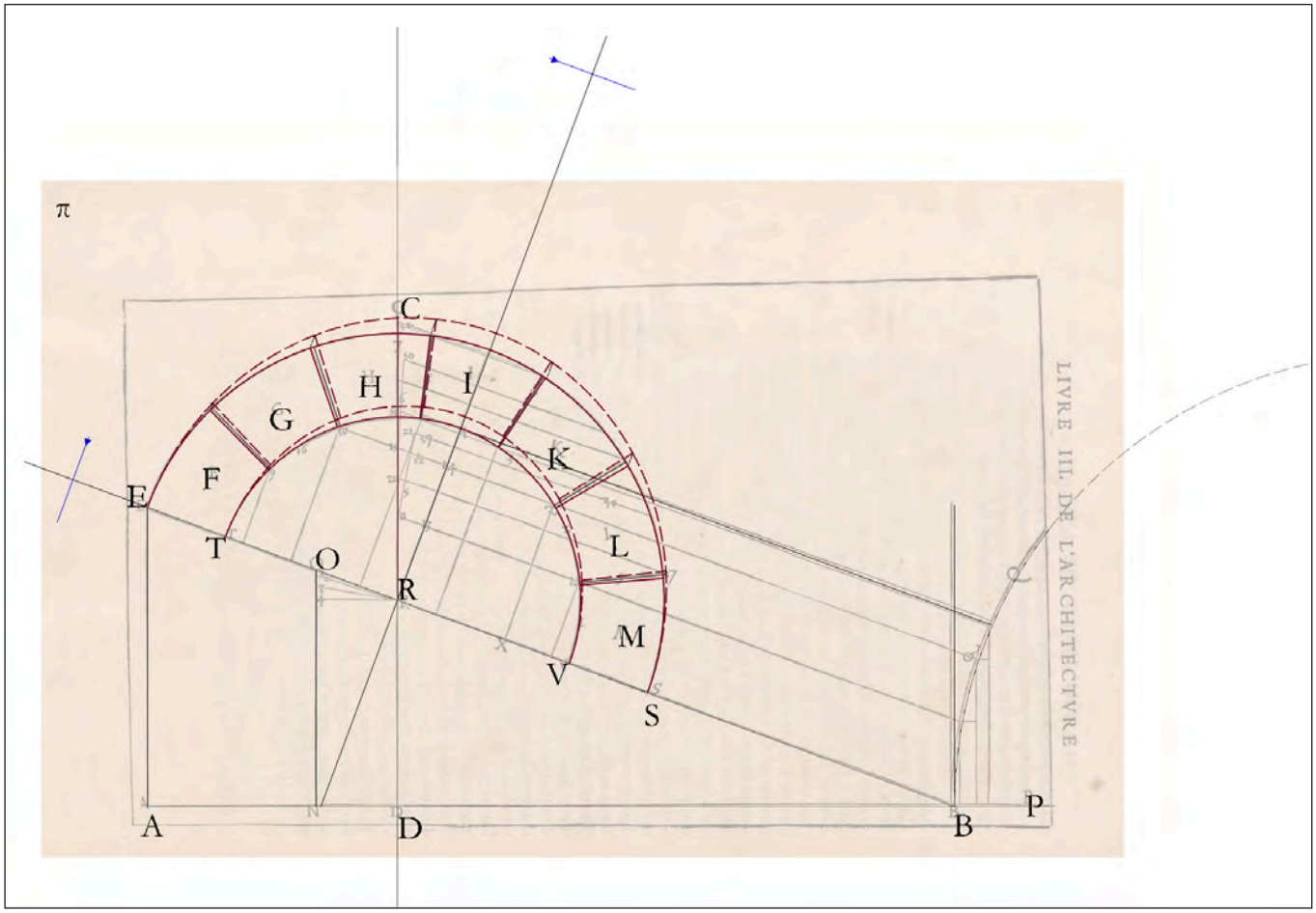


Fig. 2.31 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di testa. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

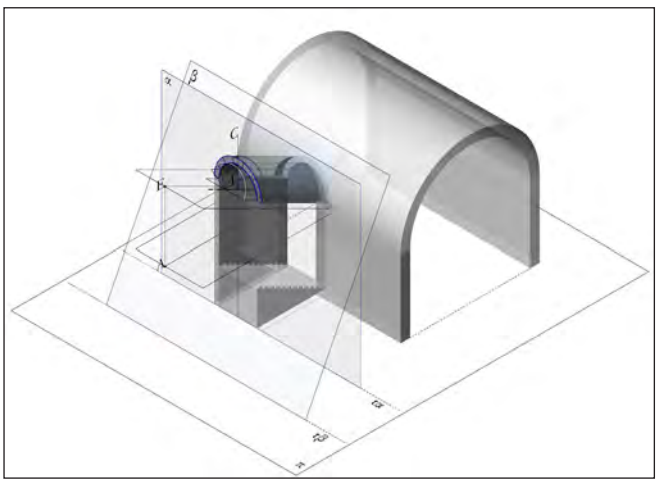


Fig. 2.32– Ricostruzione volumetrica della volta in discesa. Ipotesi del cilindro circolare retto inclinato. Elaborazione digitale A. Calandriello.

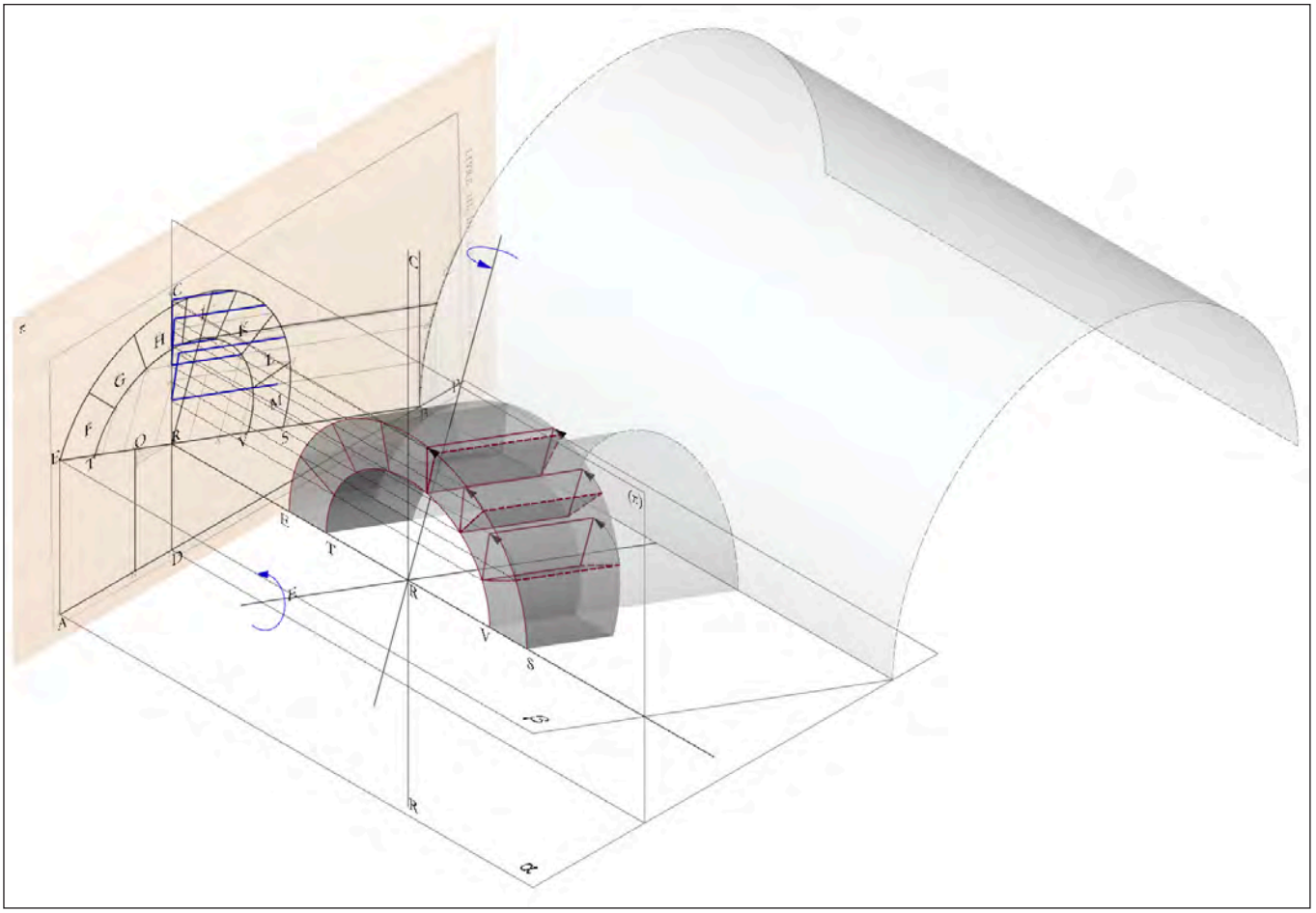


Fig. 2.33 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

volta nel singolo tratto su cui insiste il congiunto del concio. De l'Orme a riguardo scrive:

"*Telle façon de trouver les cherches rallongées avec les trois points, est très utile et nécessaire, car vous ne sauriez ne faire, ne lever un panneau pour un édifice sur une forme ronde, qu'il ne vous faille toujours trouver les cherches rallongées, qui ne se peuvent promptement faire sinon par lesdits trois points perdus ; elles se trouvent au panneau comme celles qui sont marquées D, ainsi que j'ai dit, et sont plusieurs cherches et différentes.*" [66]

La *cherche r'alongée*, che come discusso in precedenza non ha una traduzione e accezione unica, in questo caso identifica la sagoma deformata D che si ricava con il metodo dei tre punti, così come indica la descrizione di de l'Orme di cui sopra.
Tuttavia c'è un errore evidente che de l'Orme compie nella rappresentazione di questo *trait*: come dimostrato, la superficie sottesa alla volte a botte in discesa è un cilindro circolare retto il cui asse è inclinato. Egli sostiene che i pannelli da F a M siano quelli delle facce dei conci de "*le devant de la porte*", cioè di un arco che nella realtà è ellittico e di cui lui ne rappresenterebbe un elevato, invece rappresentano i conci di una sezione perpendicolare all'asse della volta stessa. L'errore probabilmente risiede nel fatto che de l'Orme fosse in grado di trasformare delle curve nella direzione delle lunghezze,

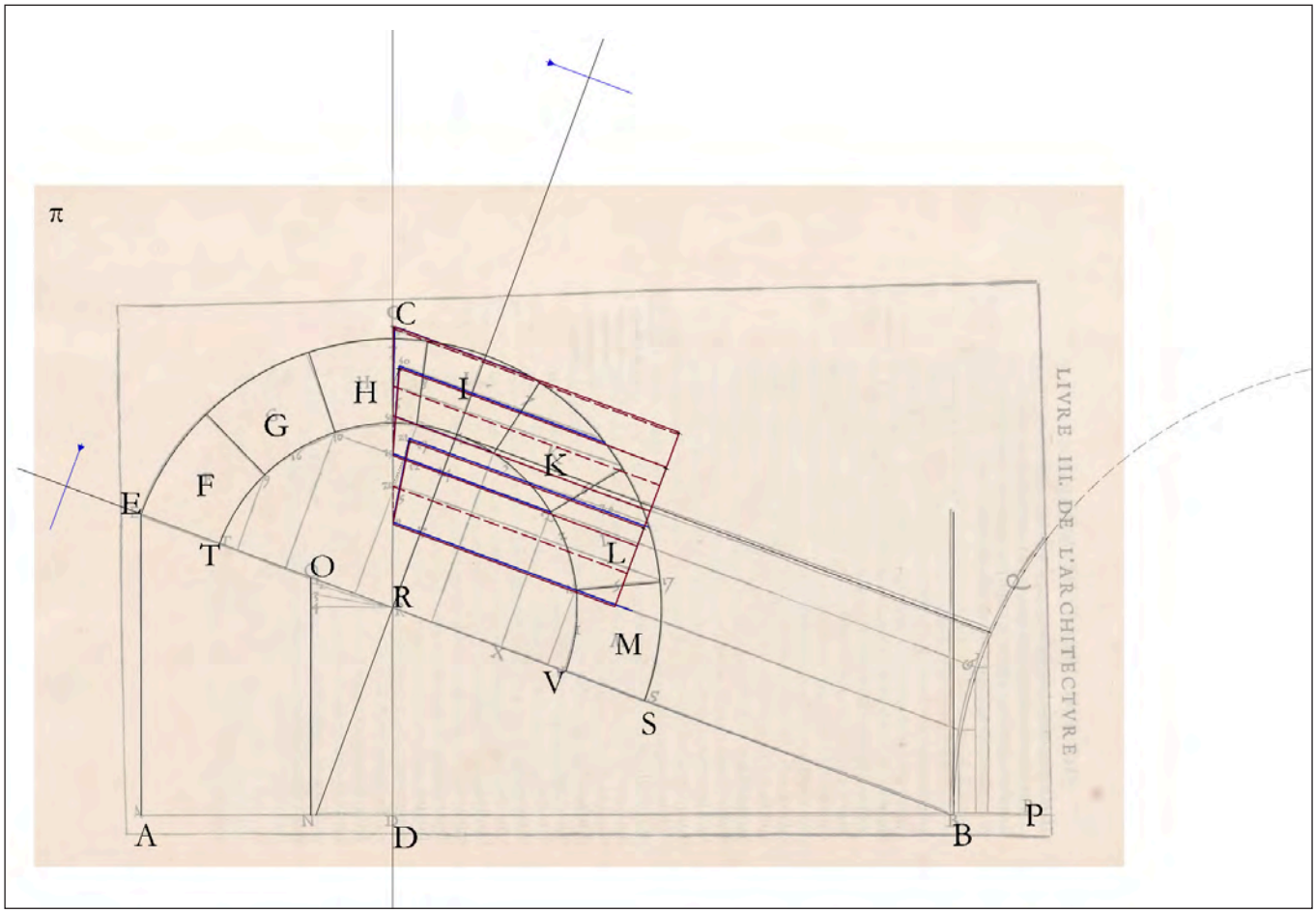


Fig. 2.34 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

ma non nel senso dell'altezza: il processo di trasformazione nell'individuazione della *cherche r'alongée* dunque sarebbe valido, secondo la spiegazione delormiana, solo nel caso in cui si conservi intatta l'altezza della curva stessa.

La stereotomia spagnola affronta lo stesso problema ma con un approccio differente e con un uso più consapevole delle doppie proiezioni ortogonali. Alviz propone tre diversi archi di volte a botte ad asse inclinato[67] a copertura di una scalinata (*decenta de cava*)[68], li risolvendoli in maniera analoga alle *trompas* di cui si è discusso precedentemente[69]: l'autore utilizza una doppia immagine, ottenendo le *plantillas* di intradosso dei conci mediante lo sviluppo della superficie per triangolazione, per controllare la lavorazione mediante pannelli. Sopra queste *plantillas* disegna dei segmenti che rappresentano gli angoli tra il giunto di intradosso e la testa del concio. Per identificare il vertice della sagoma della faccia di intradosso si utilizza la lunghezza dei lati e le diagonali delle facce di intradosso o di letto di ciascun concio (fig. 1.47).

Il metodo è molto simile a quello utilizzato da Alonso de Vandelvira (fol. 26 v°), sebbene quest'ultimo parta dalla pianta del concio, mentre nel manoscritto Alvez essa è ottenuta con una costruzione indipendente, in quanto ne determina il suo sviluppo. Sussiste un'altra significativa differenza: generalmente Vandelvira determina la lunghezza dei segmenti che formano un triangolo rettangolo, tramite

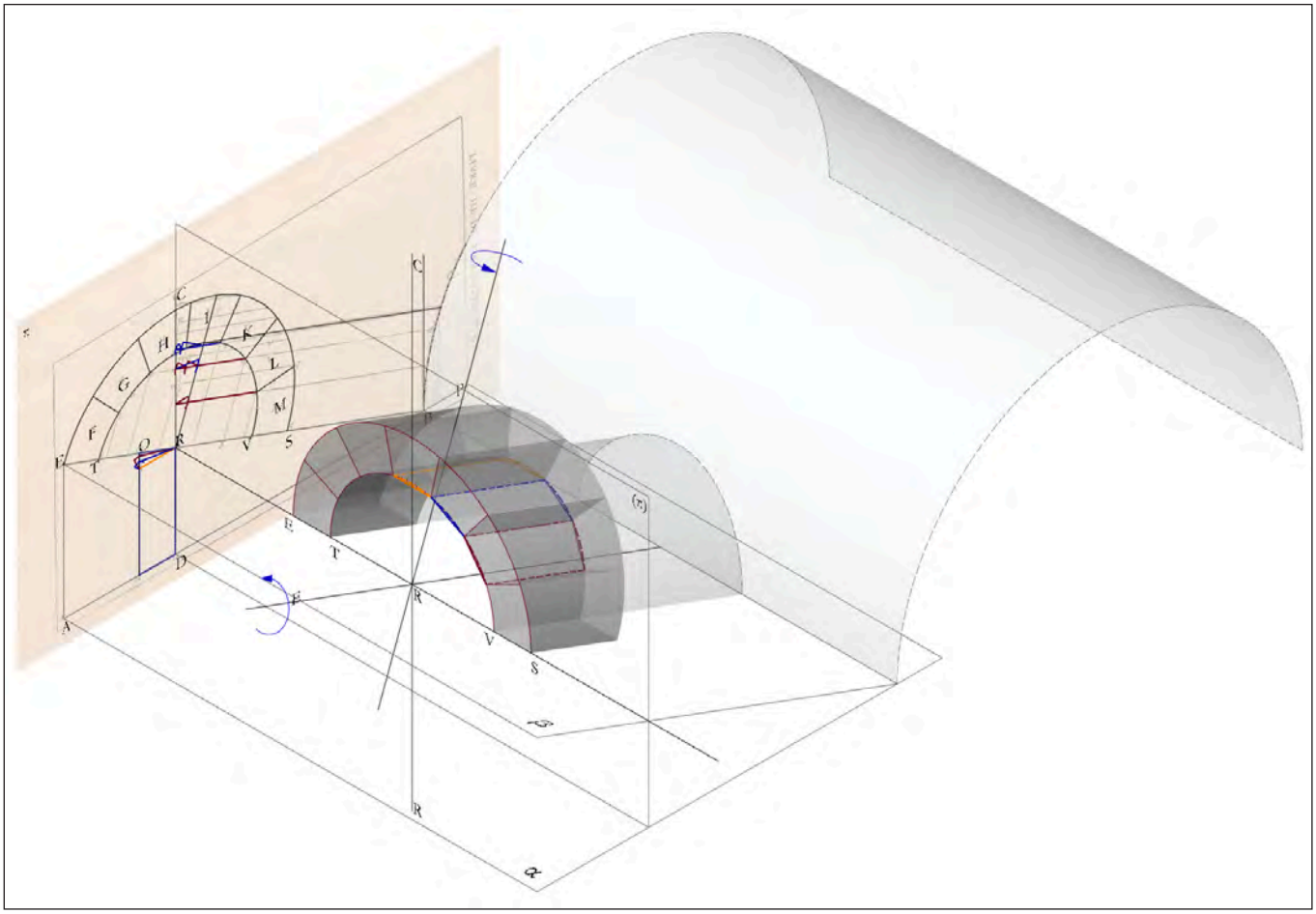


Fig. 2.35 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

l'utilizzo di una proiezione orizzontale del segmento e la differenza di quota tra le estremità, mentre Alvez utilizza una proiezione verticale dei segmenti e la differenza di distanze tra le estremità[70].

Ginés Martinez de Aranda (pl. 13, 16) e Juan de Portor y Castro (fol. 2 v°) adottano un metodo diverso, in contrasto con quello di Alvez e Vandelvira: qui i conci si determinano con ribaltamento intorno ai giunti di intradosso, un metodo relativamente complicato che non compare se non negli ultimi anni del XVI secolo. Questo metodo non si ritrova né nel trattato di de l'Orme né in quello di Vandelvira, questi autori probabilmente non essendo in grado di effettuare quello sforzo immaginativo di astrazione, visualizzando lo spigolo tra la faccia di testa e l'intradosso o la faccia di giunto, come cardine per il ribaltamento del piano contente appunto una delle due facce.

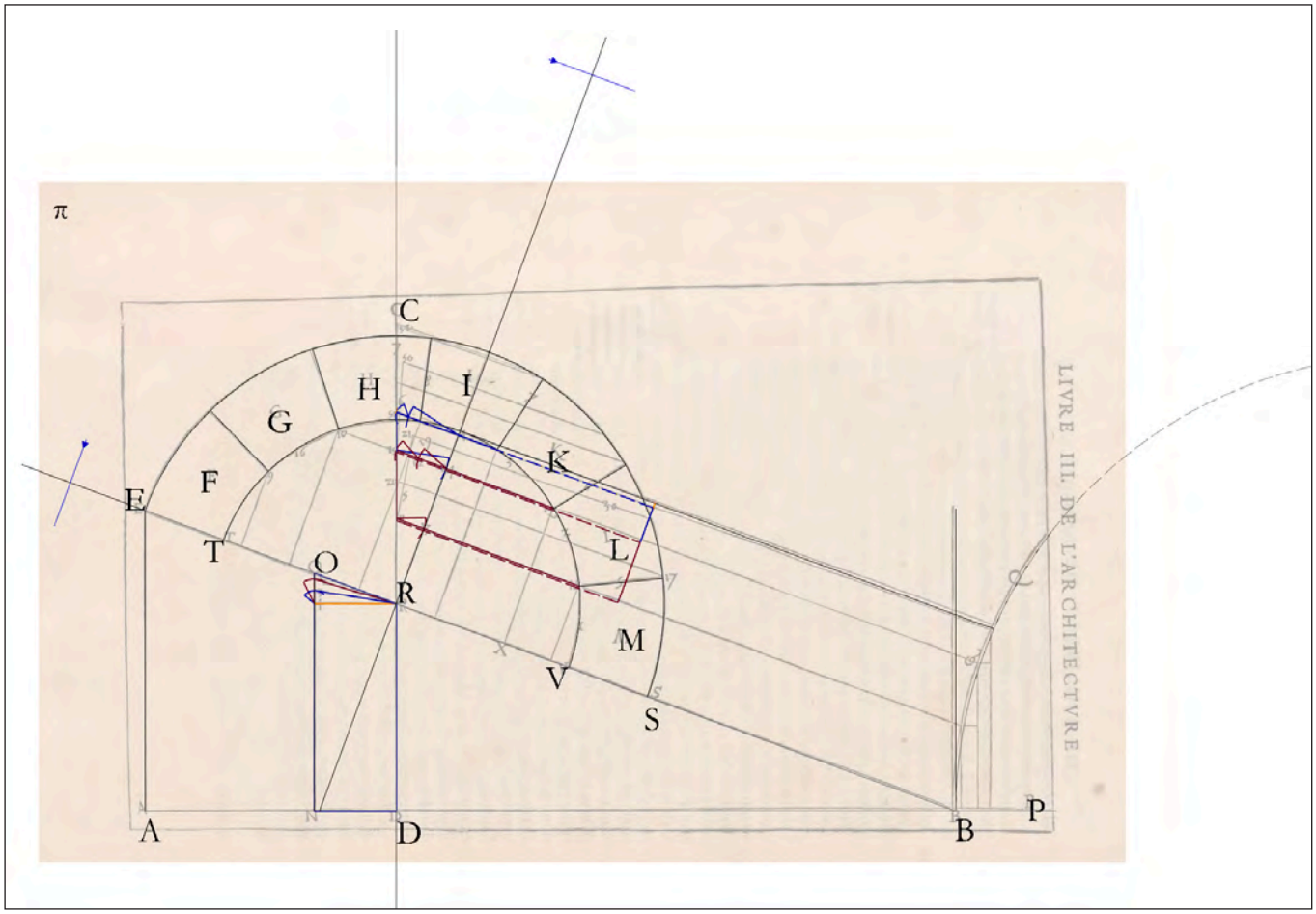


Fig. 2.36 – Ipotesi per un cilindro circolare retto per la deteminazione dei panneaux *di giunto. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

2.2.2 Libro III, Capitolo VI. Volta in discesa intersecantesi con in muro sbieco

Il secondo *trait* che si incontra, proseguendo nella lettura del trattato (fig. 2.37) (libro III, capitolo VI), è quello di una volta in discesa che si apre su di una parete obliqua (*biaise*), ma "*droite par le devant*"[71]: si tratta dunque di un cilindro circolare retto, ad asse inclinato, che viene secato da due piani verticali, ma inclinati rispetto all'asse del cilindro stesso. Nel caso specifico, uno dei piani contiene il fornice di accesso alla scalinata coperta dalla volta a botte in questione, mentre l'altro è il muro della cantina alla quale la scala conduce; parte della volta inclinata è secata dalla volta a botte a copertura della cantina (fig. 2.38). Il *trait* risulterebbe particolarmente complicato e quasi incomprensibile se non fosse accompagnato da una serie di istruzioni, in cui però l'autore si limita a riportare una sequenza di operazioni che devono essere eseguite meccanicamente e ripetute per ciascun concio: de l'Orme non si cura di giustificare, per mezzo di una dimostrazione astratta, le operazioni che compie, ignorando completamente gli ipotetici aspetti teorico-scientifici – in questo caso proto-proiettivi – sottesi a tali meccanismi. Nonostante ciò, la lettura del testo risulta complicata sia da una non chiara esposizione letteraria, che da un uso ridondante di numeri e lettere: l'autore utilizza lo stesso numero per identificare linee ed entità geometriche differenti che nel grafico non hanno nessuna connessione tra di loro. Ad esempio, il numero 13 viene usato indistintamente per identificare punti e linee tra loro apparentemente non connessi.

A rendere maggiormente complicata la lettura del *trait*, sono le lacune grafiche di alcuni *panneaux*, come per esempio quelli di testa: come per il precedente disegno, l'arco che disegna de l'Orme non è quello in vera forma dato dall'intersezione tra la parete verticale e il semicilindro della volta – che dovrebbe essere ellittico –, ma è la sezione del semicilindro circolare retto, ottenuta tramite l'uso di un piano perpendicolare all'asse che restituisce la semicirconferenza. L'autore dunque seziona la superficie semicilindrica con un piano parallelo al piano contenente la semicirconferenza direttrice del semiclindro per finalità non direttamente comprensibili (fig. 2.39).

De l'Orme sembra comporre il suo *trait* seguendo uno

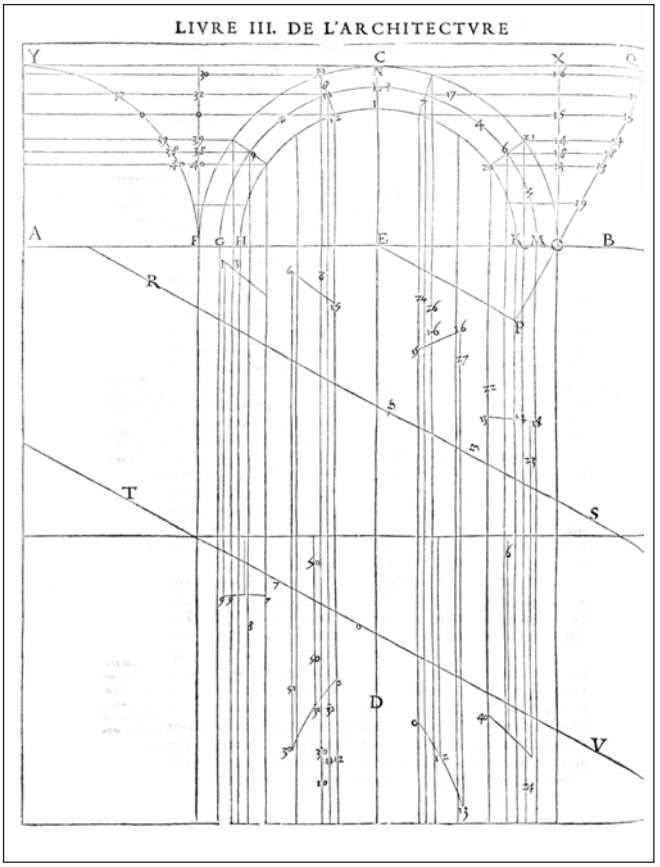


Fig. 2.37 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa sbieca.*

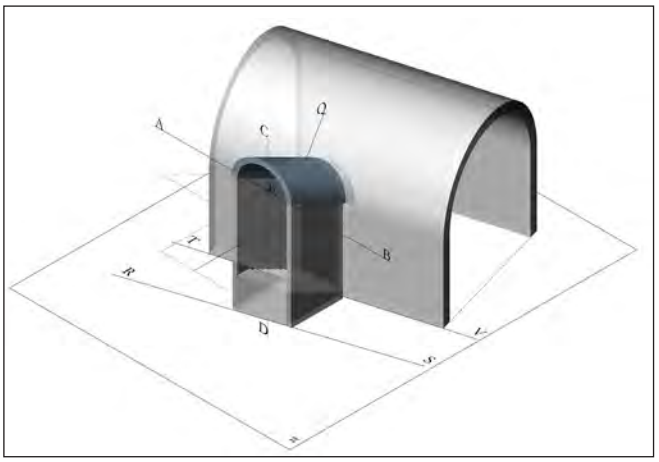


Fig. 2.38– Ricostruzione volumetrica della volta in discesa sbieca. Elaborazione digitale A. Calandriello.

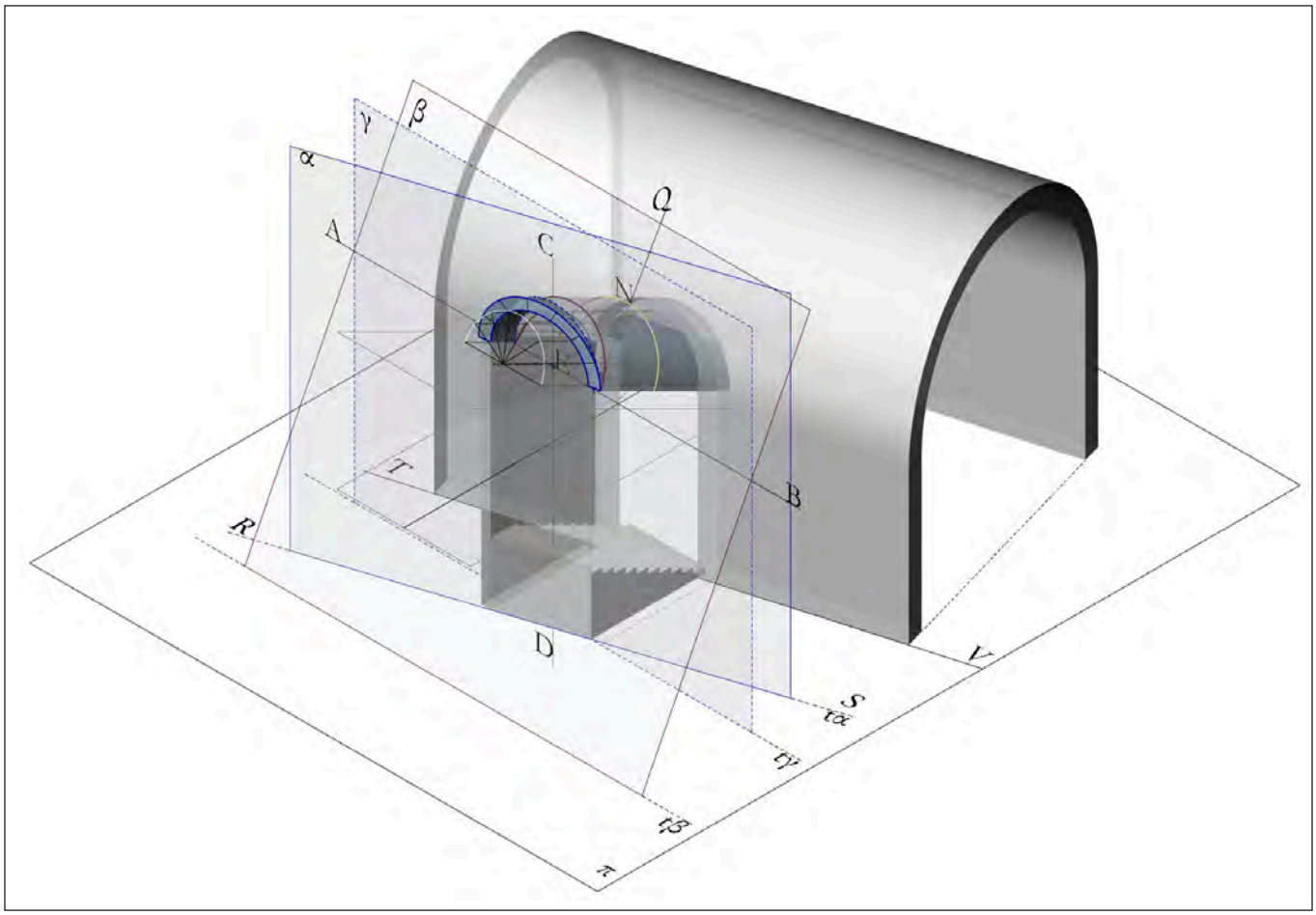


Fig. 2.39– Ricostruzione volumetrica della volta in discesa sbieca. Individuazione dei piani secanti. Elaborazione digitale A. Calandriello.

schema ben definito, probabilmente derivante da tracciati che circolavano agilmente tra le cerchie corporativistiche dei *maître maçones*, come egli stesso afferma più volte nel suo trattato[72]. Potrebbe essere questo il motivo che induce de l'Orme a ignorare la forma dell'elemento costruttivo, stabilendo condizioni predefinite che generano la forma dell'oggetto: una tecnica analitica che permette di progettare in maniera precisa, senza una verifica visiva di insieme. È possibile duqnue visualizzare l'oggetto nel sua forma finale, come avviene solamente dopo averne assemblato le sue parti, in questo caso i conci, ma questo si oppone alla teoria albertiana del disegno, per la quale l'obiettivo era proprio la visione d'insieme dell'oggetto rappresentato[73].

Non è da escludersi l'uso di modelli in scala, impiegati per prefigurare la forma dell'oggetto in esame, la determinazione e verifica dei relativi *panneaux* per ciascuna delle diverse apparecchiature stereotomiche da realizzare[74]. In alcuni dei *traits* proposti da de l'Orme si evince, più che in altri, il probabile uso di *maquettes* come nel caso di quelli offerti nel Libro III ai Capitoli 13[75] e 15, destinati alle aperture in pareti curve, le cui superfici sono corrispondenti a porzioni di cilindri circolari retti.

Seguendo la descrizione che accompagna il *trait*[76] e tentando di tradurre nello spazio virtuale le operazioni che de l'Orme compie sul piano del foglio da disegno, si riscontra una certa difficoltà nell'individuare i ribaltamenti

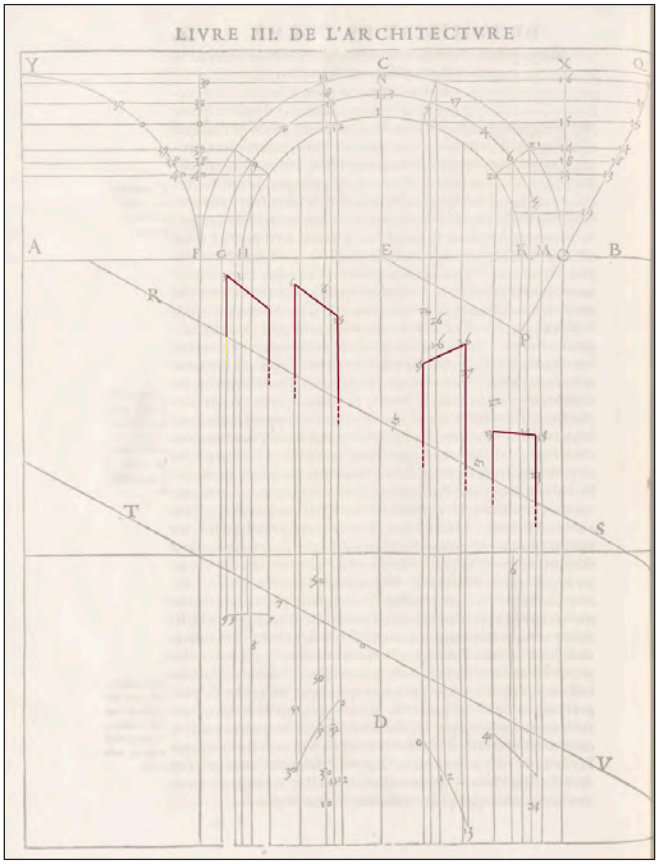


Fig. 2.40 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa sbieca. Evidenziazione dei* panneaux de doile *dei conci di testa del fornice d'accesso.*

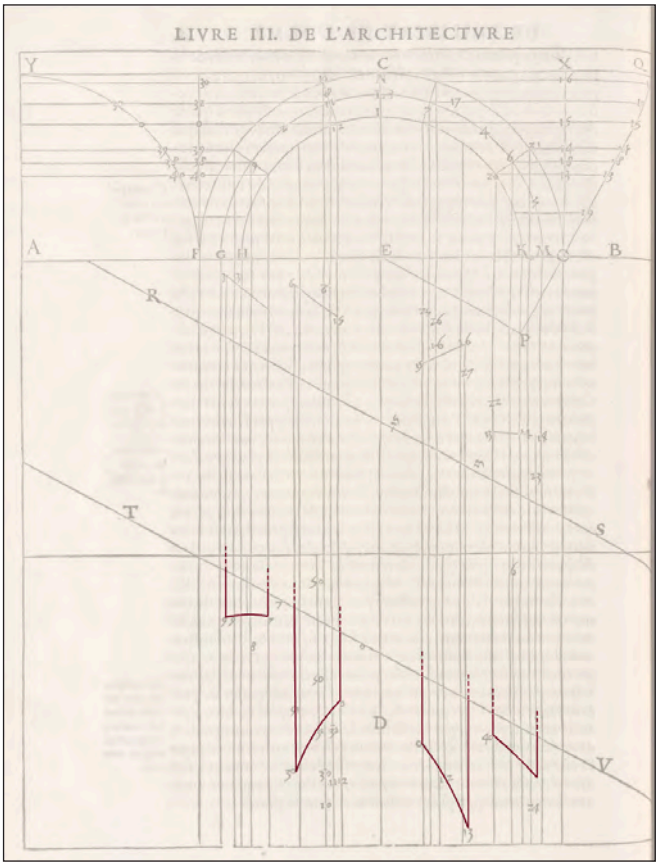


Fig. 2.41 – P. de l'Orme, trait *per una volta in discesa sbieca. Evidenziazione dei* panneaux de doile *dei conci d'intersezione con la volta della cantina.*

e le azioni proiettive o proto-proiettive che potrebbero essere sottese all'individuazione di ciascun *panneau*: sussiste una corrispondenza tra pianta e 'alzato' – seppur come visto, non si tratti di quello che oggi chiameremo seconda proiezione – della volta, ma non tra le varie prime proiezioni dei *panneaux de doile* e la pianta della volta. Di fatto i pannelli di intradosso avrebbero dovuto essere contenuti all'interno del perimetro della pianta della volta, tra le rette RS e TV, e non posizionati esternamente ad essa. Questo solo per una coerenza descrittiva, se si suppone un corretto uso delle proiezioni ortogonali da parte di de l'Orme. Invece i *panneaux* si trovano in un certo senso disseminati in posizioni apparentemente non corrette e proiettivamente 'sconnesse'.

È ragionevole escludere che l'autore abbia voluto agevolare la lettura del *trait* traslando e, dunque, compiendo ulteriori operazioni omotetiche al fine di agevolare il lettore che per lui è il *maître-maçon* già avvertito ed esperto in materia:

"*Je crains merveilleusement que ceci ne soit trouvé fâcheux, et malaisé d'entendre à ceux qui ne sont point de l'art ; en quoi ils me supporteront s'il leur plaît, car nous l'écrivons principalement pour les tailleurs de pierres et maîtres maçons, entre lesquels se trouveront quelques-uns qui comprendront incontinent l'artifice, voire sans aucune démonstration, en leur présentant seulement la figure sans aucune écriture, et signamment ceux qui auront quelque dextérité d'esprit, de sorte que prenant le compas à la main, ils le dresseront incontinent sur les lignes propres et*

convenables"[77].
Nella parte alta del *trait* – al di sopra della retta RS, prima traccia del piano verticale che contiene la superficie esterna del muro –, de l'Orme posiziona i *panneaux* di intradosso dei conci di testa della volta (fig. 2.40), mentre nella parte bassa – sotto la retta TV, traccia del piano verticale che contiene questa volta la parte della cantina – si rinvengono i pannelli di intradosso dei conci della lunetta, ovvero dell'intersezione dei due semicilindri: quello inclinato della volta della scalinata, e quello orizzontale a copertura della cantina (fig. 2.41).
Nel *trait* precedente de l'Orme si preoccupa, come visto, essenzialmente di ricercare i *panneaux de doile plate*, nel *trait* in questione invece sviluppa per intero la superficie di intradosso. Il metodo utilizzato è quello dei "*trois poincts perdus*"[78] che viene offerto dall'autore nel capitolo IV del Libro III[79], questo permette trasformate omotetiche di curve e lo sviluppo sul piano di superfici tramite le trasformate di curve sezioni della superficie interessata: i *panneaux* di intradosso dei conci della lunetta, quelli posti in basso nel disegno, hanno per questa ragione dei profili curvi[80].

2.2.3 Libro III, Capitolo X. Arco per una porta con i piedritti in parte sbiechi e in parte dritti

Il *trait* che de l'Orme propone al capitolo X del Libro III, riguarda l'arco di una porta che si presenta con i piedritti per metà strombati (fig. 2.42). Tali svasature si caratterizzano per la loro contrapposizione: da un lato la strombatura è rivolta verso l'interno, dall'altro è rivolta verso l'esterno della parete (fig. 2.43). La soluzione è di particolare efficacia ogni qual volta si presenta la necessità di far entrare della luce che colpisce con un angolo di incidenza[81] molto grande la parete. Questa particolare soluzione si diversifica dalla ben più nota *arrière voussure*, che consiste in un arco, o piccola volta, che copre un vano aperto in un muro con un arco di ingresso più alto di quello di egresso e le superfici laterali verticali dei piedritti del vano sono strombate, ma in un unico verso.
Nell'*arrière voussure* la superficie ascendente di intradosso si identifica, nel caso più semplice, in una porzione di cono circolare retto – quando l'arco di ingresso e di regresso sono a tutto sesto e coassiali –; nel caso tali archi diventino ribassati, ma sempre coassiali, allora il cono sarà ellittico retto. In entrambe le circostanze, i coni possono diventare obliqui e di conseguenza la strombatura si presenta asimmetrica. Il caso più complicato si ha quando i due profili sono costituiti da due archi di due curve differenti – cerchio ed ellisse – e dunque la superficie è un conoide. I centri delle due curve direttrici, giacenti su due piani verticali paralleli, appartengono alla retta di sostegno del conoide.
La soluzione offerta da de l'Orme può essere assimilata a due *arrière voussure*, composte da due coni circolare obliqui che si intersecano sull'asse trasversale mediano della porta.
Tralasciando una figura iconica della stereotomia come l'*arrière voussure* e concentrandosi sulle geometrie sottese a questa particolare soluzione di apertura, si può notare come i due coni circolari obliqui, che compenetrano l'arco a tutto sesto, sono caratterizzati dall'avere ciascuno una generatrice che coincide con la metà del piedritto perpendicolare alla parete – sezionato sul piano di imposta – e un'altra, per necessità, con la parte strombata dello stesso. È rilevante notare come i due coni compenetrantesi abbiano assi coincidenti e la curva di intersezione delle due superfici coniche, posto sull'asse mediano trasversale dell'apertura, rappresenti il margine più basso di ciascuna delle due superfici ascendenti di raccordo (fig. 2.44).

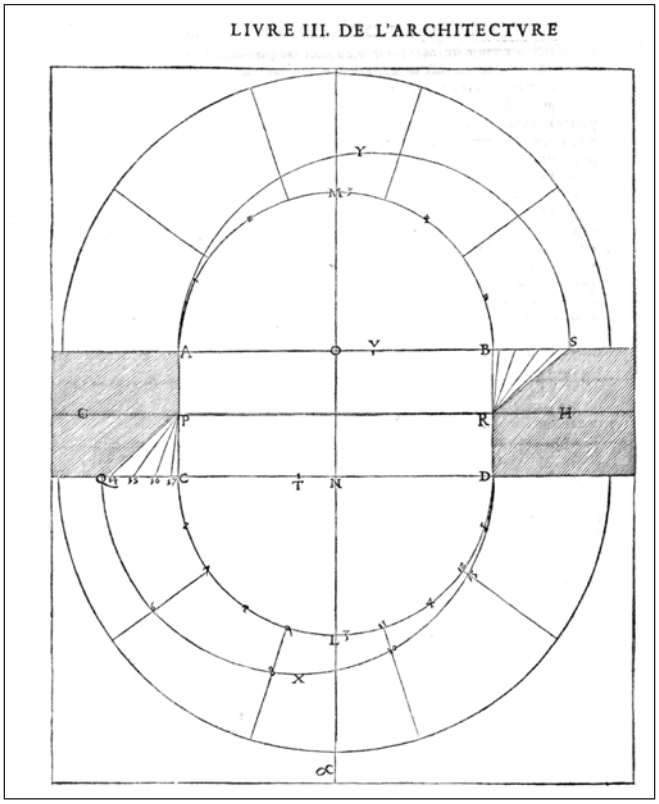


Fig. 2.42 – P. de l'Orme, trait *per un arco strombato.*

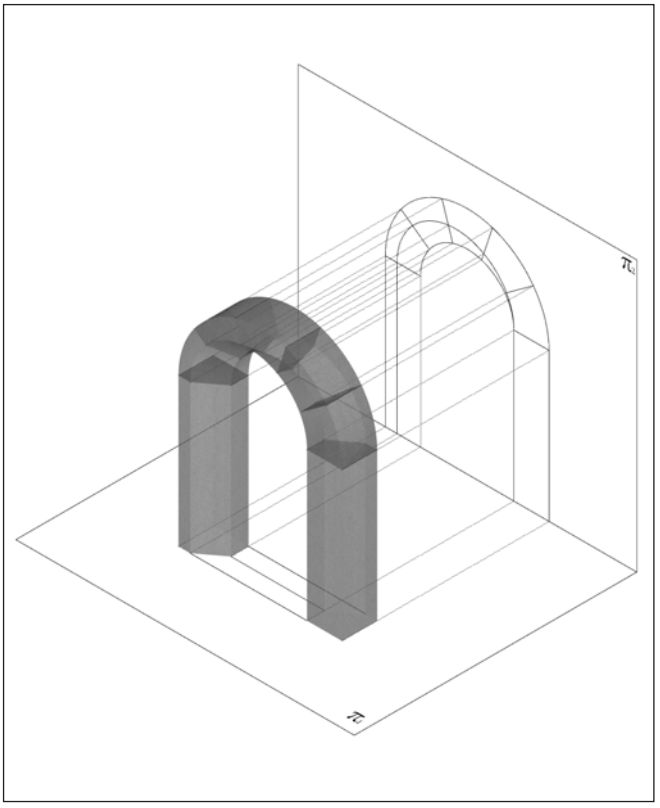


Fig. 2.43– Ricostruzione volumetrica dell'arco strombato. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Il *trait* che de l'Orme disegna non è particolarmente complicato, e sembra sussistere una chiara corrispondenza tra le tre proiezioni di cui si compone, ovvero una pianta e due alzati, rispettivamente delle due facce dell'arco. A differenza dei *traits* in precedenza esaminati, i due elevati questa volta sono corretti: le sezioni verticali dei particolari coni, sopra descritti e così disposti nello spazio, danno origine tutte a circonferenze, potenziali direttrici del cono stesso; non a caso de l'Orme disegnava sempre le direttrici dei coni, che in quei casi non appartenevano ad un piano verticale, ma ad uno perpendicolare al piano di imposta della volta.
Anche questo *trait*, come altri, risulta però incompleto e impreciso nell'individuazione dei *panneaux*: de l'Orme determina i pannelli di testa e quelli di giunto – per altro in maniera incompleta –, omettendo l'individuazione dei *panneaux* delle superfici di intradosso dell'arco. Il motivo di tale scelta deriva dal fatto che una volta determinati i due pannelli di giunto di ciascun concio, e con l'aiuto di uno strumento come il *beveau*, è possibile – procedendo per sbozzamenti progressivi, con una tecnica di taglio conosciuta con il nome di *demi-équarrissement* – raccordare le due sezioni ed individuarne il profilo esatto di curvatura dell'intradosso, un procedimento analogo alla lavorazione gotica del *tas-de-charge*. Quindi, l'individuazione dei recessi meno agevoli, ancora una volta, è lasciata all'abilità pratica del *maître-maçon* (fig. 2.45).
Soffermandosi sui *panneaux* di cui l'autore fornisce le istruzioni per la loro determinazione, si può notare come questi siano incompleti: de l'Orme tratta l'arco come se fosse composto da due unità distinte, divise sulla mezzeria dalla retta GH. Infatti, i *panneaux de joint* sono perfettamente disegnati, ma ciascuno nella propria metà: prendendo in esame

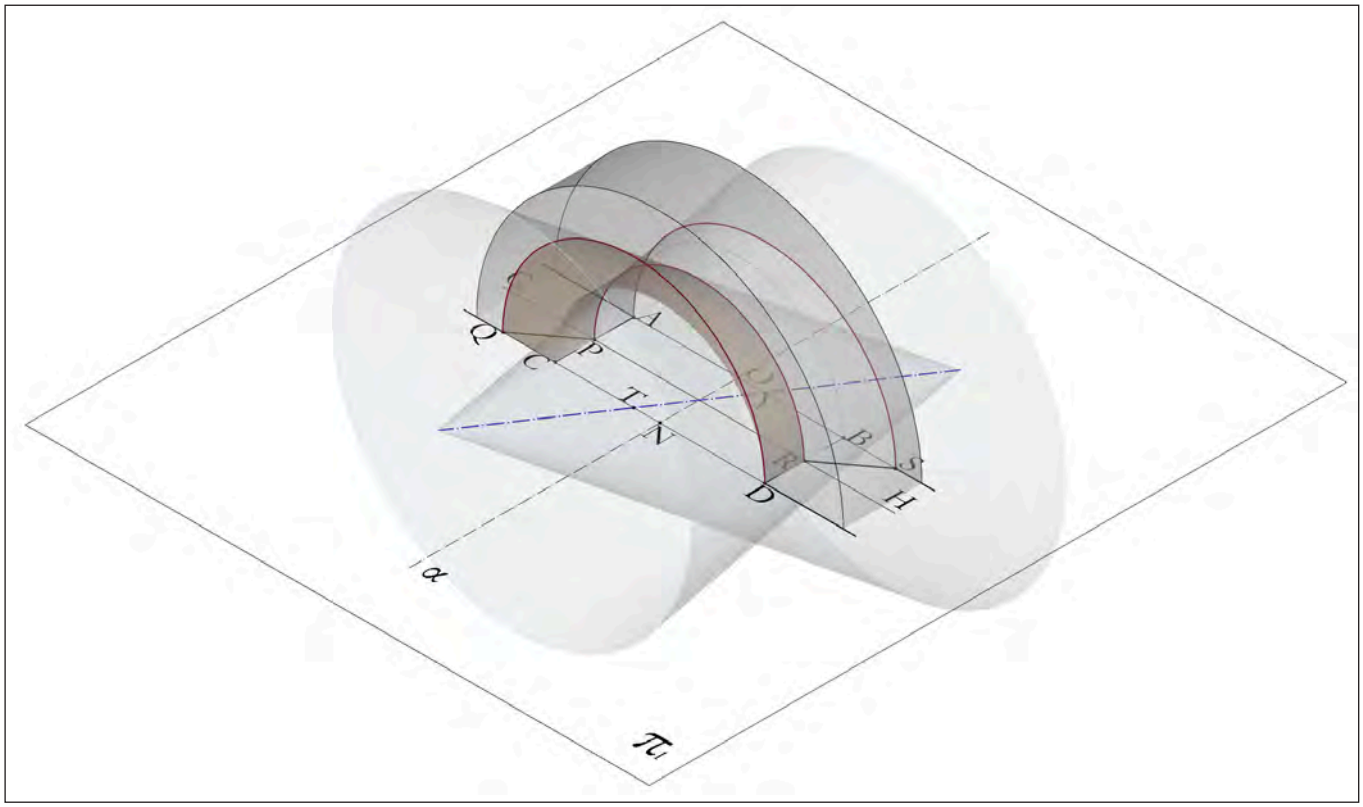


Fig. 2.44– Ricostruzione delle geometrie sottese all'arco. Elaborazione digitale A. Calandriello.

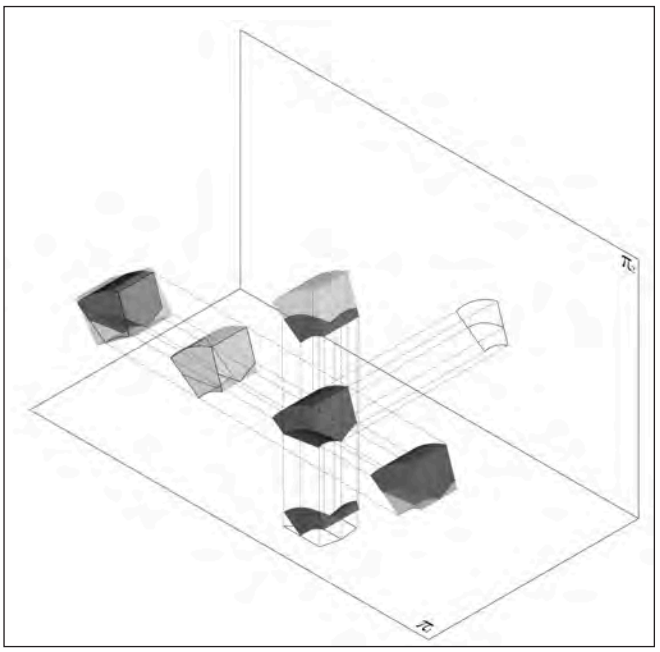


Fig. 2.45– Schema di sbozzatura del concio. Elaborazione digitale A. Calandriello.

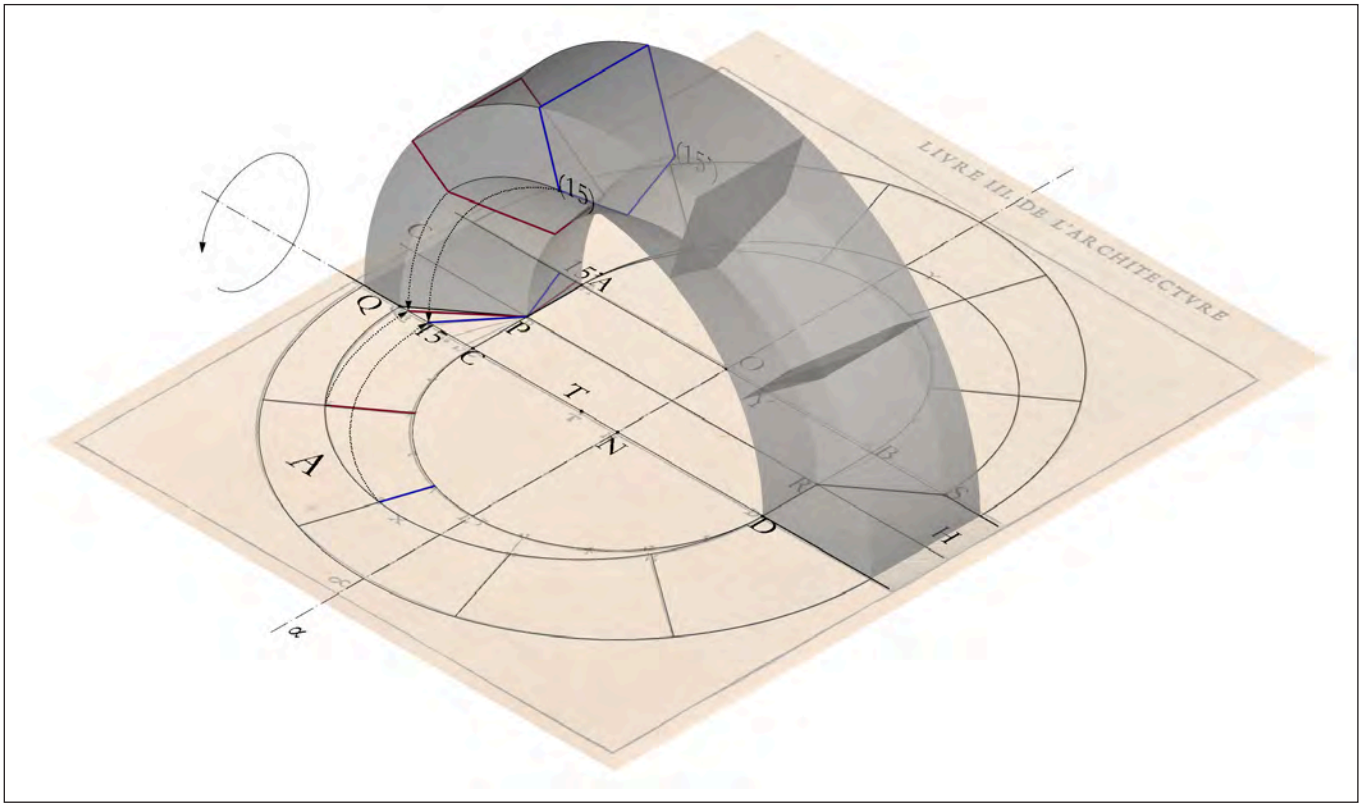


Fig. 2.46– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di giunzione. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

il concio A (fig. 2.46), de l'Orme individua correttamente la sua svasatura con il segmento P15 nel suo congiunto, ma tralascia completamente di ricavare la metà opposta alla linea GH. Speditivamente avrebbe potuto ricavare le parti mancanti, specchiando i segmenti PQ, P14, P15, P16 P17, e la giusta combinazione dei vari segmenti avrebbe restituito i vari *panneaux de joint* nella loro completezza: come nel caso del segmento P15[1] il cui simmetrico è il segmento P16 (fig. 2.46).

Procedendo invece nelle operazioni specifiche che de l'Orme compie, si può notare come in questo caso i ribaltamenti operati siano molto semplici ed efficaci: un primo ribaltamento avviene intorno l'asse QD, per determinare la vista frontale dell'arco, che potrebbe considerarsi banale, ma si è già visto come in alcuni casi questa sia errata. La seconda operazione che compie, è quella di riportare i vari segmenti 6 7,8 9, 10 11, 12 13 – su quello che lui definisce piano di C (contente il segmento C), e che corrisponde al piano di imposta dell'arco – nei rispettivi segmenti C14, C15, C16, C17. Questa operazione si potrebbe tradurre in una serie di ribaltamenti di piani generici contenenti ciascuno i vari *lits de joint* e il cui asse comune in questo caso sarebbe rappresentato dalla retta LM. In altre parole, LM è la retta di sostegno del fascio di piani che contengono le varie facce di giunzione (fig. 2.47). Nella moderna Geometria Descrittiva, la retta LM rappresenterebbe nel piano geometrale la prima traccia di uno dei piani contenenti una faccia di giunto e si tradurrebbe poi nell'asse di un'omologia che consentirebbe di ricavare la vera forma della giunzione: la prima immagine (proiezione ortogonale) e la sua ribaltata si corrispondono in un'omologia affine ortogonale, avente per asse la prima traccia del piano stesso[82] (fig. 2.48).

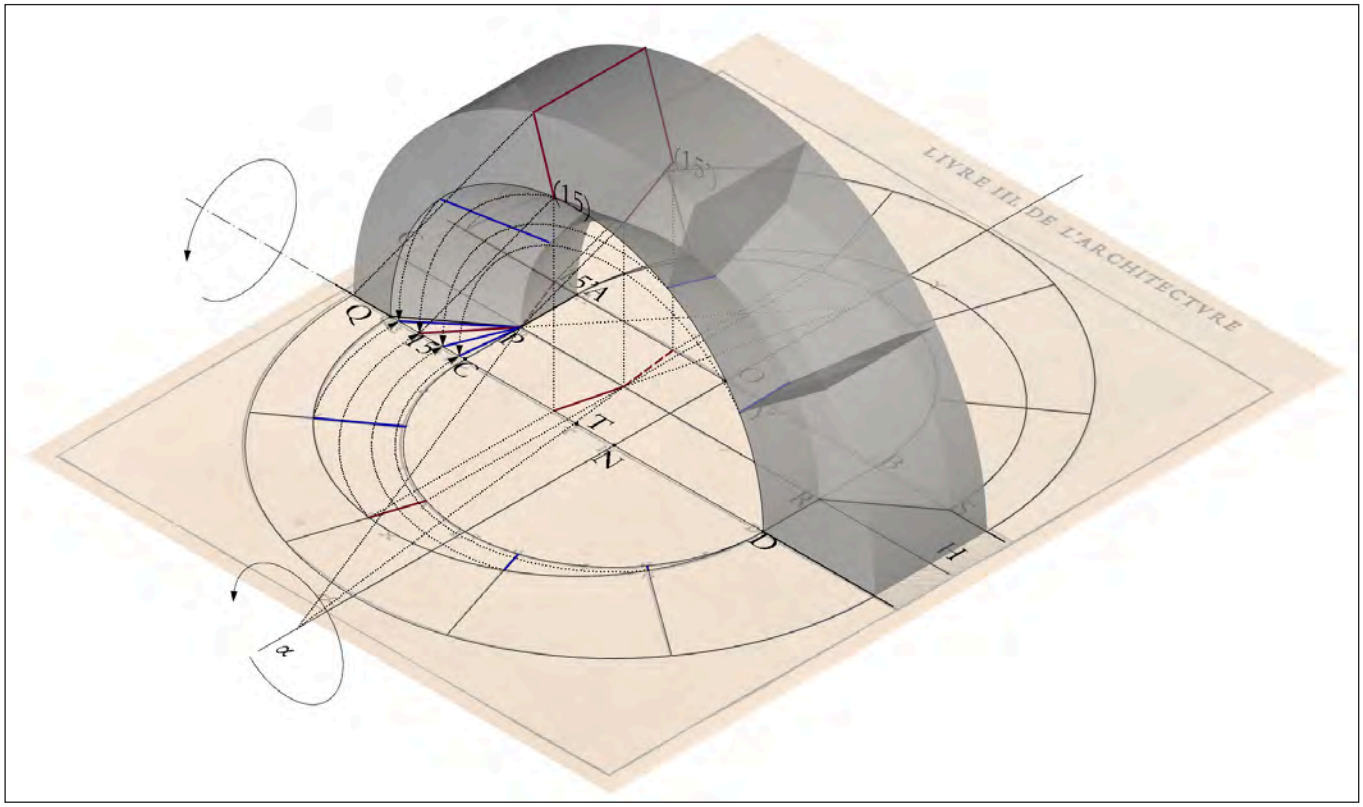


Fig. 2.47– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di giunzione e dell'omologia affine ortogonale. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

Quanto appena descritto è frutto di ragionamenti astratti di cui de l'Orme è totalmente all'oscuro, l'operazione che lui compie è ancora una volta meccanica e consiste in un semplice riporto di misure. La medesima operazione si sarebbe potuta compiere riportando i punti 6, 8, 10 e 13 semplicemente puntando il compasso in N e con le varie aperture staccare i rispettivi punti 14, 15, 16 e 17 sulla retta DQ. Questa azione di riporto fisico delle misure, riducendo al minimo operazioni anche molto banali come quelle appena descritte, richiamano fortemente le operazioni pratiche del cantiere.

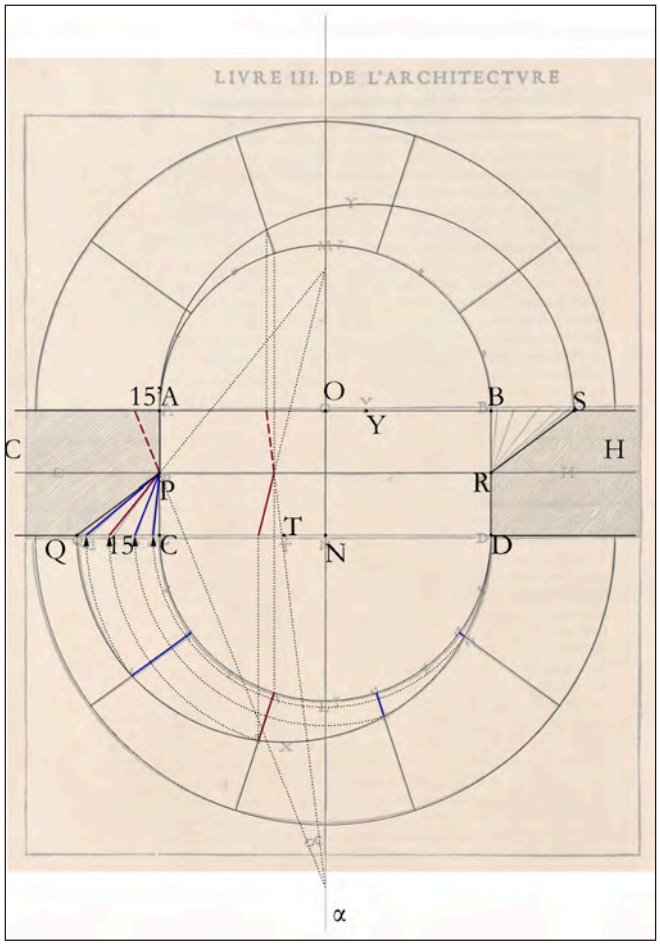
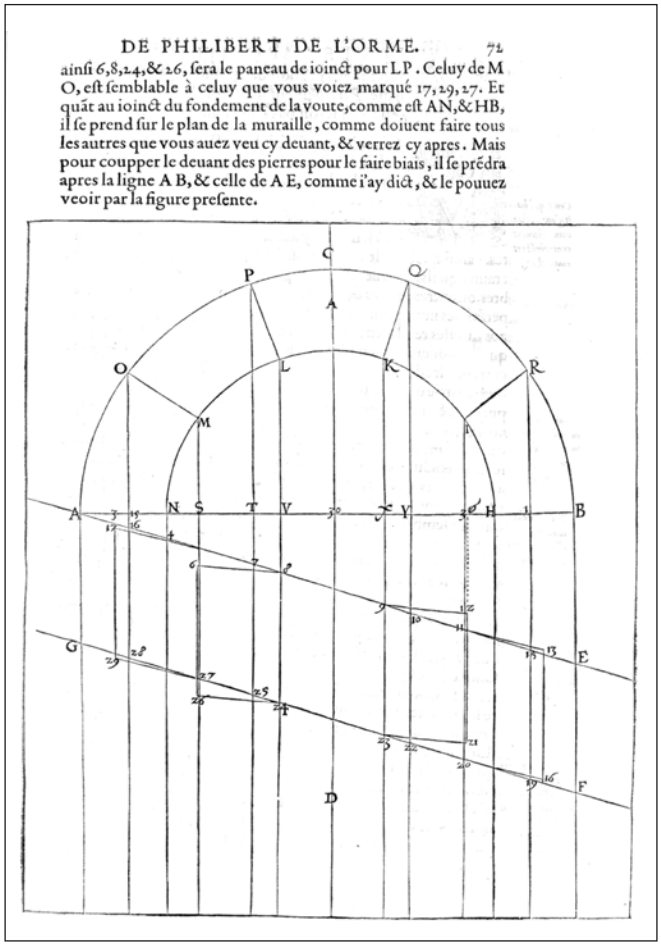


Fig. 2.48– Operazioni sul piano per l'individuazione dei panneaux *di giunzione e dell'omologia affine ortogonale. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

2.2.4 Libro III, Capitolo XI. Arco obliquo in testa

L'arco che de l'Orme propone nel Libro III al capitolo XI (figg. 2.49, 2.50), si ottiene quando un cilindro circolare retto, posizionato nello spazio affinché le generatrici risultino orizzontali, compenetra una parete verticale con una direzione non ortogonale al muro stesso: in altre parole, le generatrici non vengono sezionate ortogonalmente dal piano verticale della parete (fig. 2.51). La sezione del semicilindro sotteso all'arco con il piano verticale genera un arco ellittico, come nel caso dei *traits* dei Capitoli V[83] e VI[84]: in questo caso però l'autore disegna correttamente anche l'alzato, in quanto posiziona il cilindro ortogonalmente al secondo piano di proiezione, inclinando la pianta in prima proiezione[85]. Tuttavia, le ragioni di questa soluzione non sono da ricercarsi nel corretto uso delle proiezioni coordinate, ma bensì in alcuni aspetti di carattere pratico: la forma finale del concio si otterrà con il metodo di sbozzamento *demi-équarrissement*. Non è necessario dunque trovare tutti i *panneuax* delle singole facce, ma partendo da un blocco lapideo, capace di contenere il volume del concio finale, si individua speditivamente il *panneaux* di testa, semplicemente dividendo l'arco in quante parti si desidera. Successivamente si ricavano i due *panneaux de joint* che in questo caso costituiscono l'oggetto principale del problema e, per ultimo, si tagliano le eccedenze, cioè quelle parti che esorbitano dal piano verticale della parete (fig. 2.52). Per queste ragioni non è necessario trovare le 'vere forme' dei *panneaux* di testa e dunque disegnare un arco ellittico – che era oltretutto facilmente ricavabile tramite il metodo della *cherche r'alongée*, in quanto l'arco ellittico è una 'trasformata' di quello circolare – né gli sviluppi dei *panneaux* di intradosso, restano dunque i pannelli di giunzione tra i singoli conci.

Prima di entrare nel merito della soluzione offerta per la determinazione dei *panneaux de joint*, è interessante notare come la scuola spagnola risolveva nello stesso identico modo, sia operativo che grafico, il problema in oggetto dell'arco *viaje por testa*: Vandelvira realizza il medesimo disegno, l'unica differenza consistente nel riporto in pianta di tutti e gli otto i vertici del concio i quali, nella proiezione geometrale, risultano contenuti in un rettangolo che rappresenta la dimensione della base del blocco lapideo che conterrà l'intero volume del concio. La lavorazione del concio avverrà *par robos*: si procede sottraendo pietra dal blocco lapideo fino


DE PHILIBERT DE L'ORME. 72

ainſi 6,8,24,& 26, ſera le paneau de ioinct pour LP. Celuy de M O, eſt ſemblable à celuy que vous voiez marqué 17,29,27. Et quãt au ioinct du fondement de la voute,comme eſt AN,& HB, il ſe prend ſur le plan de la muraille, comme doiuent faire tous les autres que vous auez veu cy deuant, & verrez cy apres. Mais pour coupper le deuant des pierres pour le faire biais, il ſe prẽdra apres la ligne A B, & celle de A E, comme i'ay dict, & le pouuez veoir par la figure preſente.

Fig. 2.49 – P. de l'Orme, trait *per arco obliquo.*

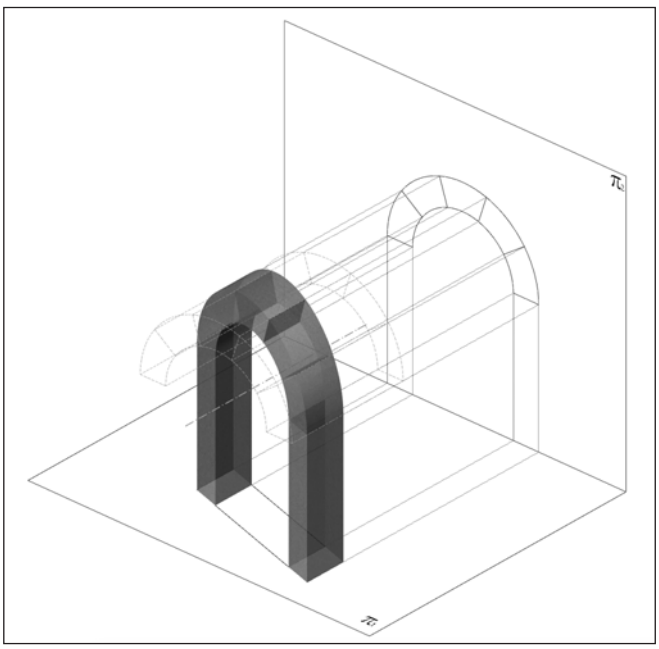


Fig. 2.50 – Ricostruzione volumetrica dell'arco obliquo. Elaborazione digitale A. Calandriello.

ad ottenere la forma definitiva del concio[86] (fig 2.53).
La descrizione[87] che accompagna il *trait* risulta chiara e coerente con il grafico, fino a quando non si arriva proprio nella sezione dedicata all'individuazione dei *panneaux de lit*: nodo cruciale del problema. L'operazione che si deve compiere in sé è molto semplice: si tratta di individuare i ribaltati sul piano geometrale dei vertici dei pannelli di giunto posti sulla superficie di intradosso dell'arco, mentre i vertici posti sull'estradosso si trovano proiettandoli perpendicolarmente al geometrale. Prendendo in esame il pannello di giunto che nella vista frontale è individuato dalle lettere KQ e nella sua proiezione geometrale dai punti 9, 10, 23, 24 (fig. 2.54), per ottenere la sua 'vera forma' de l'Orme scrive:

"*Et pour l'autre joint de KQ, après en avoir tiré sa largeur, comme il a été dit, et se voit 9 et 12 tombant perpendiculairement sur le point 21, vous prendrez depuis Y, jusques au point de 10, et le transporterez du point de 10 à celui de 12, et du point de 12 à 9, et en tirerez une ligne droite, ainsi que vous voyez en la figure.*"[88]

L'operazione si compie tramite l'utilizzo del compasso, come scritto in riferimento all'individuazione del pannello di giunzione che frontalmente è identificato dal segmento IR: "*Pour achever le panneau de la commissure IR, vous mettez votre compas sur la ligne R (qui est le dernier du joint) de I jusques au point de 15, sur*

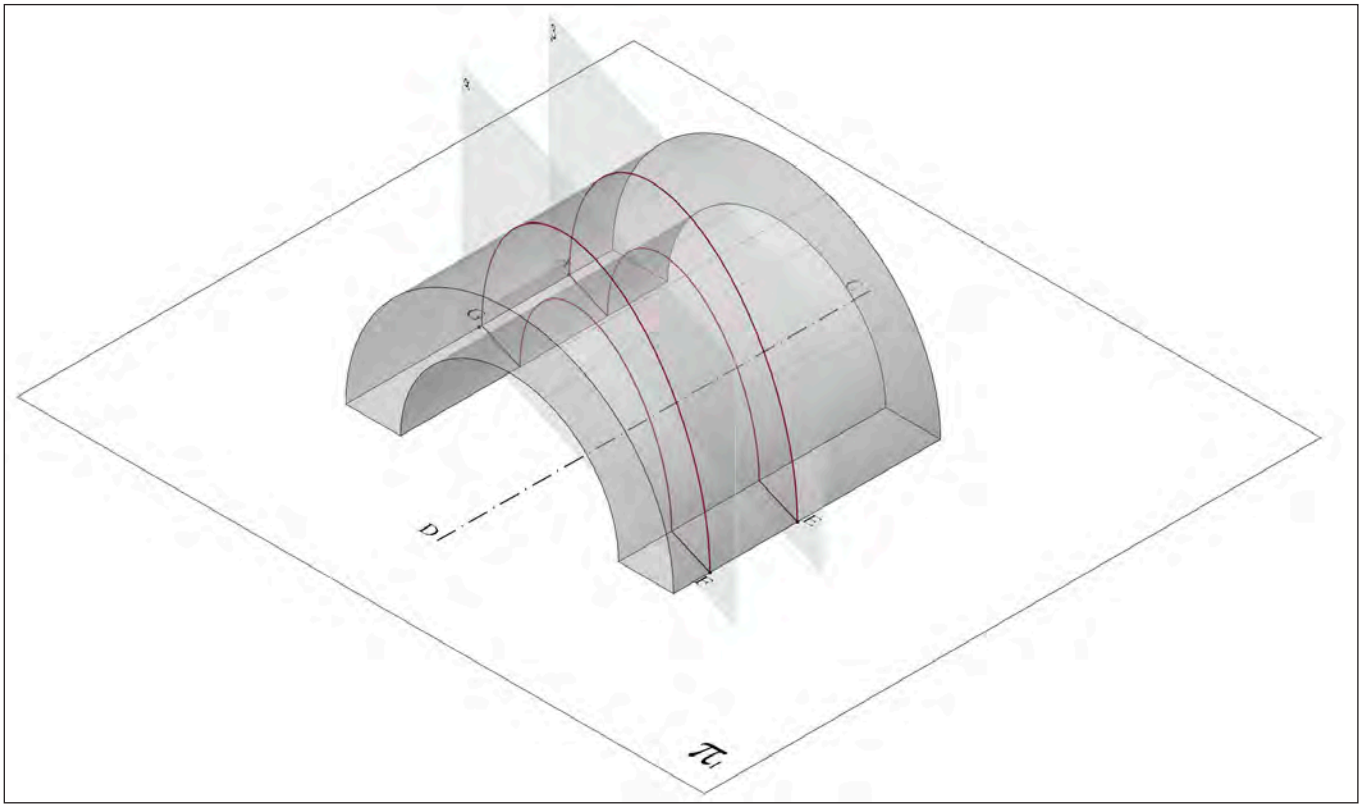
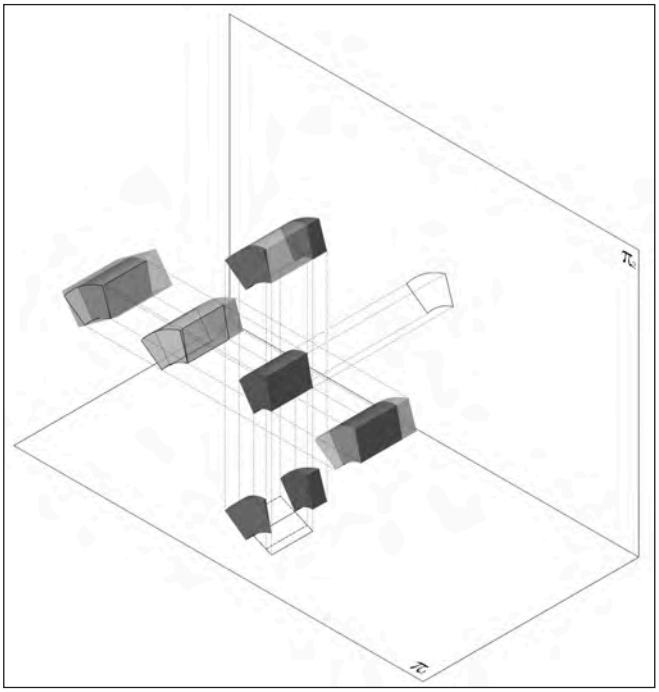


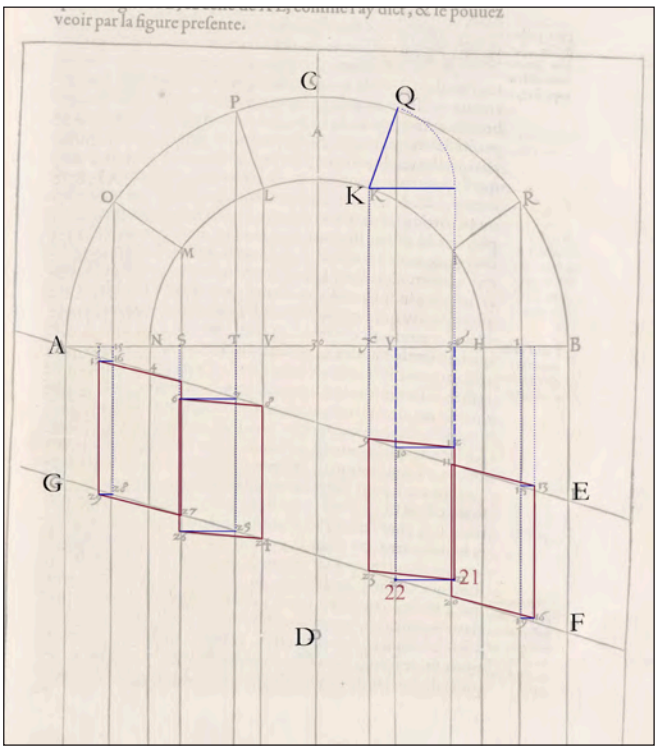
Fig. 2.51– Ricostruzione delle geometrie sottese all'arco. Elaborazione digitale A. Calandriello.

la ligne AE, et le portez carrément au point de 13"[89]. Tuttavia l'uso del compasso serve ancora una volta a riportare una misura: si punta il compasso in Y e si considera la distanza Y10, la si riporta puntando il compasso nel punto di intersezione tra il prolungamento del segmento 12-21 e la retta orizzontale AB, ovvero il punto segnato con la lettera greca σ. In altre parole, si trasla il segmento Y10 nella posizione σ dalla quale poi si stacca il punto 12 e si compie la medesima operazione con il punto 22 e 21. Il segmento 12-21 si è trovato in precedenza, semplicemente tracciando una parallela al segmento K23 ad una distanza da quest'ultimo pari alla lunghezza di KQ (fig. 2.54). In realtà, il medesimo risultato si sarebbe ottenuto conducendo delle perpendicolari alla retta proveniente da Q dai punti 10 e 22 fino ad intersecare la sua parallela nei punti 12 e 21. De l'Orme, nella sua spiegazione, sembra quindi omettere delle linee che avrebbero sicuramente facilitato il lettore nella comprensione del *trait*, complicata da un testo con un linguaggio decisamente articolato ed ermetico riflesso del suo linguaggio grafico.

Le operazioni di trasporto, che l'autore descrive e disegna, sono in realtà la traduzione inconscia in chiave iletica di un ribaltamento di un piano generico, uno per ogni letto di giunto. Sul piano del foglio da disegno questo risultato si traduce in una relazione affine ortogonale il cui asse è la retta CD, prima traccia geometrale di ciascuno dei suddetti piani, nonché retta di sostegno del fascio di piani che contengono le varie facce di giunzione (fig. 2.55).

A de l'Orme manca ancora quella capacità di astrazione da un mondo fatto di materia: in parte lo si denota dal suo linguaggio letterario, ma ancor di più da quello grafico. De l'Orme non intuisce che la congiungente nello spazio dei punti 21* e 21 – che è anche la direzione del centro





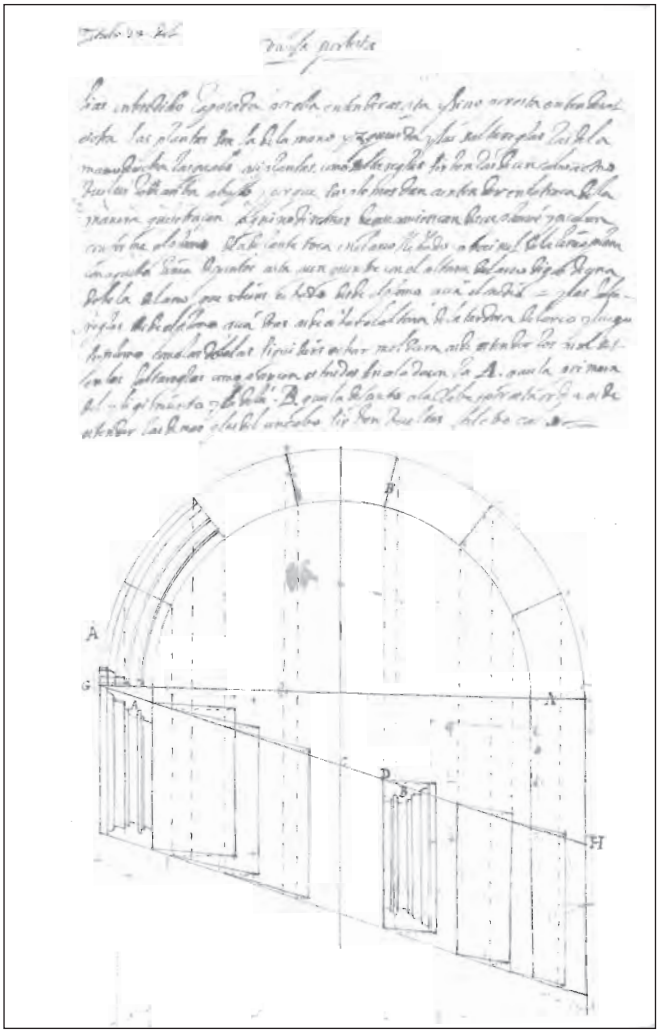


Fig. 2.53 – A. de Vandelvira, trait *per arco obliquo.*

Fig. 2.52– In alto a sinistra schema di sbozzatura del concio. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Fig. 2.54– Operazioni sul piano per l'individuazione dei panneaux *di giunzione. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

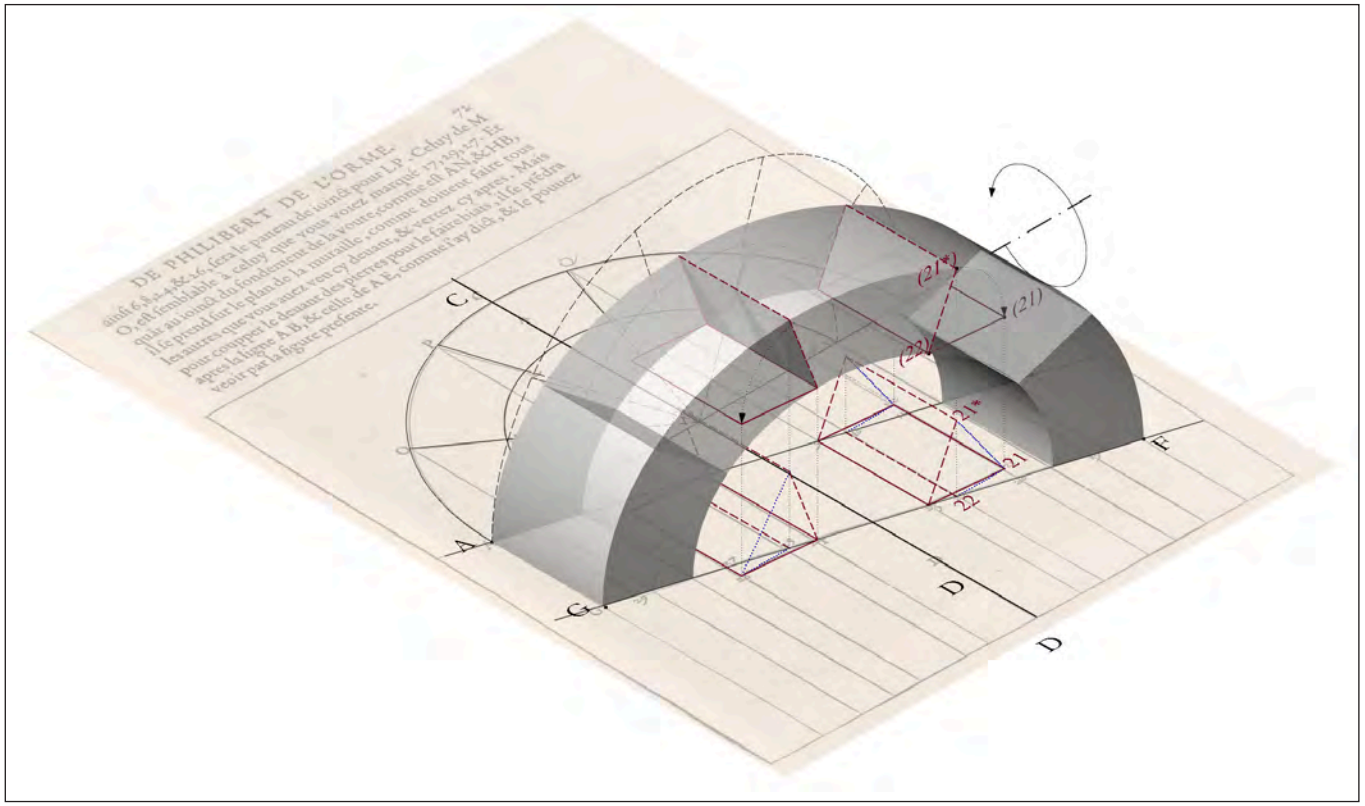


Fig. 2.55– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di giunzione e dell'omologia affine ortogonale. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

improprio della suddetta omologia – si tramutava sul piano geometrale nel segmento 21-22, perpendicolare alla retta CD, probabilmente perché queste rette virtuali erano in parte 'nascoste' dalla materia dei modelli di cui presumibilmente si serviva per verificare l'esattezza dei *traits*.

2.2.5 Libro III, Capitolo XIII. Arco in una torre cilindrica

Il *trait* che viene proposto nel Libro III al capitolo XI è forse quello graficamente più completo (fig. 2.56), ma decisamente incomprensibile se non fosse affiancato dalla sua descrizione letteraria, anch'essa tra le più esaurienti. La difficile lettura del *trait* è dovuta al fatto che de l'Orme posiziona in maniera casuale dei *panneaux* sul foglio da disegno: in realtà si tratta di un'apparente disconnessione tra le parti, frutto solamente di una soluzione grafica atta paradossalmente a favorirne la lettura. Se l'autore avesse lasciato nella posizione originaria i singoli pannelli, il grafico sarebbe risultato illeggibile, considerando la sovrapposizione di linee. Non era consuetudine utilizzare più disegni per mostrare la soluzione di un unico problema: tutto doveva essere esplicato in un'unica soluzione.

Il grafico mostra come trovare i *panneaux* delle singole facce di ciascuno dei conci di cui si compone questo arco sghembo a copertura di una porta (fig. 2.57), che si ottiene dall'intersezione di un cilindro circolare retto ad asse verticale (o porzione di esso), che rappresenta la torre o la parete curva, nella quale si innesta un semi-cilindro circolare retto ad asse orizzontale (fig. 2.58). La curva intersezione, ottenuta dalla compenetrazione delle due superfici, è una curva sghemba, la cui sua prima proiezione è un arco di circonferenza dello stesso raggio del cilindro verticale, nonché identifica l'ampiezza dell'apertura della volta; mentre la seconda proiezione è l'arco di circonferenza sotteso al semi-cilindro, vale a dire la sua semi-direttrice. Non deve dunque sorprendere la corretta raffigurazione in doppia proiezione ortogonale: l'autore sembra infatti non commettere errori di rappresentazione ogni qualvolta le direttrici delle superfici cilindriche giacciono su piani paralleli a quelli del foglio da disegno.

Nella prassi della scienza del taglio delle pietre erano note le soluzioni pratiche relative ai metodi di taglio rispetto alle suddette condizioni di intersezione; queste soluzioni così complesse caratterizzavano le opere stereotomiche, ma manca ancora un supporto teorico alla pratica e quindi una reale consapevolezza geometrica circa la natura delle curve trattate. Come in precedenza detto, solo con Frézier tali curve verranno classificate, in campo stereotomico, considerandone sia gli aspetti analitici, che quelli grafici. La prima definizione di *linee a doppia curvatura* si ha circa duecento

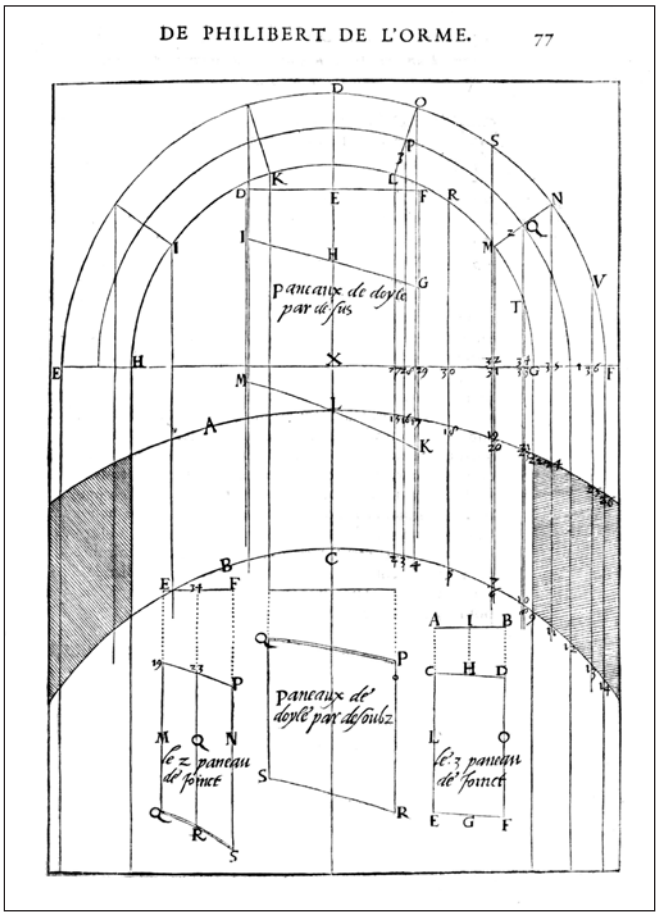


Fig. 2.56 – P. de l'Orme, trait *per arco su parete cilindrica.*

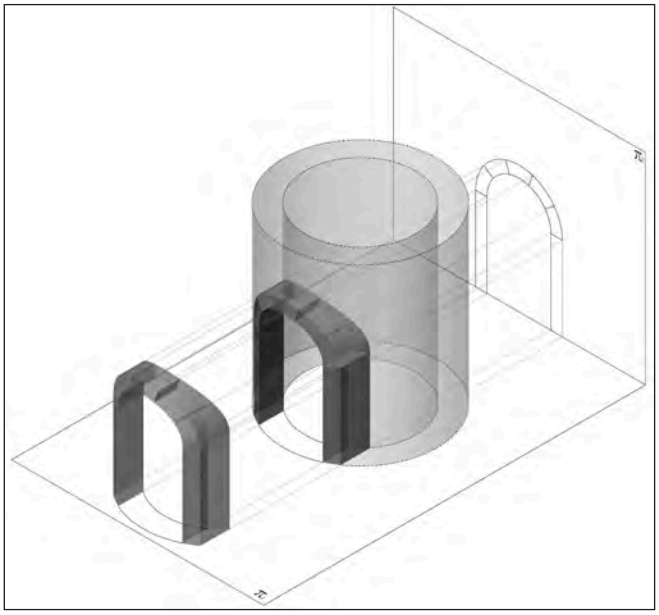


Fig. 2.57 – Ricostruzione volumetrica dell'arco nella torre cilindrica. Elaborazione digitale A. Calandriello.

anni dopo l'opera di de l'Orme, grazie ad Henri Pitot (1695-1771), in *Sur la quadrature de la motié des ares d'une corbe appelée le compagne de la cycloïde* [90]si legge:

"*Le anciens ont nommé cette courbe spirale ou hélice, parce que sa formation sur le cylindre suit la méme analogie que la formation de la spirale ordinaire sur un plan, mais elle est bien différente de la spirale ordinarie, étant une des courbes à double courbure ou une des lignes qu'on conçoit tracée sur la surface courbe des solides. Peut-être que ces sortes de courbes à double courbur, ou prises sur la surface des solides, feront un jour l'objet des recherches des géometres. Celle que nous venons d'examiner est, je crois, la plus simple de toutes*"[91]

La definizione potrebbe ulteriormente completarsi se si intendesse la curva gobba alla maniera di Alexis Clairault (1713-1765), cioè descrittiva di una curva non piana, la cui proiezione su due piani mutuamente ortogonali genera sempre due linee curve[92].
Non è dato sapere come de l'Orme immaginasse e descrivesse questo tipo di curve ma, è certo che nel trattato non ne fa menzione alcuna. Egli preferiva utilizzare un linguaggio molto vicino a quello dei *maitre-maçones*, un linguaggio facile e comprensibile dagli operai, piuttosto che perdersi in discorsi e dimostrazioni che riteneva appanaggio di "*professeurs de géométrie, et des autres parties des mathématiques*"[93]. La curva sghemba d'intersezione viene quindi descritta tramite le due sue proiezioni e le sviluppa sul piano tramite l'individuazione di tre punti che vengono di volta in volta individuati sui tratti di curva interessati. Tramite una serie di riporti di misure, l'autore è in grado di gestire abilmente superfici anche molto complesse: di ogni singola faccia che compone il concio, se ne individuano e riportano sul piano i vertici e un punto intermedio preso sulla linea (retta o curva) che li congiunge a due a due.
Le operazioni proto-proiettive riscontrabili nello studio del *trait* qui proposto sono le medesime del precedente[94]: il problema nella sostanza non cambia, con l'unica variante che il muro da rettilineo si trasforma in curvileo. Le relazioni omologiche tra le varie proiezioni permangono, de l'Orme non facendo altro che aggiungere un punto intermedio, necessario a ricostruire il profilo curvo che assumeranno i vari *panneaux*. Il pannello di giunzione, che nella vista frontale è individuato dalle lettere LPO, si ricava come nel caso del *trait* precedente, riportando le misure delle distanze dei punti 15-27, 16-28, 17-29 nei rispettivi punti AC, IH e BD. Il segmento AB rappresenta il tratto di retta EF largo tanto quanto LO, ovvero quanto l'altezza del concio, il punto I rappresenta il punto medio sull'arco P. Riportando le varie misure nei rispettivi punti omologhi si ottiene, come in una sorta di sistema cartesiano, che: AC=16-27, IH=17-28, BD=17-29 e che AE=2-27, IG=3-28, BF=4-29; raccordando con un tratto di curva i punti CHD e EGF, successivamente unendo i vertici C con E e D con F , si ottiene il pannello di giunto cercato (figg. 2.59, 2.60). Il procedimento, seppur efficace e sufficientemente preciso, come si può evincere, è decisamente macchinoso e consiste solamente in un riporto ripetitivo di misure, al fine di individuare dei punti notevoli che verranno poi opportunamente raccordati.
Gli altri *panneaux* necessari per ottenere il volume finale del concio, si ottengono nello stesso identico modo: segnatamente i segmenti 17-29, 32-20, 35-24 equivalgono rispettivamente ai segmenti DI,EH, FG e così via per i punti M, I, K (figg. 2.61, 2.62). Come nel caso precedente, questa operazione si sarebbe potuta compiere tramite la

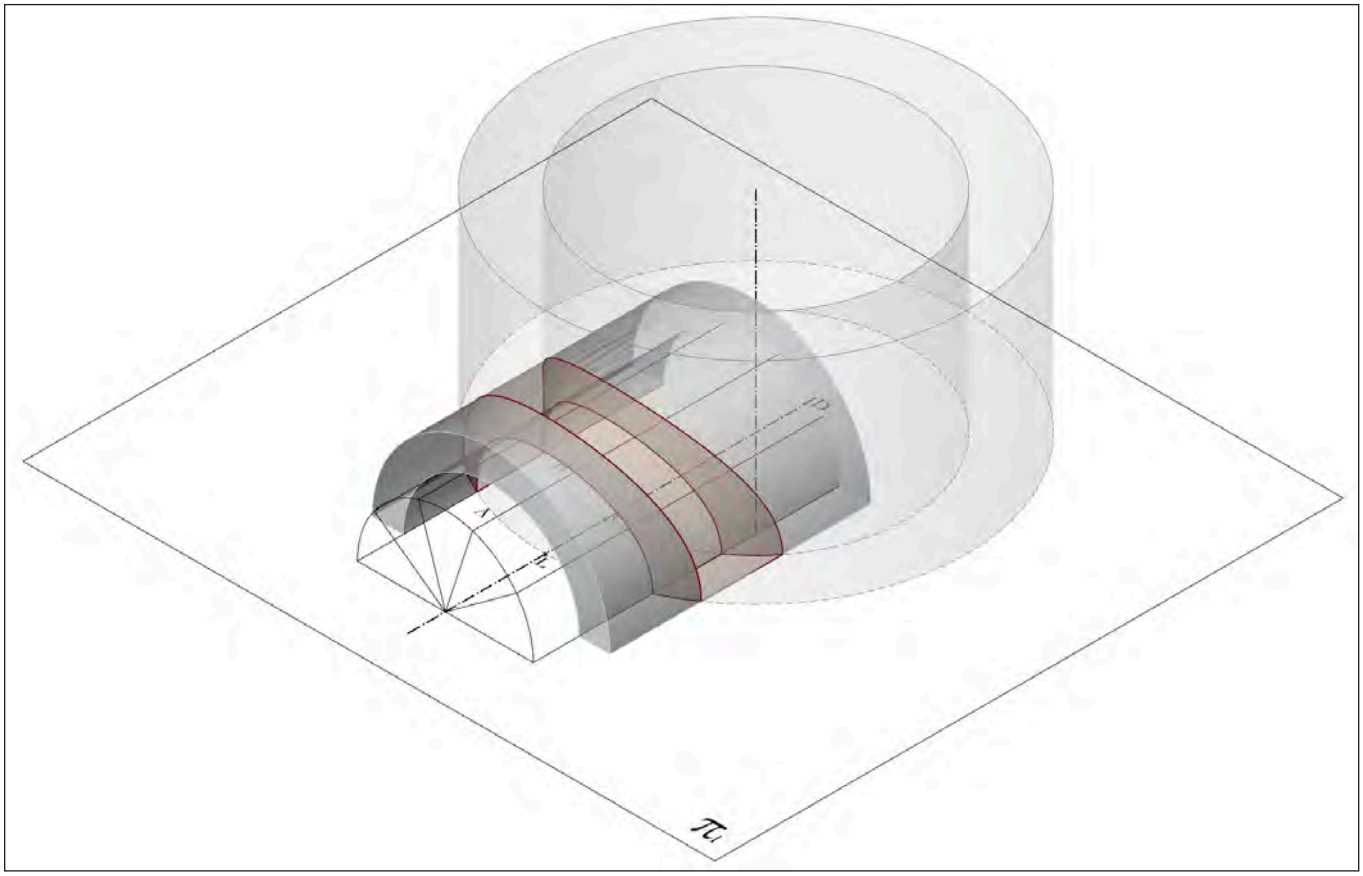


Fig. 2.58– Ricostruzione delle geometrie sottese all'arco. Elaborazione digitale A. Calandriello.

medesima omologia affine ortogonale, in cui l'asse ancora una volta sarebbe stato rappresentato dalla retta di sostegno del fascio di piani contenente le facce di giunzione e di conseguenza, tutti gli spigoli – paralleli ai letti di giunto – e i vertici dei conci. Tali piani conterebbero gli elementi necessari alla determinazione dei *panneaux* ricercati (fig. 2.63). La lunghezza del segmento DF è pari alla corda ON: questo significa che il pannello individuato dai punti IGMK non costituisce l'effettivo sviluppo della superficie ad essa sottesa, ma ne rappresenta una buona approssimazione. Si può notare infatti come diverga leggermente rispetto all'effettivo sviluppo I*GM*K della medesima faccia di estradosso (fig. 2.64). De l'Orme, così come gli autori a lui contemporanei e non, sia essi spagnoli che francesi, non svilupparono realmente le superfici: era loro interesse ricercare con precisione solo le facce di giunzione – che nella maggior parte dei casi erano superfici piane –, mentre tutte le facce concave o convesse venivano rifinite a posteriori, tramite l'uso di dime o interpolazione di spigoli e vertici, dunque sbozzamenti progressivi del concio.

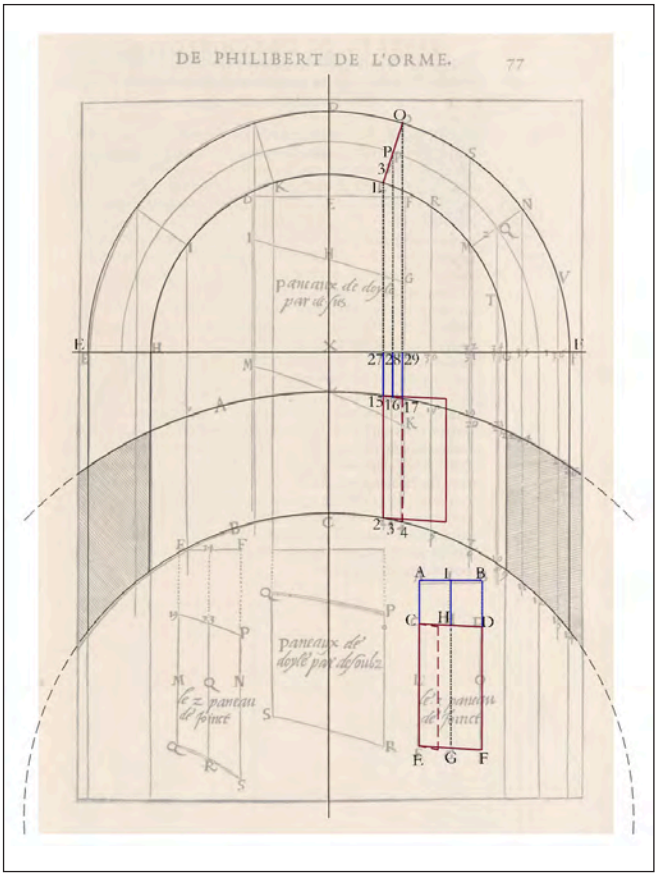


Fig. 2.59– Operazioni sul piano per l'individuazione dei panneaux *di giunzione. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

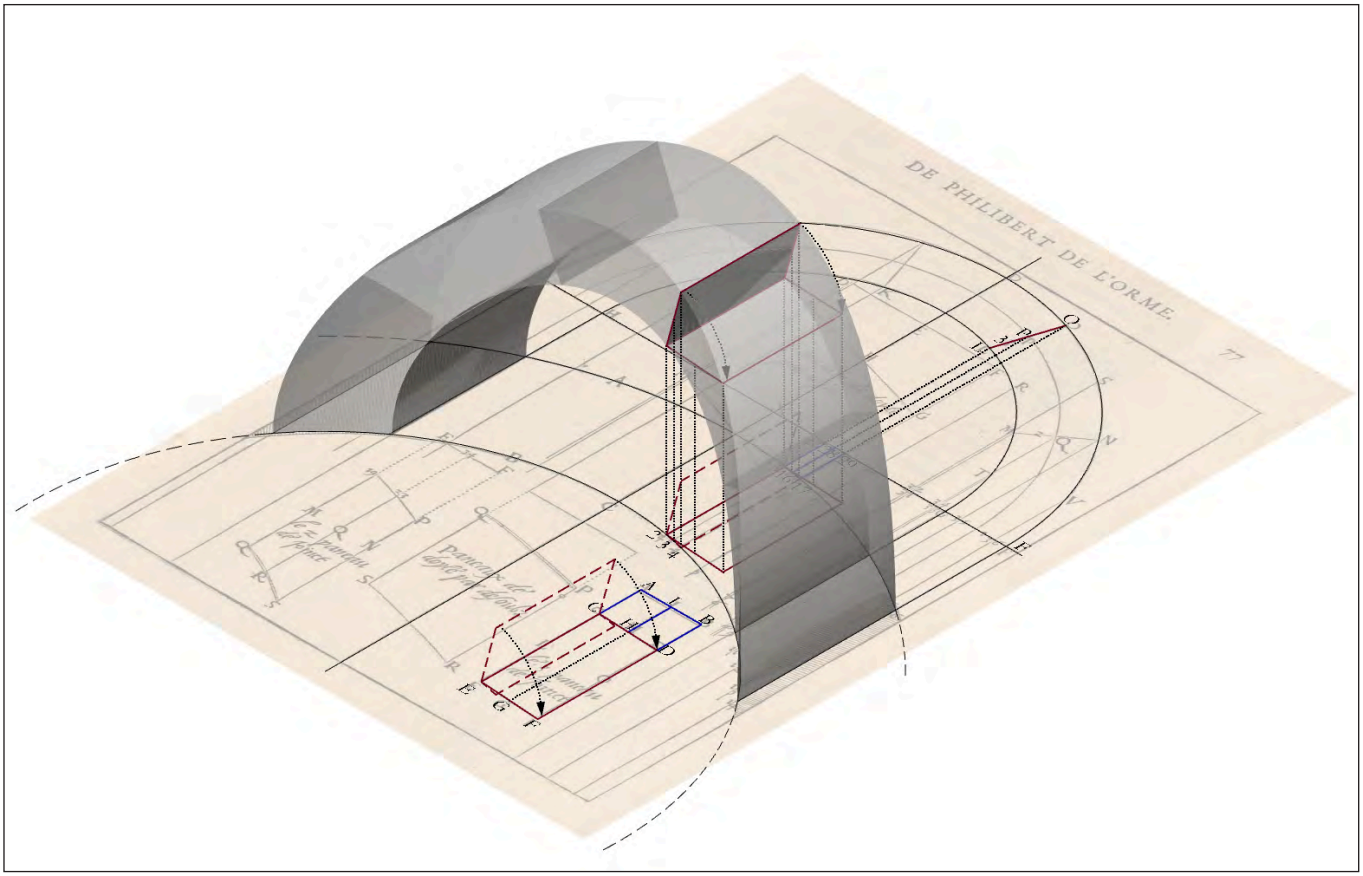
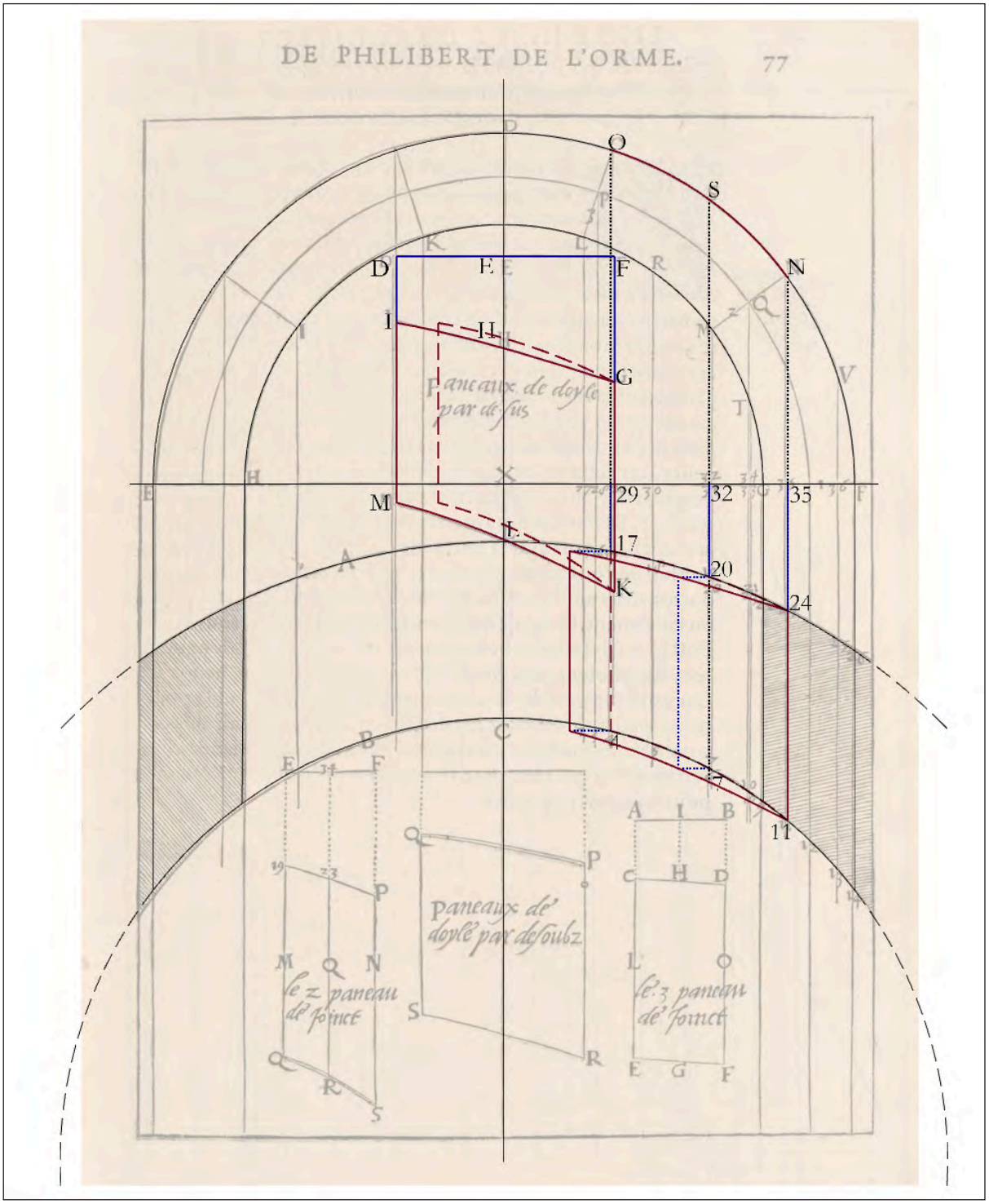


Fig. 2.60– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di giunzione. Elaborazione digitale A. Calandriello.*


DE PHILIBERT DE L'ORME.
77
O
S
N
D
E
F
I
H
G
M
L
K
29
32
35
17
20
24
4
7
11
Paneaux de doyle par de sus
Paneaux de doyle par desoubz
le 2 paneau de joinct
le 3 paneau de joinct

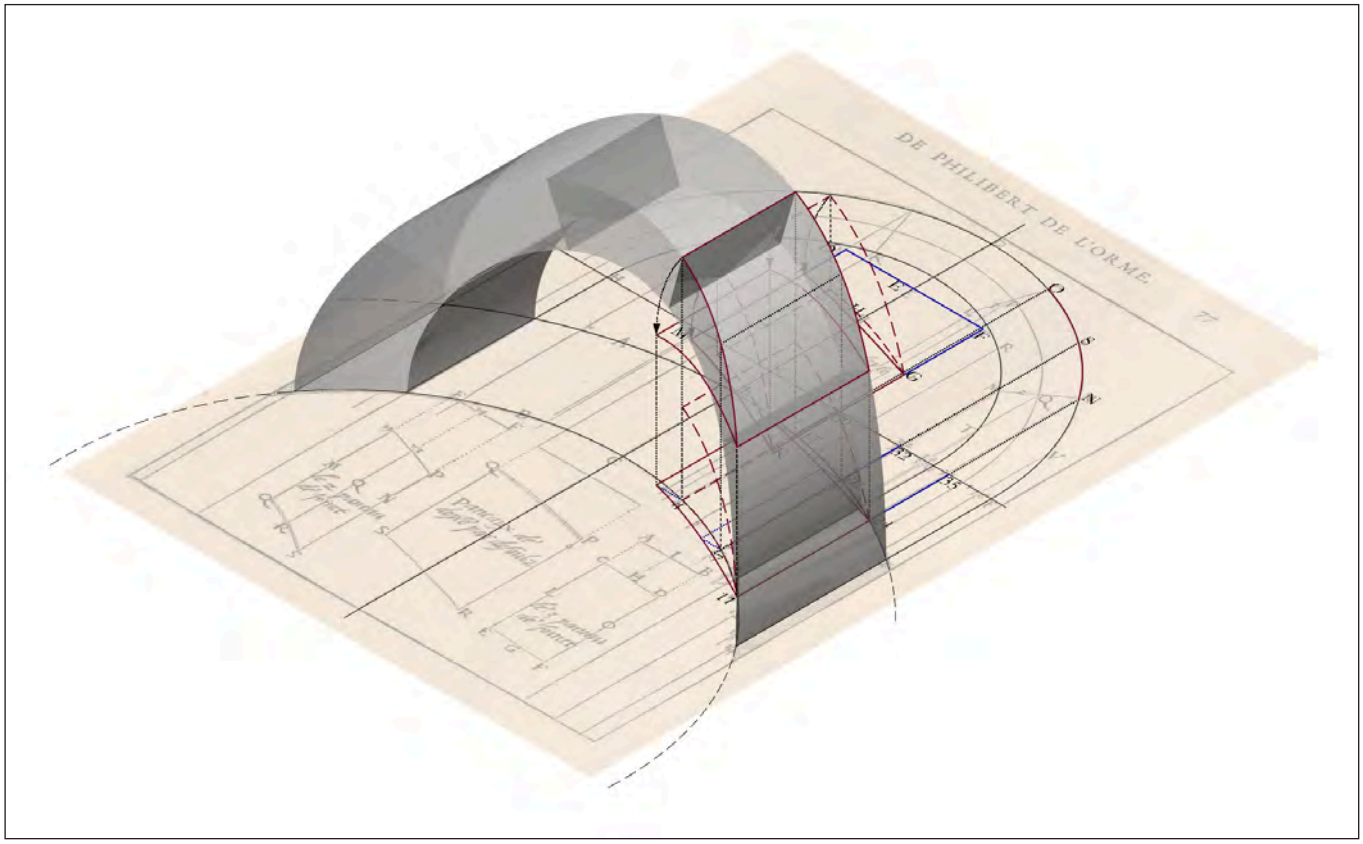


Fig. 2.62– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di giunzione. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

Fig. 2.61– Nella pagina di fianco. Operazioni sul piano per l'individuazione dei panneaux *di estradosso. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

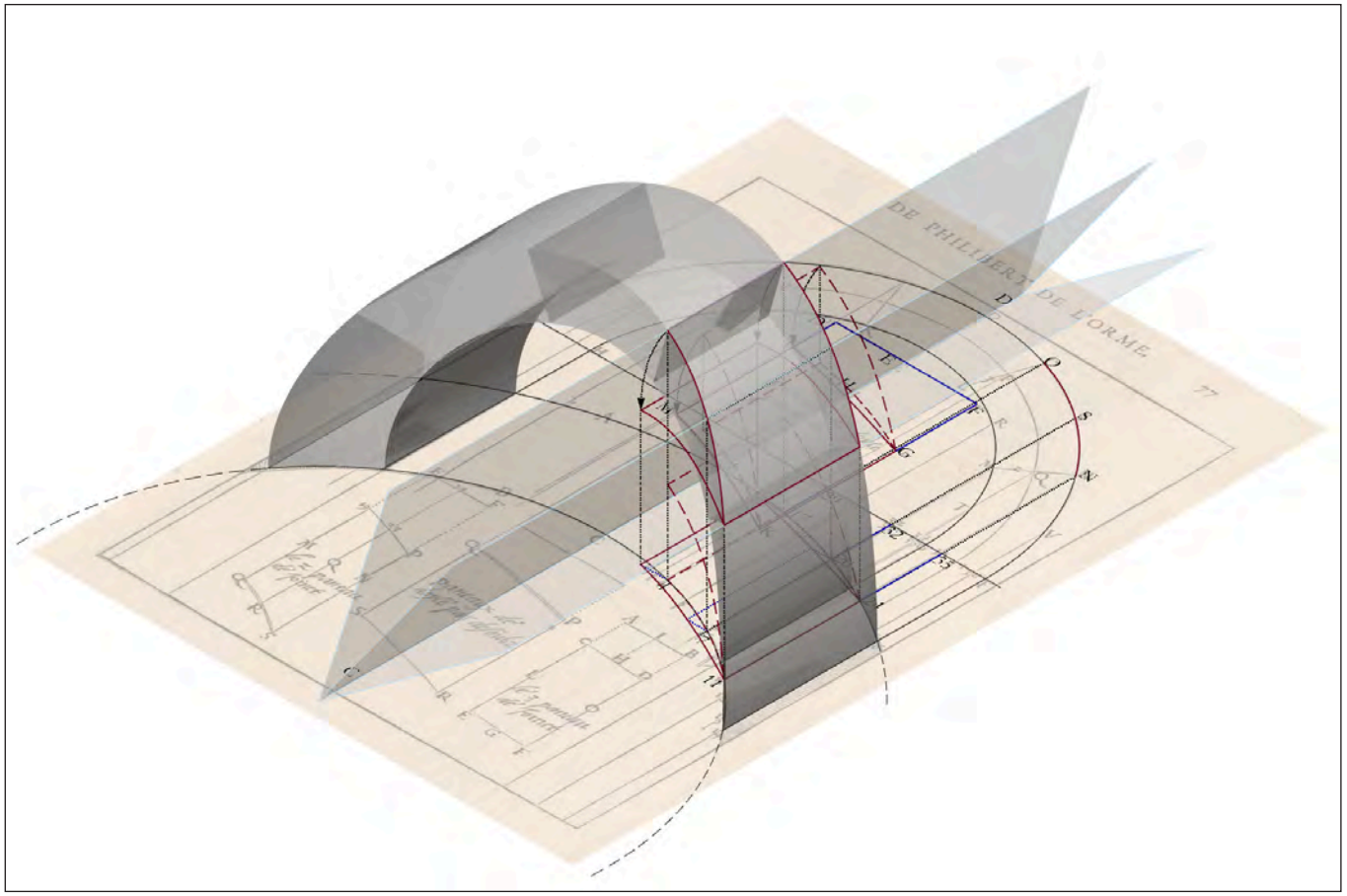


Fig. 2.63– Schema delle operazioni per l'individuazione dei panneaux *di estradosso e dei piani che ne contengono i relativi spigoli. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

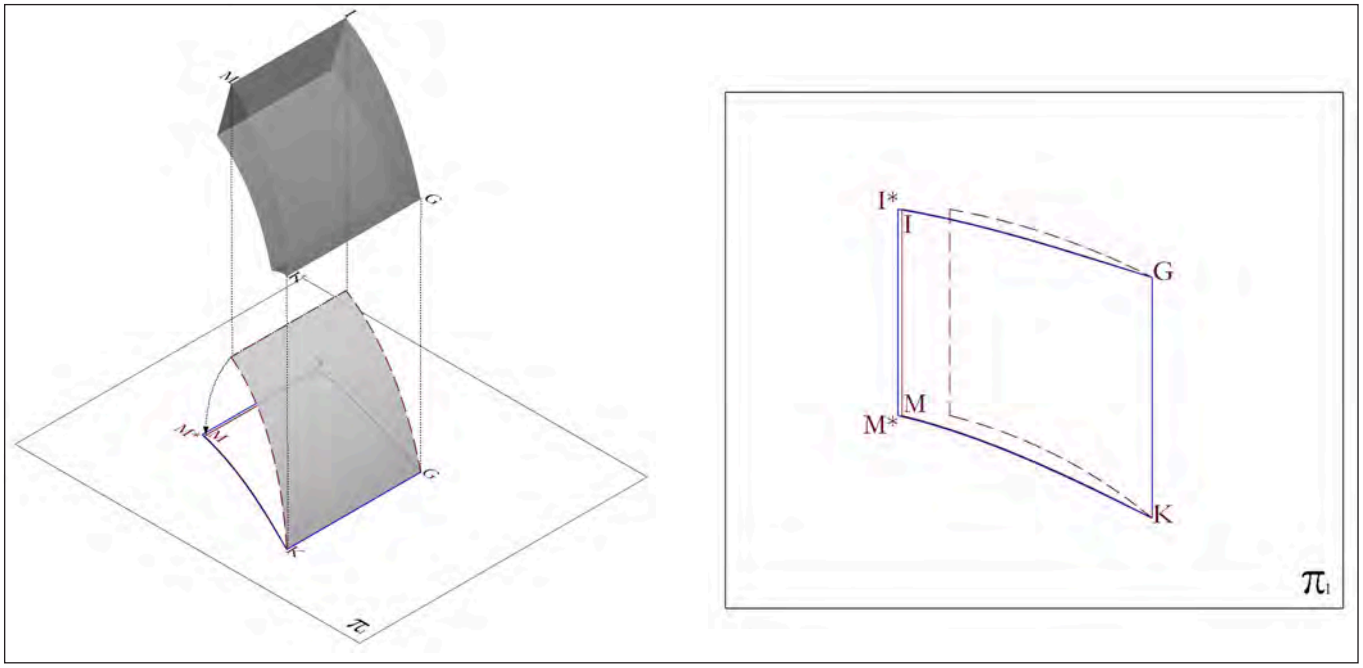


Fig. 2.64– Differenza tra lo sviluppo del panneau *di estradosso e il ribaltamento del* panneau plate *di estradosso. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

Note

1 Cfr. (Chastel, Les traités: un probléme, 1988) p. 9
2 Cfr. Ivi 9-12.
3 Lo stesso de l'Orme lamenterà la mancanza di vocaboli francesi che descrivessero con esattezza alcune operazioni o degli elementi architettonici, e dunque era costretto ad attingere dalla lingua italiana alcuni vocaboli per fronteggiare queste lacune.
4 Il rilievo e lo studio degli edifici antichi, precedenti cioè a ciascuna generazione di trattatisti, ha costituito fin dall'antichità uno dei modi di trasmissione del sapere.
5 Cfr. (Martini, 1841) Libro VI, capo IV.
6 Le conoscenze che oggi confluiscono all'interno della scienza della rappresentazione, nello specifico della Geometria Descrittiva e nelle sue applicazioni, derivano da un ambito scientifico piuttosto versatile, che si sviluppò distintamente in tre ambiti pratici: la stereotomia, la prospettiva e la gnomonica. I saperi pratici dei maestri scalpellini posero quindi le fondamenta dello sviluppo scientifico della scienza della rappresentazione, specificatamente per l'evoluzione delle proiezioni ortogonali, ampiamente sviluppate dai matematici e dagli scienziati francesi. Cfr. (Loria, Storia della geometria descrittiva dalle origini ai giorni nostri, 1921).
7 Arte del tracciato. Identificava quella scienza che dopo il 1644, grazie a Jacques Curabelle (1585-16?), prenderà il nome di *stereotomia*.
8 I restanti libri sono frutto della tesaurizzazione della sua esperienza come sovraintendente alle fabbriche reali, mansione che svolse durante tutto il regno di Enrico II di Francia.
9 Cfr. (Potié, 1996), pp. 39-40.
10 "Questo ci fa senza dubbio pensare che oggi esistano pochi veri architetti, e che molti dei quali si fregiano del titolo, debbano essere piuttosto chiamati maîtres-maçones, che in altro modo. Questo perchè alcuni si sono voluti esercitare solamente nelle opere manuali, senza preoccuparsi della conoscenza delle lettere, il che ha fatto si che non abbiano saputo fare nulla nei loro lavori che abbia acquisito degna reputazione. Altri, al contrario, si sono fermati alle sole lettere e dimostrazioni geometriche, senza applicarle all'opera, essi hanno seguito solo l'ombra dell'architettura, senza pervenire in alcun modo alla conoscenza ed all'uso di tale arte, di cui Vitruvio ha a lungo discusso nel suo trattato.". Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 1 v°.
11 "Quelli che hanno voluto congiungere ed accoppiare l'una con l'altra, le lettere e la disciplina con la pratica dell'arte, o se preferite, la teoria con la detta pratica, questi, io dico, in quanto persone ben fornite di ogni sorta d'armi ed equipaggiamento, hanno raggiunto grande reputazione e il fine delle loro aspettative." Cfr. *Ibidem*.
12 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 2 v°. Per approfondimenti cfr. (Potié, 1996) pp.40-43.
13 Cfr. (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995) p. 205.
14 Cfr. *Ivi* pp. 199-200.
15 La critica riguardo all'interpretazione che de l'Orme fornisce del *trait* Medioevale è data dal rapporto con i teorici successivi. Francois Derand (1590-1644), sulla stregua delormiana, offre ancora una visione pragmatica del *trait*. Girard Desargues (1591-1661), seppur dichiarandosi un pratico, fornisce una interpretazione teorica estremamente complicata; Amédée François Frézier (1682-1773), autore di un trattato enciclopedico sulla stereotomia, supportato anche dalle successive scoperte in campo matematico, sceglie l'astrazione teorica.
16 "Come costruire bene".
17 Intesa come la conoscenza di una delle arti del *quadrivium*: aritimetica, geometria, astronomia e musica.
18 Cfr. (Manceau, 2016) pp. 191-198.
19 (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 30v°-39.
20 Tra gli autori francesi contemporanei di de l'Orme, che scrivevano di geometria, si veda *Petite traicté de géométrie* (1562) di Jean Bullant (1515-1578).
21 "[…] impiegherò anche a rivedere Euclide e ad accomodare la sua teoria con la pratica della nostra architettura […]" cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567)fol. 62.
22 Cfr. (Evans, The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries, 1995), p. 200.
23 Cfr. (De Carlo, "La pietra disegnata". Riflessioni intorno a un saggio di Robin Evans, 2000) pp. 55-80.
24 Cfr. (de l'Orme & Perouse de Montclos, Traites d'architecture, 1988) pp. 4-7; (Campi, 2009).
25 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 4 v°.
26 Cfr. (Galletti, Philibert Delorme's Divine Proportions and the Composition of the Premier Tome de l'Architecture, 2014)

e (de l'Orme & Perouse de Montclos, Traites d'architecture, 1988) pp. 17-19.

27 "Quando I vostri modelli saranno fatti sarà facile a tutte le persone di buono spirito e sano giudizio, di conoscere se la vostra impresa è ragionevole o no, e se essa è tale come la volete, e ben comoda per le cose necessarie al vostro edificio, e se gli ornamenti sono ben proporzionati. Certamente una delle principali cose alla quale servono i modelli, è che si conosce da essi se l'architetto è abbastanza capace di condurre una grande opera, così vedremo se sa maneggiare la propria arte." Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 23.

28 (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 31.

29 "*Sa démarche, De L'Orme, dans un souci pédagogique affirmé, a voulu en donner, dans son traité, una description détaillée.*" Cfr. (Potié, 1996) p.12.

30 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) foll. 60-62v°, § 2.1.2 e 2.2.2.

31 Cfr. (Martin, 1547).

32 Cfr. § Cfr. 1.3.

33 Cfr. (Bovelles, 1551).

34 Il termine veniva utilizzato da matematici suoi contemporanei, *orthogonal* infatti si rinviene all'interno di testi come l *L'Arismetique nouellement composée* (1529) del matematico lionese Estienne de La Roche (1470-1530).

35 Cfr. http://www.cnrtl.fr/etymologie/horizontale.

36 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 54 v°- 56.

37 Cfr. (Sanabria, 1989) p. 280, in particolare nota 29.

38 Cfr. (Trevisan C. , Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni, 2011) p.123, in particolare nota 6.

39 "*ligne r'alongée*, è una linea dritta che contiene per intero tutta la lunghezza della circonferenza del davanti della *trompe*", cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 96 v°.

40 Cfr. (Frézier, La théorie et la pratique de la coupe de pierres et de bois pour la construction des voûtes, et autre parties des bâtiments civils et militaire, ou traité de stéréotomie à lìusage de l'architecture, 1737) Tomo I, p. 457.

41 Cfr. *Ivi*, p. 470.

42 Cfr. (Calvo López, Philibert De l'Orme and Spanish Stereotomy, 2016) pp.208-209..

43 "Lo scopo della geometria descrittiva è di rappresentare su delle superfici piane che non hanno che due dimensioni, gli oggetti che ne hanno tre; e reciprocamente trovare la forma di questi oggetti a tre dimensioni, attraverso i disegni che li rappresentano su queste superfici piane. Il mezzo che si impiega per arrivarci, consiste nel fare su questi piani le proiezioni dei corpi proposti. La scienza delle proiezioni in generale si divide in due branche, di cui l'una è una esecuzione ragionata, ma puramente grafica di queste proiezioni, l'altra è la loro teoria puramente analitica. Anche se queste due scienze non sono che due metodi differenti di trattare la stessa questione, i rispettivi procedimenti hanno tra loro apparentemente così poche analogie che la congruenza costante dei loro risultati genera degli avvicinamenti continui che non si possono impedire e che non devono sorprendere. [...] Questo accordo imperturbabile di ciò che l'analisi ha di più trascendente con ciò che la sintesi offre di più semplice e tuttavia più sottile, dà la soddisfazione di vedere due teorie così diverse al primo impatto, confermarsi l'una nell'altra, spiegarsi e generalizzarsi reciprocamente; l'una in una parola, formare delle tavole che parlano agli occhi, invece l'altra occuparsi di descrivere così fedelmente ed esatta- mente nella lingua che gli è propria" cfr. (Hachette, 1814) pp. 234-234. Traduzione a cura di Marta Salvatore in (Salvatore, 2012) p. 61.

44 Si potrebbe aprire un'ulteriore discussione circa l'affermazione di Hachette, che si riporta parafrasata: cioè che l'interpretazione che generalmente si fornisce di *art du trait* non è un sinonimo di *stereotomia*, ma bensì un'arte – o meglio una scienza – più ampia, in termini di dominio, che trova una delle sue massime espressioni nella *stereotomia*. Questo necessiterebbe di un ulteriore approfondimento che però esula dallo studio qui proposto. Cfr. (Hachette, 1814) p. 235.

45 Frézier tratta questi aspetti nel suo *Traité de stéréotomie* del 1739.

46 Per uno studio approfondito ed esaustivo sull'opera di Frézier si consulti (Salvatore, 2012).

47 Questo metodo diede vita a una lunga *querelle* circa la fondatezza delle sue teorie (cfr. (Salvatore, 2012) pp.39-59), ma che per Frézier "non è completamente da rifiutare" (Frézier, Elémens de stéréotomie : à l'usage de l'architecture pour la coupe des pierres / par Amédée François Frézier, 1737)*Tome Second, Livre IV*, pp. 191-206;

48 Cfr. (Desargues, 1639); Il testo originale dell'opera è pubblicato nell'edizione critica di Noël Germinal Poudra dal titolo *Oeuvres de Desargues* del 1864 ed è corredato da quattro tavole contenenti sette figure ricostruite da Poudra – sulla base del testo originale e delle tavole del trattato di Abraham Bosse (1604-1676) –, tante quante avrebbero dovuto essere le incisioni originali del trattato andate perdute.

49 "[...] se ne potranno dedurre facilmente i casi particolari; inoltre il metodo esposto per questo genere di volte, porterà a quello necessario in tutti gli altri generi di costruzione." cfr. (Poudra, 1864) p. 363.

50 Cfr. (Trevisan C. , Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni, 2011) pp. 69-86 e (Salvatore,

2012) pp. 39-59.
51 "Principio pragmatico", potrebbe apparire un ossimoro accostare questo principio alla pura astrazione desarguesiana, ma il concetto espresso da Potiè è quello secondo cui de l'Orme accostava alla pratica la teoria. Quest'ultima rappresentava il Caronte che permetteva di 'traghettare' la figura del *maître-maçon* verso quello dell'architetto, cfr. (Potié, 1996) pp.39-40.
52 "Principio gerarchico" cfr. *Ivi* pp.40-43.
53 Si veda nota 14 § 1.2.
54 Cfr. (Salvatore, 2012) pp. 55-59.
55 De l'Orme nel suo trattato usa il vocabolo *traicts* invece di *trait*. Il *trait* rappresenta il disegno preparatorio, realizzato in scala su un foglio, è composto da sezioni che si combinano tra loro nel disegno stesso. È in grado di definire con precisione ciascun punto dell'oggetto e contemporaneamente la sua forma e le sue proporzioni.
56 Per approfondimenti (Trevisan C. , Sulle stereotomia, il CAD e le varie trompe d'Anet, 2000)
57 https://www.rhino3d.com/it/
58 https://www.e-rara.ch
59 Filosofo della Grecia antica vissuto tre il 460 a.C. e il 370 a.C. (nota aggiunta da chi scrive)
60 Cfr. (Seneca, 65), XIV, 90, 32.
61 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 58.
62 Il termine non è in uso nel vocabolario delormiano, ma è una definizione presa in prestito da Frézier cfr. (Frézier, La théorie et la pratique de la coupe de pierres et de bois pour la construction des voûtes, et autre parties des bâtiments civils et militaire, ou traité de stéréotomie à lìusage de l'architecture, 1737) primo tomo, pp. 389-410; una traduzione del vocabolario proposto da quest'ultimo autore la si trova in (Trevisan C. , Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni, 2011) pp.119-124.
63 Si definisce *lit de joint,* letteralmente letto di giunto, la superficie di contatto tra un concio e l'altro.
64 Con il termine *doële* o *doile* si indica correntemente in stereotomia l'intradosso di una volta
65 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 54-57.
66 "Questo modo di trovare le circonferenze con i tre punti è molto utile e necessario poiché non vi è pannello [cartone per il taglio delle pietre n.d.T.] per un edificio con forma curva che non abbia bisogno delle sagome sviluppate, che non si possono fare se non per mezzo dei tre punti: queste si trovano nei pannelli nei luoghi marcati D, definiti da cerchi differenti.", la traduzione è tratta da (Trevisan C. , Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni, 2011) p. 20.
67 L'inclinazione dell'asse di queste volte è data dall'inclinazione della scala, ovvero l'asse della volta appartiene ad un piano parallelo a quello che contiene la rampa della scala.
68 *Descente de cave* in francese, purtroppo non esistono termini analoghi nel vocabolario architettonico italiano che necessita dell'uso di una serie di termini per definire il medesimo concetto. Cfr. Mss/12686 (fol. 5 v°, 8 r°, 13 r°).
69 Vedere paragrafo 1.2.
70 Cfr. (Garcia Baño & Calvo López, 2012) p. 162.
71 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 60.
72 A titolo di esempio si veda il libro IV capitolo XIX (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 123 v° - 125 v°.
73 Cfr. (Sanabria, 1989) p. 291.
74 Circa l'uso dei modelli cfr. (Scolari, 2005) pp. 131-163, (Sanabria, 1989).
75 Si veda il § 2.2.5.
76 La cui traduzione la si trova nel paragrafo 2.1.2
77 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 58 v°. Per la traduzione di veda il paragrafo 2.2.1.
78 Metodo dei *tre punti perduti*, utilizzato principalmente per rintracciare il centro di un arco di circonferenza, de l'Orme lo adatta anche per riportare, sviluppare e trasformare archi di circonferenza. Trova particolare applicazione nella determinazione della *cherche r'alongée*. Si veda introduzione del cap. 2.
79 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 54 v°- 57 v°; per la traduzione del testo di consulti (Trevisan C. , Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni, 2011) pp. 19-20.
80 Pe completezza di
81 In ottica è chiamato *angolo d'incidenza* di un raggio luminoso rispetto ad una superficie l'angolo piano formato dal raggio stesso con la normale alla superficie
82 Cfr. (Sgrosso & Ventre, Fondamenti di Geometria Descrittiva, 2001) pp.236-240.
83 Si veda paragrafo 2.2.1
84 Se veda paragrafo 2.2.2
85 Chi legge deve sempre considerare che per chiarezza espositiva viene utilizzata una terminologia che fa riferimento alla moderna Geometria Descrittiva, de l'Orme chiaramente non ragionava in questi termini. Questa è la ragione di alcuni suoi 'errori' rappresentativi, errori che si definiscono tali alla stregua della moderna scienza della rappresentazione.
86 Cfr. (Palacios Gonzalo J. , Trazas y cortes de Canteria en el Renacimiento español, 1990) pp. 54-55
87 Se veda il paragrafo 2.2.5
88 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 71 v°, si veda traduzione al paragrafo 2.2.5.
89 Cfr. *Ibidem*
90 (Pierre, 1953) pp. 322-328.
91 "Gli antichi hanno chiamato questa

curva spirale o elica poiché la sua formazione sul cilindro segue per analogia la stessa formazione della spirale nel piano, ma questa è ben diversa dalla spirale ordinaria essendo una curva a doppia curvatura o presa sulla superficie dei solidi. Può darsi che questo genere di curve a doppia curvatura o prese sulla superficie dei solidi, saranno oggetto delle ricerche dei geometri. Quelle che abbiamo appena esaminato sono, credo, le più semplice di tutte." Cfr. *Ivi* p. 325; parte della traduzione è tratta da (Salvatore, 2012) p. 62.

92 Cfr. *Ibidem.*

93 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 74 v° e § 2.1.6

94 Cfr. § 2.2.4.

Capitolo 3
Teoria in opere: tra analisi e ricostruzione

Nel 1547 Diana de Poitiers affidò a Philibert de l'Orme la costruzione del Castello di Anet, che rappresenta oggi il lascito più importante del 'pensiero' stereotomico delormiano (fig. 3.1). Come è noto, buona parte della sua opera andò distrutta durante gli anni della Rivoluzione Francese, pertanto spesso è necessario ricorrere a fonti iconografiche storiche, non sempre coerenti, per ricostruirne la consistenza (figg. 1.67a, 1,67b, 1.68, 1.71, 1.75a, 1.80).
Del complesso di Anet sopravvivono oggi solo tre elementi stereotomici: la cappella (fig. 3.2), il criptoportico (fig. 3.3) e il portale di ingresso (fig. 3.4). Per analizzare e ricostruire questi tre oggetti si è fatto ricorso al supporto delle fonti

Fig. 3.1 – Castello di Anet.

iconografiche storiche, dei *traits* contenuti nelle sezioni di stereotomia del trattato delormiano e del rilievo delle tracce esistenti.

La campagna di rilievo è avvenuta nel giugno del 2017 e ha interessato l'intero complesso, rilevando gli edifici sia esternamente che internamente, ove possibile. Sono state utilizzate due tecniche di rilievo differenti ed entrambe del tipo *no-contact*: la prima tramite l'uso di un *laser scanner* (fig. 3.5); la seconda per mezzo di un rilievo fotogrammetrico.

Il rilievo di *laser scanning* è avvenuto acquisendo poco più di 200 scansioni (fig. 3.6), il numero elevato di acquisizioni si è reso necessario sia per l'estensione del sito, sia per la morfologia che caratterizza l'architettura che presenta una notevole quantità di recessi poco agevoli che comportano un incremento delle scansioni. Queste hanno consentito di ottenere una rappresentazione digitalizzata dell'architettura rilevata, le cui superfici erano descritte a mezzo di un numero discreto di punti (*point cloud*) (fig. 3.7). Successivamente, attraverso il *reverse engineering* – nome assegnato ad un tipo di approccio progettuale in cui lo sviluppo è agito a ritroso, ovvero partendo da un oggetto esistente per ottenere il disegno – si è proceduto all'elaborazione dei dati, precedentemente ricavati, provvedendo alla registrazione manuale delle nuvole (individuando piani e punti comuni) tramite il *ReCap360 Pro*[1]. In seguito, le varie porzioni di *point cloud* sono state riversate in *GeomagicDesing X*[2] per ottenere i modelli *mesh* delle superfici configurative dei vari ambienti rilevati: esse, attraverso la riproduzione fedele dei giunti dei conci, sono servite per affrontare lo studio stereotomico delle volte che coprono suddetti spazi. Infine, utilizzando il *software Rhinoceros*[3] si sono state ricavate le sezioni di suddette *mesh*, utilizzandole, poi, per ricostruire il modello digitale degli ambienti. Talvolta la nuvola di punti è stata importata direttamente in *Rhinoceros* e, tramite l'utilizzo del *plugin Arena4d*[4] (fig. 3.24 e ss.), è stato possibile ricavarne le sezioni necessarie o le elaborazioni ritenute opportune.

L'utilizzo della fotogrammetria si è rivelato meno agevole di quanto immaginato, sia in fase di rilievo che in quella di restituzione. Nella prima per via dei recessi angusti pur utilizzando ottiche grandangolari (24 mm) e, nella seconda, per l'elaborazione di un notevole numero di immagini. Oltretutto, è stato necessario tenere in considerazione la qualità del dato: ottiche grandangolari permettevano un numero inferiori di immagini, ma una sensibile perdita di

Fig. 3.2 – Cappella. Foto di A. Calandriello.

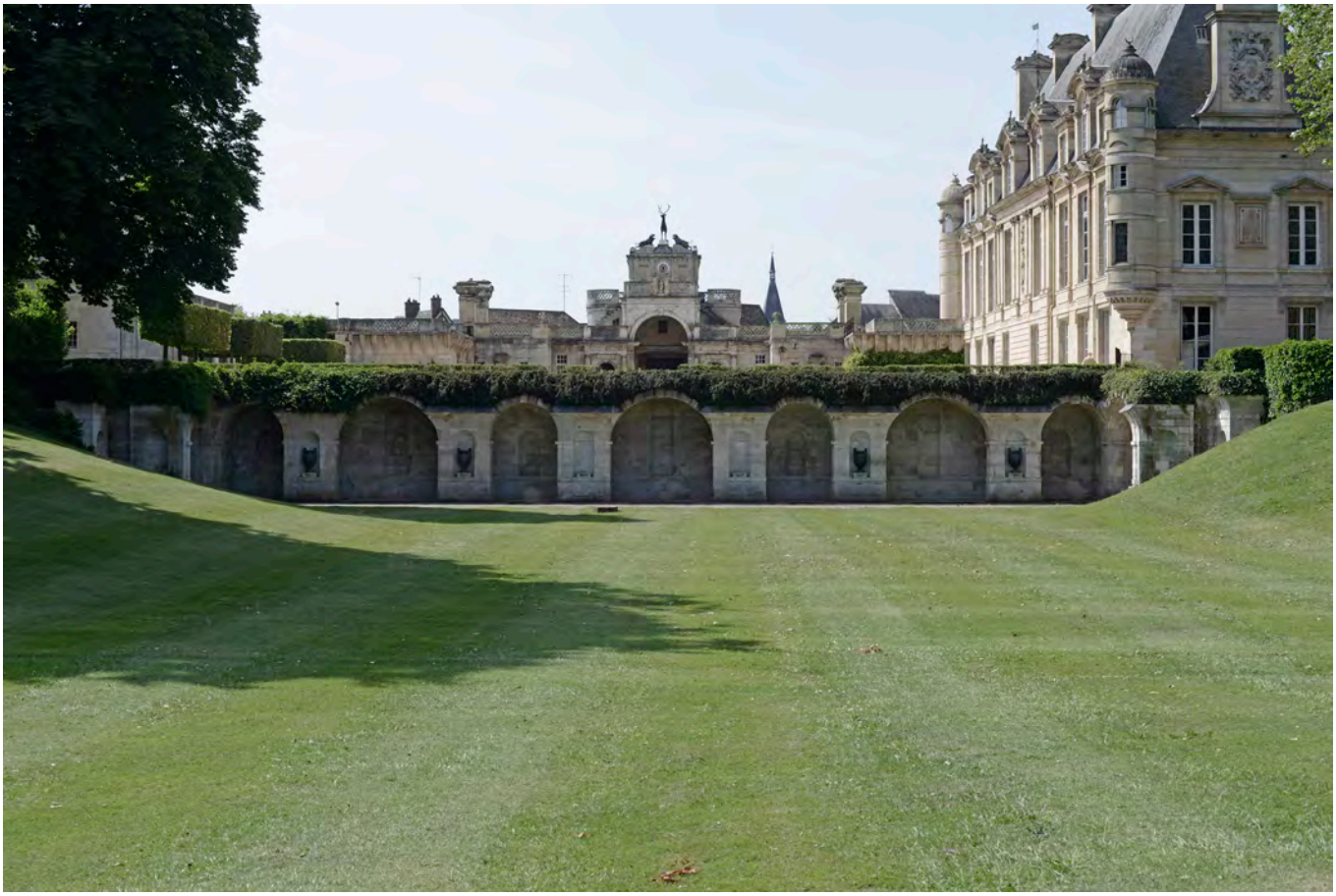


Fig. 3.3 – Criptoportico. Foto di A. Calandriello.

Fig. 3.4 – Portale d'ingresso. Foto di A. Calandriello.

Fig. 3.5 – Operazioni di rilievo laser scanning nella cappella. Foto di A. Calandriello.

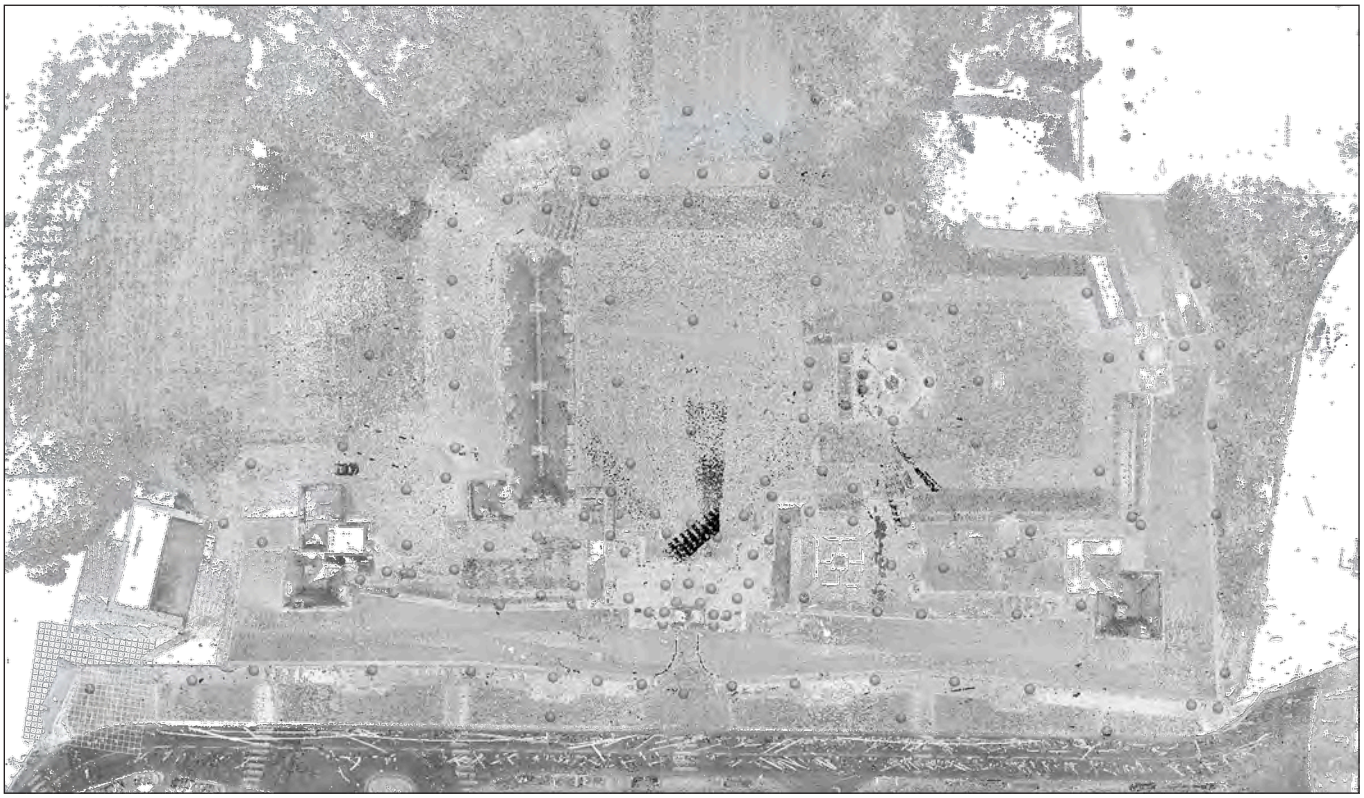


Fig. 3.6 – Point cloud *del Castello di Anet. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

datI e viceversa con l'utilizzo di ottiche normali (35mm o 50mm) e mediotele (80mm o 105mm).
Nel caso della cappella però l'utilizzo della fotogrammetria è stato provvidenziale per poter rilevare il soprassesto della volta, generalmente nascosto dalla cornice se osservato dal basso, dunque nascosto dal suo cono d'ombra che si genera con una battuta di *laser scanning*. Posizionando la camera alla sommità di un'asta telescopica si è potuto così riprendere una parte di questa superficie 'nascosta' (fig. 3.8). Le foto sono state elaborate tramite il *software* di fotogrammetria digitale *Agisoft Photoscan Pro* (il vecchio *Agisoft Metashape*)[5], da cui sono state esportate *point clauds* o modelli *mesh* ed utilizzati come visto. L'utilizzo della fotogrammetria ha mostrato due limiti: uno dovuto all'impossibilità di elaborare un grande numero di fotografie (limite imposto dalle macchine *hardware* a disposizione), il secondo la scarsa precisione su superfici monocromatiche, come nel caso della pietra calcarea, specialmente quando fortemente illuminata dai raggi solari.
In termini di precisione e qualità, in condizioni ottimali, inerente al rilevamento del congiunto stereotomico, entrambe le metodologie si sono rivelate efficaci, l'utilizzo di un metodo integrato che prevedeva l'uso delle due tecniche si è rivelata la scelta migliore, seppur con un dispendio di energie notevole sia in fase di rilievo, sia di elaborazione dei dati (fig. 3.9, 3.10).

Fig. 3.7 – Point cloud *della cappella. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

Fig. 3.8 – Mesh *mappata della cappella generata con Agisoft Photoscan Pro. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

Fig. 3.9 – Point cloud *del criptoportico. Ipografia. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

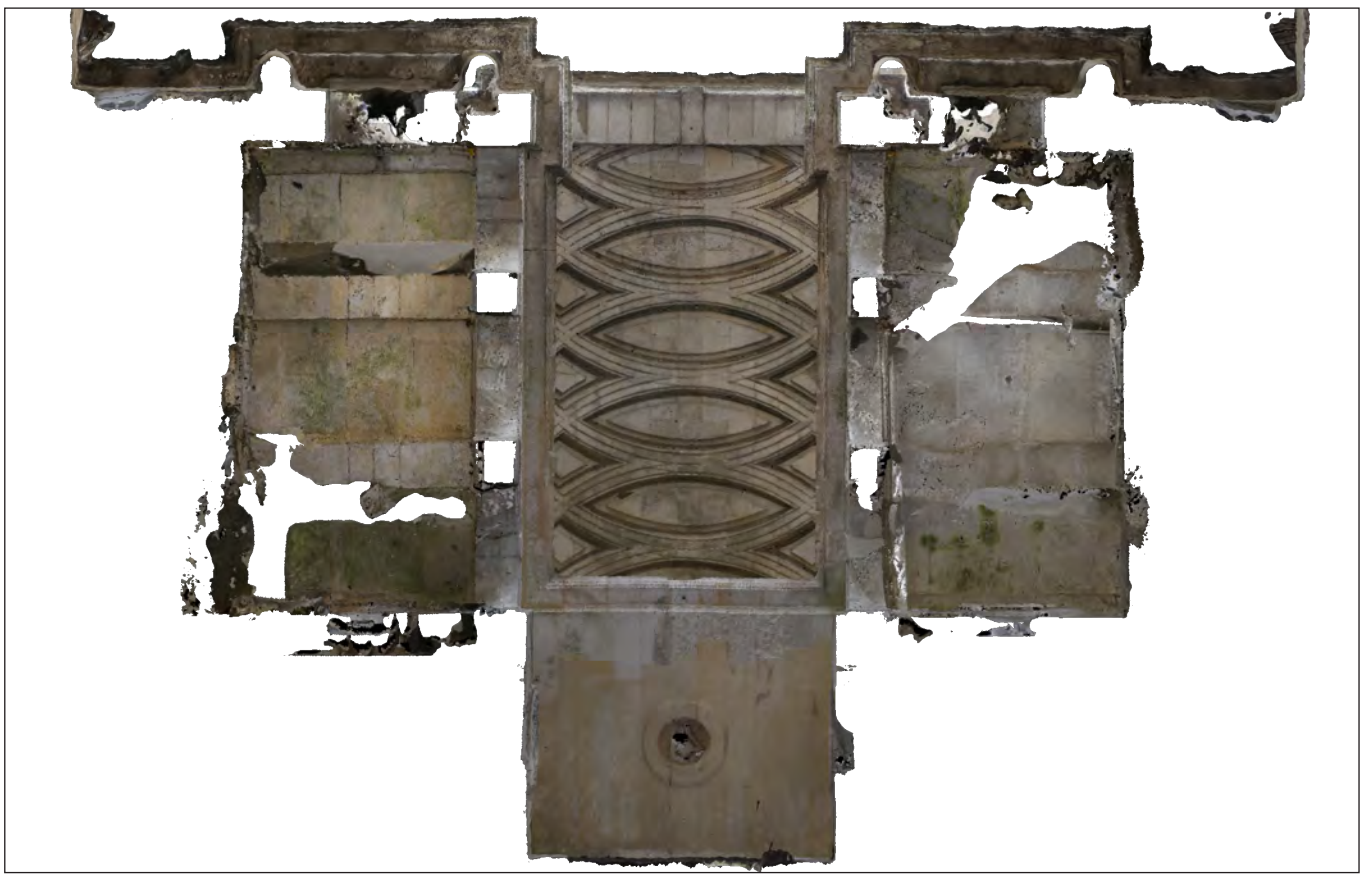


Fig. 3.10 – Mesh *mappata del padiglione d'ingresso generata con Agisoft Photoscan Pro. Ipografia. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

3.1 La cupola della cappella

La cappella di Anet (figg. 3.2 e 3.11) rappresenta più di ogni altra opera delormiana il luogo in cui si ha la concreta materializzazione del suo 'pensiero', inoltre rappresenta uno dei più raffinati esempi di unione perfetta tra bellezza formale e ricerca tettonica. La 'visione' stereotomica di de l'Orme trova nell'intero del complesso di Anet, e in particolar modo nella Capella, lo spazio per esprimere liberamente tutto il suo carattere sperimentale. Inoltre, in questo piccolo spazio sacro è stato capace di organizzare una curiosa trama di rapporti tra le vertiginose nervature della cupola e l'intreccio decorativo pavimentale, in cui si specchia e di cui sembra costituirne il suo *epure* (figg. 3.12, 3.13) Lo straordinario fascino che questo ambiente emana ha da sempre attirato la curiosità di diversi studiosi, che si sono impegnati in diversi studi, nel tentativo di rivelarne gli ambigui rapporti tra le parti.
La cappella viene realizzata tra il 1549 e il 1552 ed è contraddistinta da uno spazio a pianta centrale, sormontato da una cupola dall'intradosso emisferico, delimitato da un portico di accesso e da tre cappelle radiali, i cui perimetri esterni insistono parzialmente su una circonferenza di raggio maggiore rispetto all'equatore della calotta sovrastante. I vani angolari sono occupati rispettivamente da due sacrestie sul fondo e da due scale elicoidali posti ai lati dell'ingresso principale. Le forme attribuite all'ordine sono inconsuete, così anche i decori fitomorfici che le caratterizzano[6] (fig. 3.14).

"*Les voûtes desquelles je veux ici parler sont trop plus fortes et meilleures que celles qu'on avait accoutumé de faire par ci-devant, et de beaucoup plus grande industrie, et plus longue durée, (pourvu qu'on les sache bien conduire et mettre en œuvre) comme aussi de beaucoup moindre dépense, pour n'y appliquer des arcs-boutants. De sorte qu'en ces voûtes on épargnera grands frais, pour être de telle nature, qu'elles ne poussent tant les murailles par les côtés, que les précédentes ; ains se portent quasi d'elles mêmes sur icelles (moyennant qu'elles soient bonnes, et de grosseur suffisante, et bien faites) sans y mettre aucuns arcs-boutants, ainsi que*

Fig. 3.11 – Cappella. Foto di A. Calandriello.

Fig. 3.12 – Cupola della cappella. Foto di A. Calandriello.

Fig. 3.13 – Pavimento della cappella. Foto di A. Calandriello.

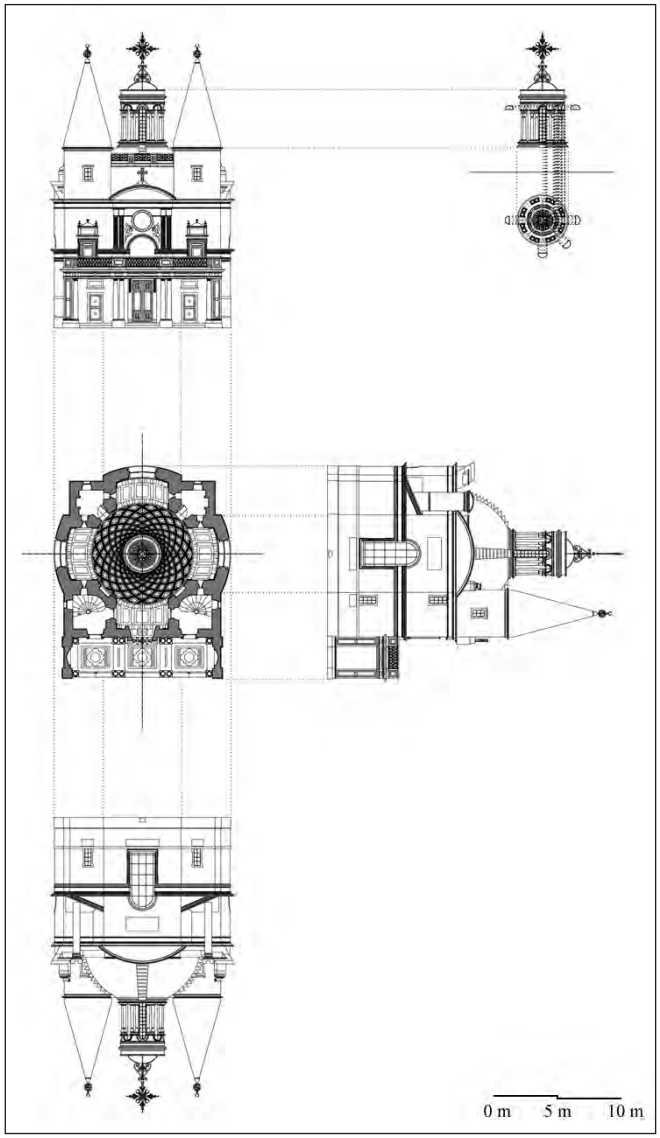


Fig. 3.14 – Mongiani della cappella. Elaborazione di A. Calandriello.

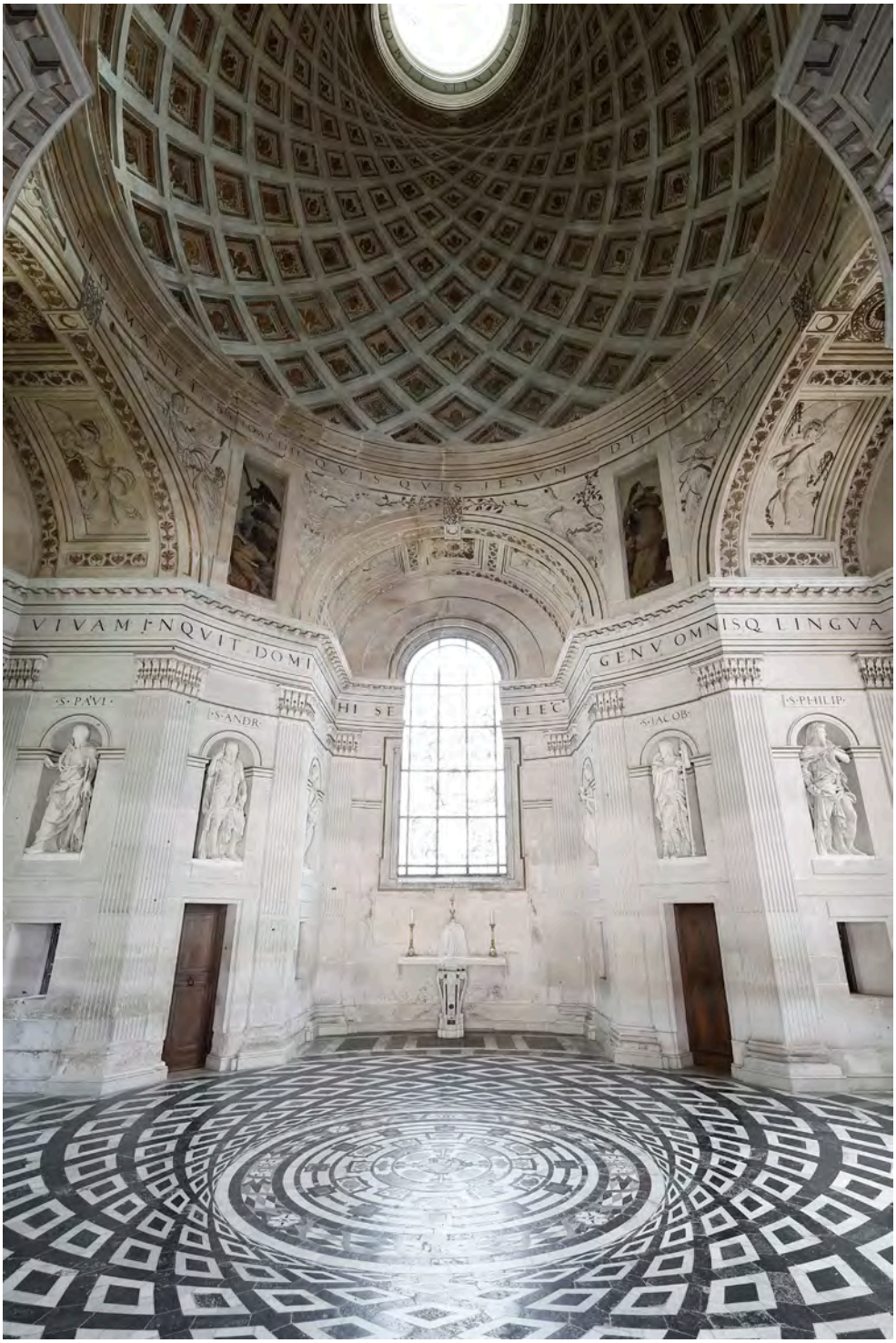
Fig. 3.15 – Interno della cappella. Foto di A. Calandriello. Pagina di fianco.

les gentils esprits, qui font profession de géométrie, le pourront voir et juger incontinent par le discours ensuivant.."[7]

Così de l'Orme apre il capitolo XI del Libro IV, relativamente al nuovo modo di fare le volte sferiche, abbandona la costruzione 'aracnea' di gusto tardo medioevale per ritornare ad una struttura massiva, alla maniera degli antichi, caratterizzata dalla sola bellezza dell'*appareil*. Si nota allo stesso tempo che il risultato è una superficie liscia che si presta ad un'infinità di motivi decorativi:

"*Quand vous voudrez y mettre des compartiments et ornements de moulures, avec autres sortes d'ouvrages, vous le pourrez faire beaucoup plus richement qu'aux voûtes dont je vous ai parlé ci-devant. Vous pouvez encore faire par dessous le pendentif de mêmes sortes de branches, que l'on a fait en la voûte de la mode française, soit en façon d'ogives, liernes, tiercerons, ou autres, voire avec des clefs surpendues, et de plus grande grâce que l'on n'a point encore vu*"[8]

La superficie d'intradosso della cupola è costituita da una normale calotta, con all'apice un'apertura circolare (oculo), similmente al Pantheon, inoltre si nota l'apposizione di una lanterna finemente decorata, ma sproporzionata nella sua altezza. Il rilievo decorativo è formato da un complesso reticolo di pannelli a losanga dai lati curvilinei, di dimensioni progressivamente decrescenti verso la sommità della calotta, e dai costoni che li dividono. Trattasi quindi di una cupola nervata sulla cui superficie d'intradosso diciotto nervature si 'avvitano' in un verso destrorso, e le altre diciotto nel verso opposto, lasciando tra loro gli spazi occupati dai cassettoni romboidali. Ne consegue un denso susseguirsi di curve, che alcuni esperti definiscono *lossodromie*, che proiettano la vista dell'osservatore verso l'alto, in una vertigine ininterrotta.
De l'Orme vede questi "rami e compartimenti" posti "à *plomb et perpendicule dessus le plan et pavé de ladite chapelle*"[9]. Se si accettasse la suddetta descrizione, la pavimentazione a lastre marmoree della cappella non sarebbe semplicemente lo specchio nel quale la volta si riflette, ma una sorta di "pietrificazione filosofale dell'èpure"[10], il tracciamento in scala naturale di quelle spirali che proiettate sull'intradosso della cupola, e dotate di uno spessore tettonico-decorativo, originerebbe un'intricata trama di curve gobbe e lacunari: il pieno dei costoloni tortili si alterna al vuoto delle losanghe in un ritmo ipnotico che estasia il visitatore (fig. 3.15).


VIVAM INQVIT DOMI
GENV OMNISQ LINGVA
S·PAVL·
S·ANDR·
HI SE
FLEC
S·IACOB·
S·PHILIP·

Nelle strutture stereotomiche il disegno generato dall'*appareil* dei conci assume un valore decorativo oltre che costruttivo. Attraverso l'orditura, ovvero per mezzo degli effetti espressivi connessi alla trama dei giunti dei conci, si rende manifesta la natura tettonica dell'opera stereotomica, ossia il fatto che l'insieme risulta costruito da elementi discreti che si reggono per il mutuo contrasto delle loro forme. Come inizialmente detto[11], Semper individua nell'arte della tessitura –l'arte di produrre manufatti intrecciando e ordendo tra loro elementi lineari – i prodromi della disciplina tettonica. Nell'orditura di un muro o di una volta in pietra da taglio, si realizza la stessa simultaneità tra momento propriamente costruttivo e istanza decorativa, che avviene quando la mano, intrecciando i diversi fili, crea la struttura materiale iconica di un tappeto[12]. Nella cupola di Anet, come in tutta la restante architettura del complesso, si nota appunto il piacere di intrecciare il segno e la forma, poiché la sua architettura è attraversata da grovigli e da nodi, da geometrie espertamente riportate nel rigoroso ritmo degli ordini antichi che fanno loro da cornice. L'interesse al gesto e alla materia che esso riforma, mette in mostra un aspetto particolare della volta ideata da de l'Orme, ossia la sovrapposizione di due trame: la prima ortagonale, formata dai giunti (orizzontali e verticali) dei conci; la seconda, che disegna l'intreccio decorativo sovrapponendosi alla prima (fig. 3.16).

Si può dunque affermare che la struttura e la scenografia sembrano opporsi, considerato il disegno dell'intreccio semplicemente progettato sulla volta, della quale contraddice l'allestimento costruttivo. Tuttavia, esaminando l'apparecchiatura della cupola, si può notare che ogni corso è formato dalla ripetizione di sue conci stereotipati e che, per un gioco sottile di geometrie, la trama strutturale e quella decorativa si completano giocando l'una in rapporto con l'altra. Solo partendo dalla progettazione di un concio impiegato da de l'Orme per tessere la cupola di Anet possiamo capire il relativo procedimento stereotomico. Come si è avuto modo di osservare il volume del concio si articola intorno alla definizione dei *panneaux*, di alcuni strumenti (*sauterelle* e *biveau*) e sagome appositamente realizzate. È evidente che per costruire una volta bisognava contenere il loro utilizzo per ovvi motivi economici e pratici, uno dei vantaggi delle apparecchiature stereotomiche era appunto la capacità di elaborare elementi 'prefabbricati' in serie, che, nel caso delle volte, si ripetevano per ogni filare. Pertanto, l'applicazione di un partito ornamentale sull'intradosso della superficie voltata, se non si accorda con l'unità costituita dal concio, costringe ad aumentare i pannelli necessari alla trasposizione dei frammenti del disegno decorativo. Trattasi dunque di un abbellimento che comporterebbe un elevato impiego di risorse economiche, inoltre l'aspetto costruttivo e quello decorativo verrebbero di conseguenza ad opporsi, offuscandosi a vicenda. De l'Orme ha superato queste problematiche ideologiche considerando il concio come elemento modulare in grado di regolare le due trame, tettonica e ornamentale, sulla stessa metrica e quindi di sovrapporle armonicamente. Il metodo adottato per il taglio dei conci della cupola si fonda sulla definizione del pannello d'intradosso. De l'Orme sostiene che tale metodo di allestimento è pregno di innovazioni ornamentali e quanto già citato prima aggiunge:

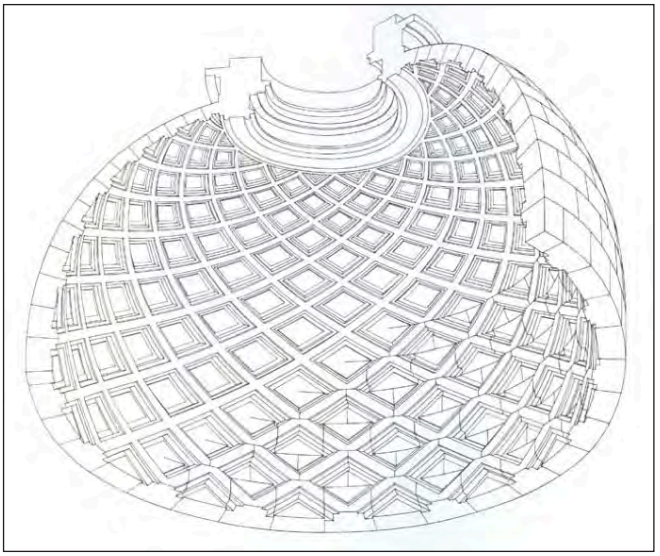


Fig. 3.16 – P. Potié, studio dell'appareccgiatura della cupola della cappella.

"*Ceux qui voudront prendre la peine, connaîtront ce que je dis par la voûte sphérique laquelle j'ai fait faire en la chapelle du château d'Anet, avec plusieurs sortes de branches rampantes au contraire l'une de l'autre, […]*"[13]

Prima di procedere oltre è opportuno avvertire chi legge, che

Fig. 3.17 – Cupola del Moschea del Sultanato al-Ashraf Qaytbay. Cairo.

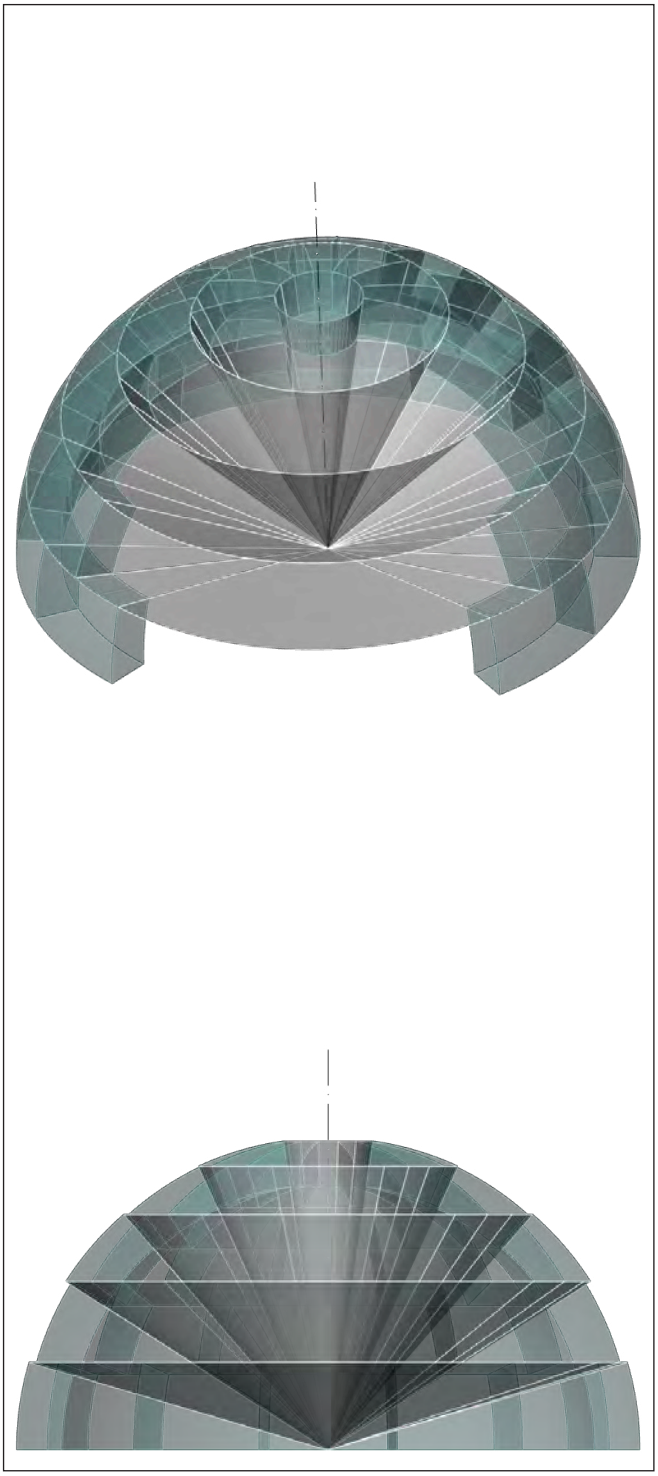
Fig. 3.18 – Cupola del complesso funerario del Sultanato al-Ashraf Barsbay. Cairo.

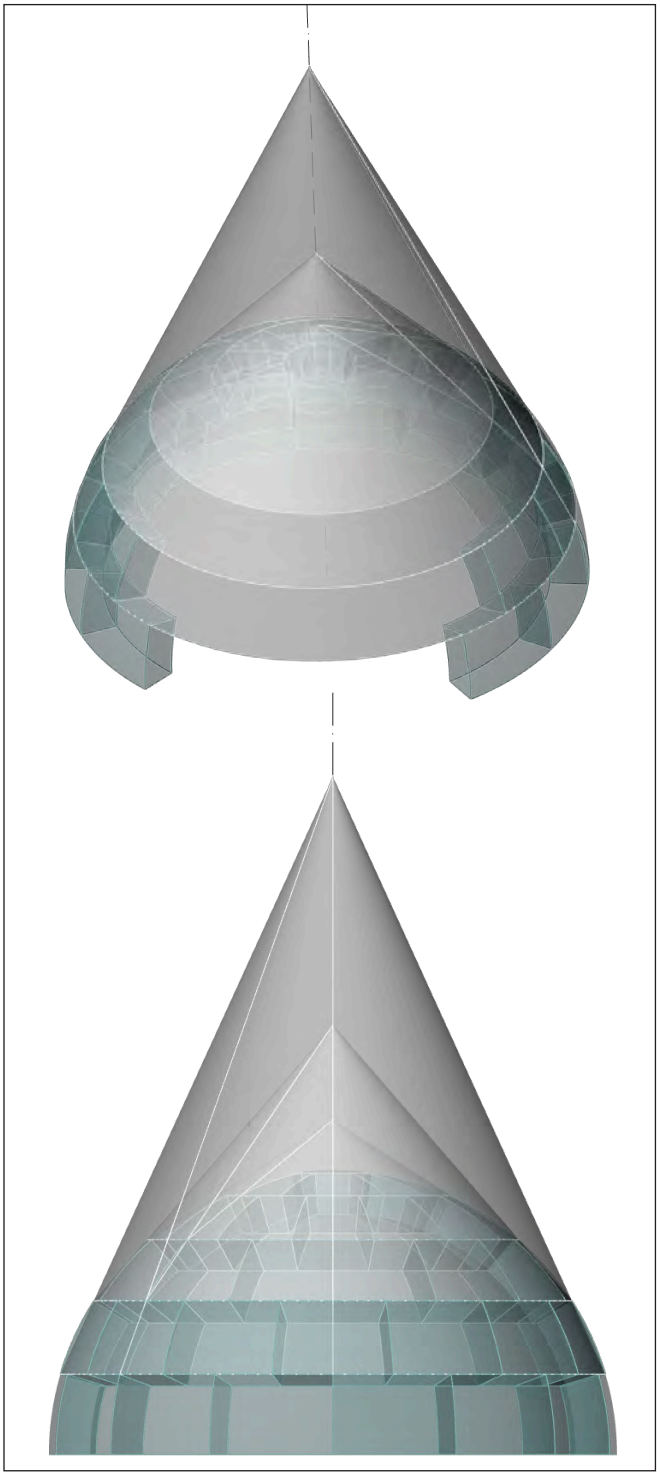
la cupola di Anet rappresenta il primo esempio in Europa di apparecchiatura stereotomica a presentare una trama decorativa 'scolpita' sul suo intradosso. Prima di allora un tale livello di complessità del taglio, unitamente alla raffinatezza decorativa, era stato raggiunto solo nelle cupole presenti in Egitto. Le cupole mamelucche del Cairo, come nel caso Moschea del Sultanato al-Ashraf Qaytbay (1474) (fig. 3.17), o le cupole del complesso funerario del Sultanato al-Ashraf Barsbay (1432) (fig. 3.18), sono realizzate con dei conci il cui congiunto è estremamente preciso, a questo si combinano dei modelli decorativi complessi, realizzati, secondo alcuni studiosi[14], prima della posa in opera: caratteristica che aggiunge difficoltà nelle operazioni geometriche prescrittive alla realizzazione del concio. Ci vorrà circa un secolo affinché si possa ritrovare un caso analogo in Occidente.

La difficolta della definizione di un concio sferico consiste nell'impossibilità di ottenerne lo sviluppo piano delle facce di intradosso e di estradosso (anche se quest'ultime restavano appena sbozzate): i *panneaux* infatti avrebbero dovuto essere definiti come lo sviluppo di una superficie a doppia curvatura. I maestri scalpellini e de l'Orme idearono una soluzione a questo problema: per prima cosa bisogna trovare una superficie geometrica che consenta di arrivare allo sviluppo piano di una superficie (e dunque del *panneau*) che approssimi localmente un'area limitata dalla cupola, segnatamente che mostri soltanto un tipo di curvatura.

In merito possiamo rilevare che prendendo in esame due piani orizzontali cui appartengano tanto due paralleli della calotta che due facce orizzontali – inferiore e superiore – del concio in esame, si giunge alla definizione di una ideale superficie quadrica, in particolare un cono, il cui asse coincide con quello della cupola; su tale cono i due paralleli rappresenteranno allora altrettante sezioni normali all'asse, a definire una fascia sviluppabile sottesa alla porzione di sfera compresa fra essi. Ogni corso orizzontale della volta può dunque essere rappresentato come parte di questo cono, e l'iterazione della costruzione, per coppie di paralleli successivi, permette la definizione di eguali aree sviluppabili. Lo sviluppo di questa superficie si attribuisce spesso a delle particolari capacità di prefigurazione spaziale delormiane, ma non ve chi non vede una forte connessione con il concetto del *panneaux plate* visto in precedenza e da cui probabilmente prendeva spunto[15]: per un'economica esecuzione del *trait* e di realizzazione del singolo *voussoir*, gli archi di circonferenza sottesi a ciascun concio venivano approssimati a delle corde passanti per i suoi vertici.

La riduzione della sfera a un insieme di coni coassiali ha come obiettivo la sviluppabilità di tali superfici (figg. 3.20, 3.21), che con accettabile approssimazione assicurano la definizione dei vari *panneaux*. Considerato tale principio di riduzione, l'interpretazione del *trait* delormiano del capitolo XI del Libro IV non è complicata (fig. 2.18), immaginando che l'asse delle superfici coassiali possa adottare altre inclinazioni, ruotando intorno al centro della sfera: a prescindere dalla posizione dell'asse, le superfici coniche così costruite saranno sempre inscrivibili in una parte della cupola (fig. 3.21)[16]. Pertanto, la differenza consisterebbe solo nella posizione inusuale che i corsi potrebbero assumere, nel caso più assoluto inclinati in rapporto al piano d'imposta della cupola. La rotazione dell'asse produce una posizione dei corsi notevole, sia per quanto concerne l'apparecchiatura e sia per quanto riguarda l'aspetto decorativo, quando questo si collochi orizzontalmente, ribaltato di 90° rispetto al suo asse verticale 'naturale'. Si può a riguardo osservare che i corsi saranno contenuti in piani verticali, e la loro proiezione geometrale fornirà segmenti rettilinei, come mostra de l'Orme nel *trait* di cui sopra. La superficie proposta nel grafico è visivamente riportabile a quella di una volta a vela a pianta quadrata, della quale l'autore offre le due proiezioni ortagonali sovrapposte e una sezione condotta per la diagolane, con le indicazioni delle costruzioni ausiliarie utili all'individuazione dei pannelli in vera forma. Si possono notare stereotomicamente quattro serie di coni – ciascuna serie composta da 13 coni coassiali, tanti quanti sono i corsi –, ad assi orizzontali e mutualmente ortogonali, i cui vertici sono posti sul piano di imposta della volta: le varie fascie inclusive dei paralleli ora verticali, avutesi in base al metodo illustrato, si proiettano in una serie di quadrati concentrici che costituiscono in questo caso il *trait* della volta, che una volta portato in scala diventerebbe il suo épure. Quest'ultimo rimane immutato rispetto a quello che si avrebbe se la cupola fosse impostata su una pianta circolare: i pannelli sarebbero, in ambedue i casi, sviluppi di coni uguali e tali resterebbero anche i loro profili (fig. 3.22). Questo è il motivo che spinge de de l'Orme a non descrivere nel suo trattato la classica cupola a pianta circolare, ma si è appunto dedicato alla "volta a vela" su pianta quadrata, di cui ne rappresenta una porzione come egli scrive.
Capovolgendo l'asse verticale 'naturale' proprio della prima cupola (fig. 3.23), i piani dei corsi ormai verticali, disegnano sulla cupola motivi a ventaglio e a capriata. In questo caso





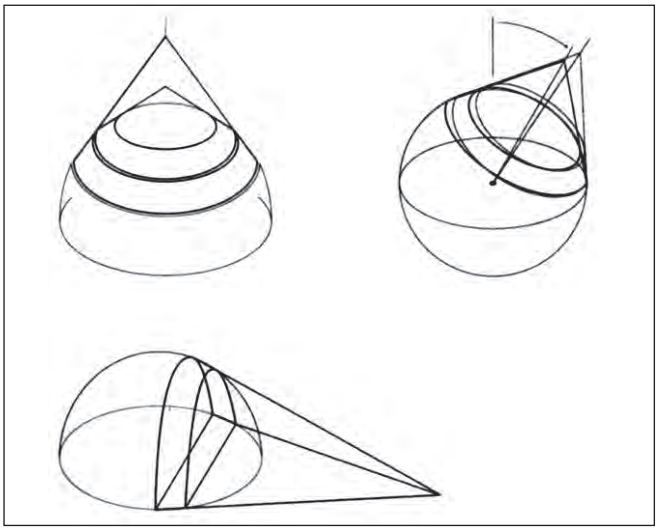


Fig. 3.21 – P. Potié, ribaltamento dell'asse del cono ideale sul piano d'imposta.

Fig. 3.19 – Uso di coni coassiali per l'individuazione delle facce di letto. Elaborazione digitale A. Calandriello. Pagina di fianco.

Fig. 3.20 – Metodo di riduzione della sfera. Elaborazione digitale A. Calandriello

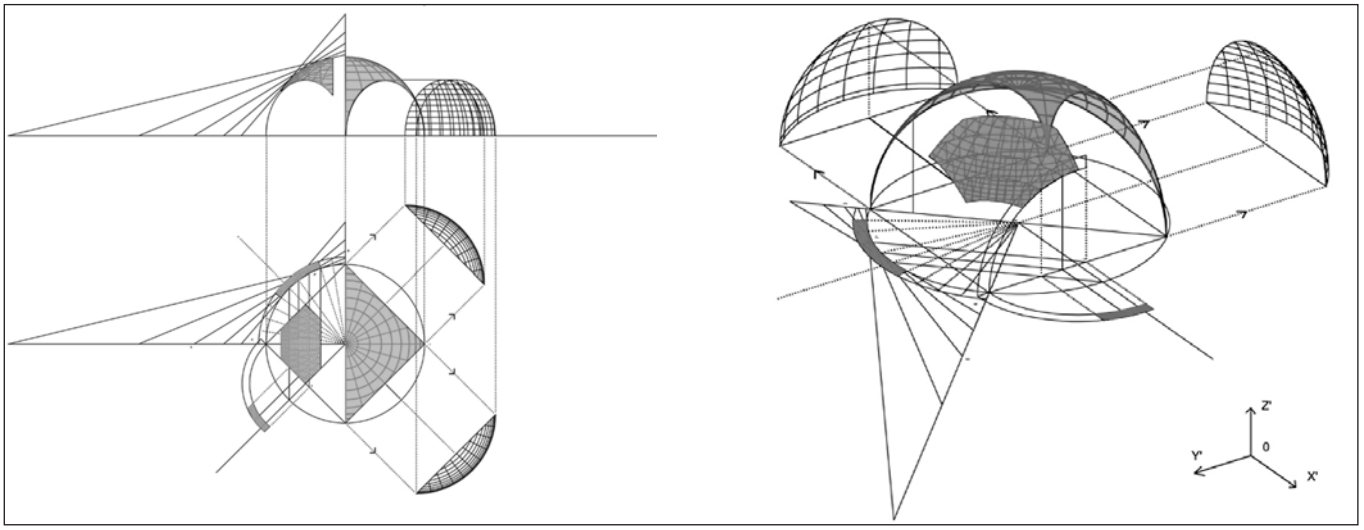


Fig. 3.22 – M.Gava; N. Trintaglia, studio della volta a vela sur plan carré.

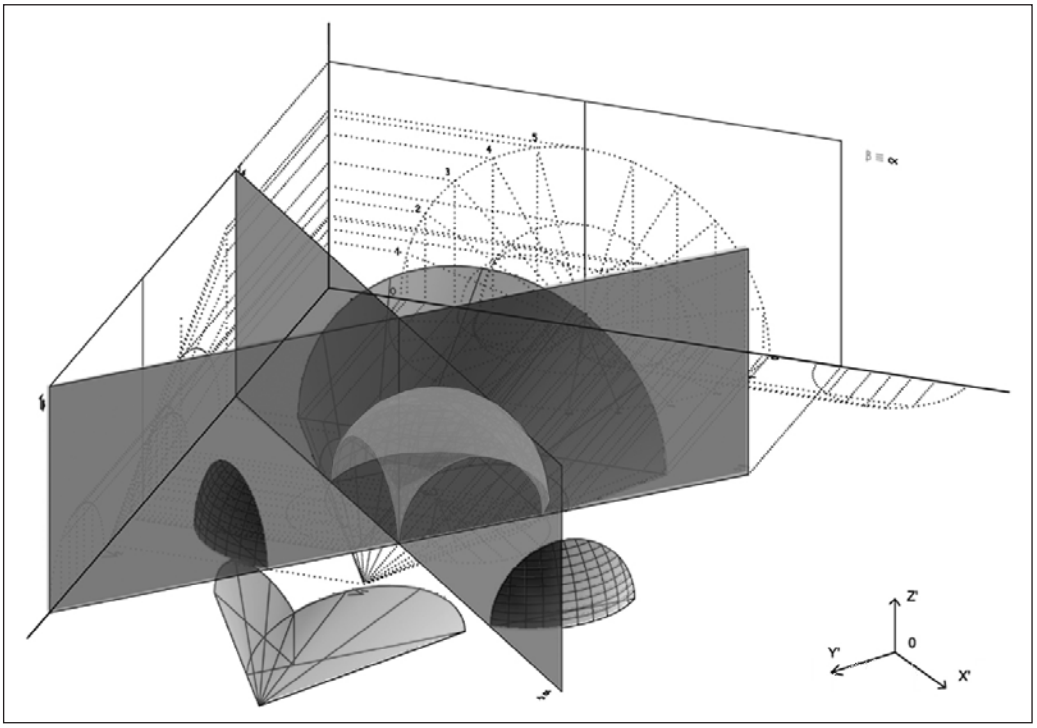


Fig. 3.23 – M.Gava; N. Trintaglia, studio della volta a vela sur plan carré.

la continuità tra pannelli costruttivi e decorativi è completa. Infatti il medesimo pannello disegna il concio e la sua decorazione; la giunzione tra le pietre di *appareil* ha funzione decorativa tramite l'intreccio. La linea formata dal giunto, che stabilisce il corso dei conci, ha lo scopo di decorare. Per giungere a tale risultato de l'Orme ha idealmente ruotato di 90° l'asse della struttura, trasformando un'operazione tecnica in un'invenzione in cui non rileva la distinzione tra l'ordine costruttivo e quello decorativo. Similmente Vandelvira elabora le sue *trazas*, che però tratta separatamente, una per ciascuna tipologia di volta (sferica,a vela, etc.) e per ciascun modo di disporre i conci (*hiladas redondas, cuadradas, etc.*)[17] (fig. trattato piu immagine mia volta a vela) non intuendo la possibile flessiblità che invece de l'Orme intuisce e attribuisce al *trait*. In egual modo Vandelvira affronta in maniera differente, forse soggetto ancora alle influenze mudéjar, la questione della decorazione, la quale resta ancora slegata dall'allestimento costruttivo degli oggetti sterteotomici.

In relazione alla cupola della cappella di Anet, Robin Evans[18] ha rilevato che si tratta di un'opera sicuramente innovativa. Secondo lo stesso pur essendoci volte dalle quali de l'Orme avrebbe potuto trarre ispirazione, non si può dimenticare che queste sono state concepite metricamente e stereometricamente, la cupola di de l'Orme fu invece progettata 'proiettivamente'. Tuttavia, Evans ha utilizzato il termine 'poiettivamente' in modo improprio, sia in senso concettuale che storico, anche se è lo stesso de l'Orme, come detto in precedenza, pare che ne abbia fatto esplicito riferimento nel suo trattato[19].

La dichiarazione porta a considerare il disegno del pavimento, con la sua complessa trama lenticolare, come proiezione ortagonale, secondo la direzione normale del calpestio, del complesso intreccio strutturale e decorativo scolpito sull'intradosso della cupola, punto di vista comune ai più noti studiosi dell'opera. Quanto de l'Orme scrive non è stato sottoposto a verifica diretta per quattrocento anni, Evans fu il primo a porre l'accento su tale questione, fino a quel momento tutta l'iconografia storia fu suggestionata da tale suggestiva corrispondenza. Si riscontra una scorrettezza proiettiva, e talvolta descrittiva, in ogni disegno, risalente ai secoli XVI e XIX, in cui si ritrae l'interno della cappella, infatti capita che venga omesso il delicato lavoro di traforo della cupola o quello straordinario del pavimento.

Evans, dopo aver analizzato la configurazione dei costoloni della cupola e delle curve piane decorative del pavimento, considerando il numero di inserzioni presenti sia lungo una delle diciotto linee longitudinali della cupola che lungo il segmento radiale sul pavimento, rileva appunto la presenza di otto costoloni nella cupola e soltanto sei nel pavimento. Tale osservazione non nasce da una valutazione sul posto, ma deriva dal confronto di due immagini fotografiche affiancate. Tuttavia l'osservazione di Evans non teneva conto del fatto che la cupola ha un diametro leggermente maggiore a quello del pavimento, circostanza verificabile solamente tramite un rilievo dell'oggetto architettonico, e in più la cupola, nell'avvicinarsi al piano d'imposta, 'proietta' le intersezioni decorative in uno spazio ristretto all'estremità del pavimento, quello dal quale in parte esorbita (fig. 3.24). Dal ridisegno piano della pavimentazione e dal ricalco delle curve gobbe che rappresentano gli spigoli delle costolature – effettuato in ambiente digitale tridimensionale direttamente sulla nuvola di punti della cappella ottenuta da rilievo laser scanner – si sono potuti verificare vari aspetti circa la natura del rapporto sussistente tra le nervature della cupola e il decoro pavimentale (figg. 3.25 - 3.30).

La semplice rilevazione visiva di Evans è però sufficiente a dimostrare che il pavimento non costituisce l'*ichnographia* della cupola, ma è molto stimolante scoprire il metodo che adottò per derivare l'incrociarsi delle curve che generano l'apparato decorativo, in base ad un inviluppo anulare dei cerchi. Quest'ultimo prende corpo dalla mutua intersezione di due serie opposte di diciotto anelli di pari raggio, che stando sempre tangenti ad una circonferenza centrale, vi ruotano attorno. Si ha dunque un intreccio che crea delle aree a forma di stilla, inserite fra due curve gemelle appartenenti alle opposte schiere. De l'Orme aveva una intensa capacità intuitiva dei rapporti proiettivi. Ciò si può chiaramente osservare nelle tavole del suo trattato, pregno di diagrammi stereotomici comprendenti proiezioni di curve gobbe, tutte nascenti dalla proiezione del cerchio sulle più diverse superfici. Si ricorda che al tempo queste proiezioni non erano ancora note nella loro forma parametrica. L'operazione di proiezione parallela sull'intradosso della cupola di ciascun arco di cerchio contenuto all'interno dell'inviluppo pavimentale coinciderebbe con quella della intersecazione della medesima calotta con una serie di cilindri circolari retti, le cui direttrici coinciderebbero con gli archi dell'inviluppo. In merito alla suddetta operazione di proiezione va notato

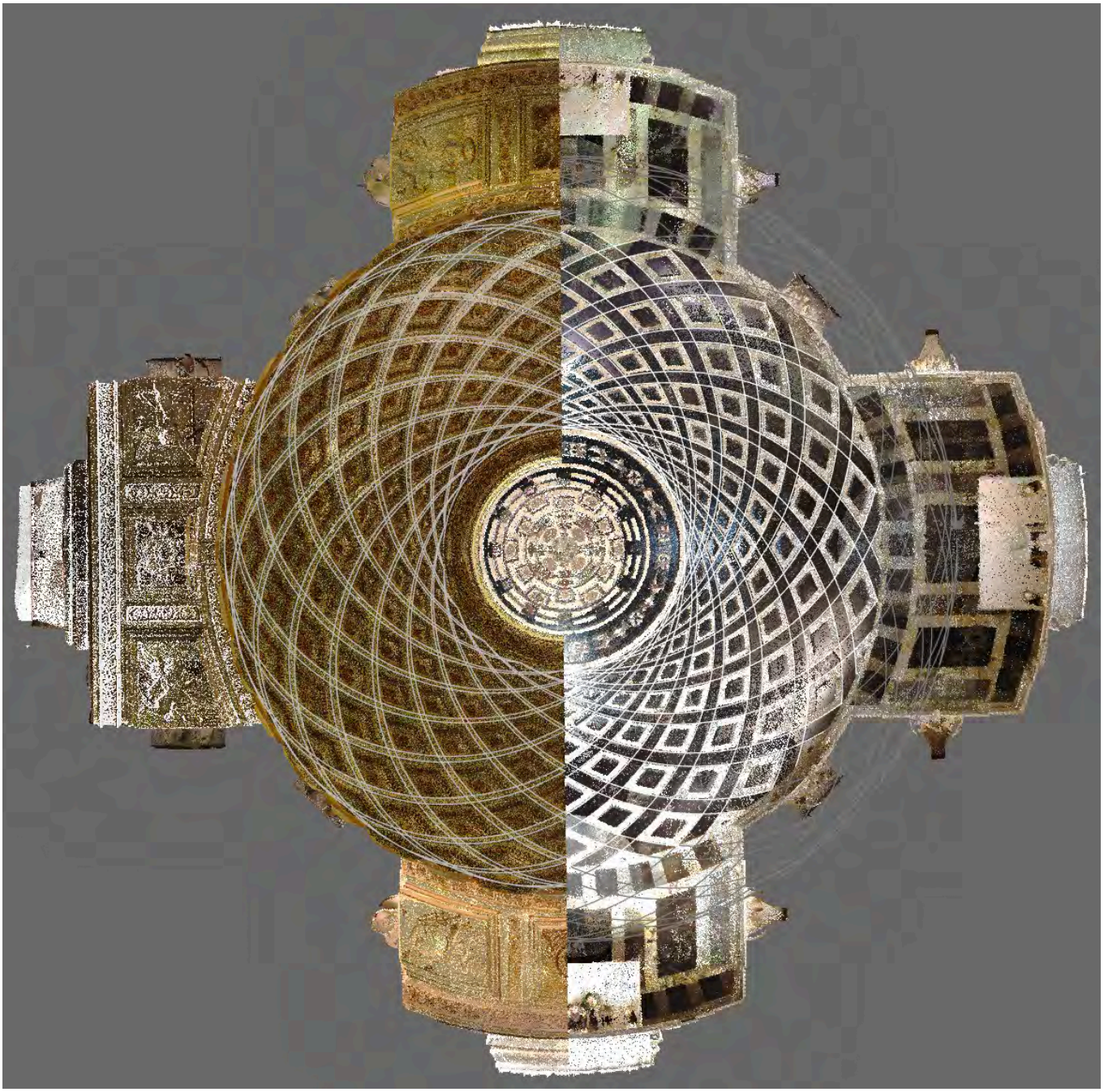


Fig. 3.24 – Analisi dei rapporti che sussistono tra la pavimentazione e le nervaure della cappella. Elaborazione digitale A. Calandriello.

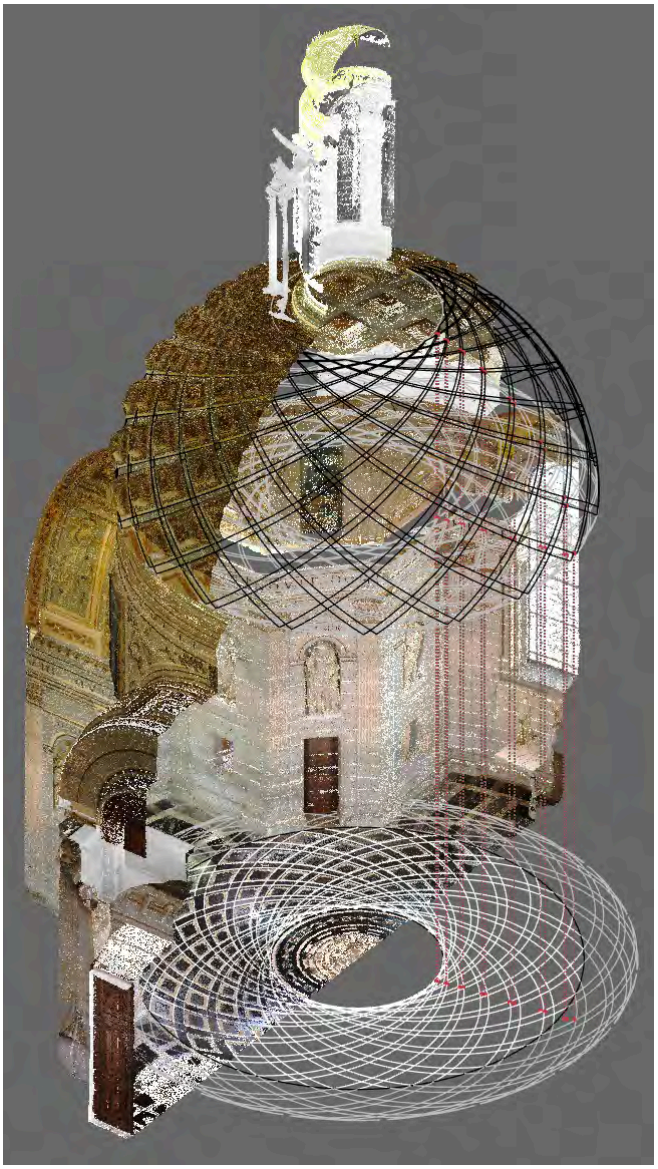


Fig. 3.25 – Analisi dei rapporti che sussistono tra la pavimentazione e le nervaure della cappella. Elaborazione digitale A. Calandriello.

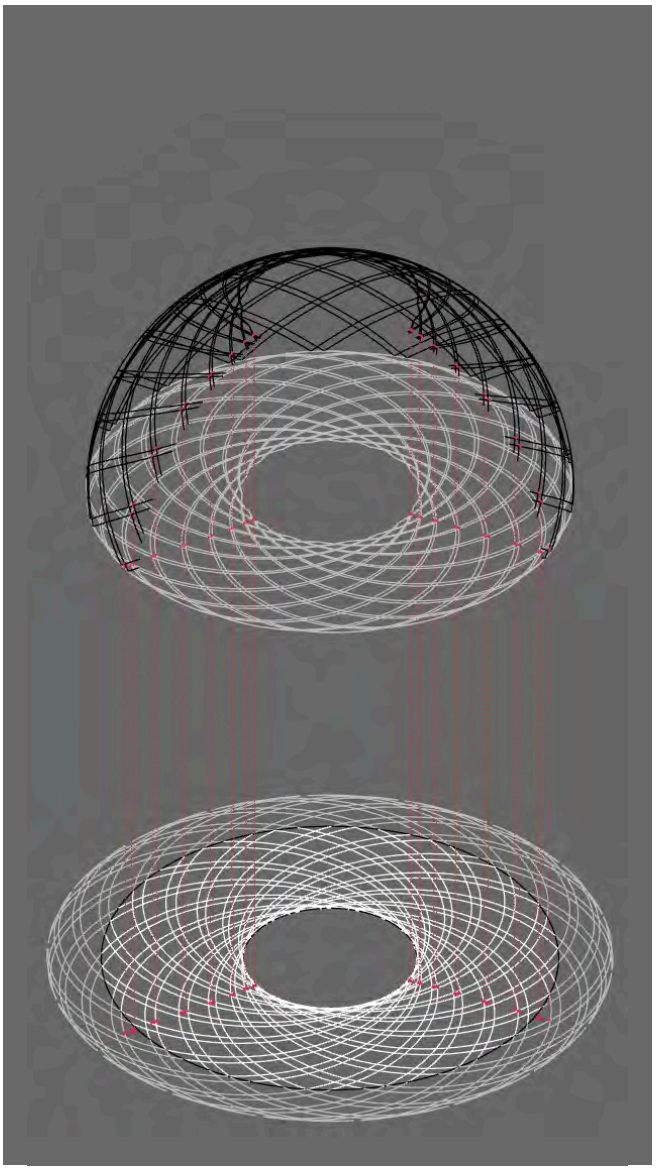


Fig. 3.26 – Analisi dei rapporti che sussistono tra la pavimentazione e le nervaure della cappella. L'intreccio posto all'altezza del piano d'imposta della cupola è l'effettiva proiezione geometrale della nervatura. Elaborazione digitale A. Calandriello.

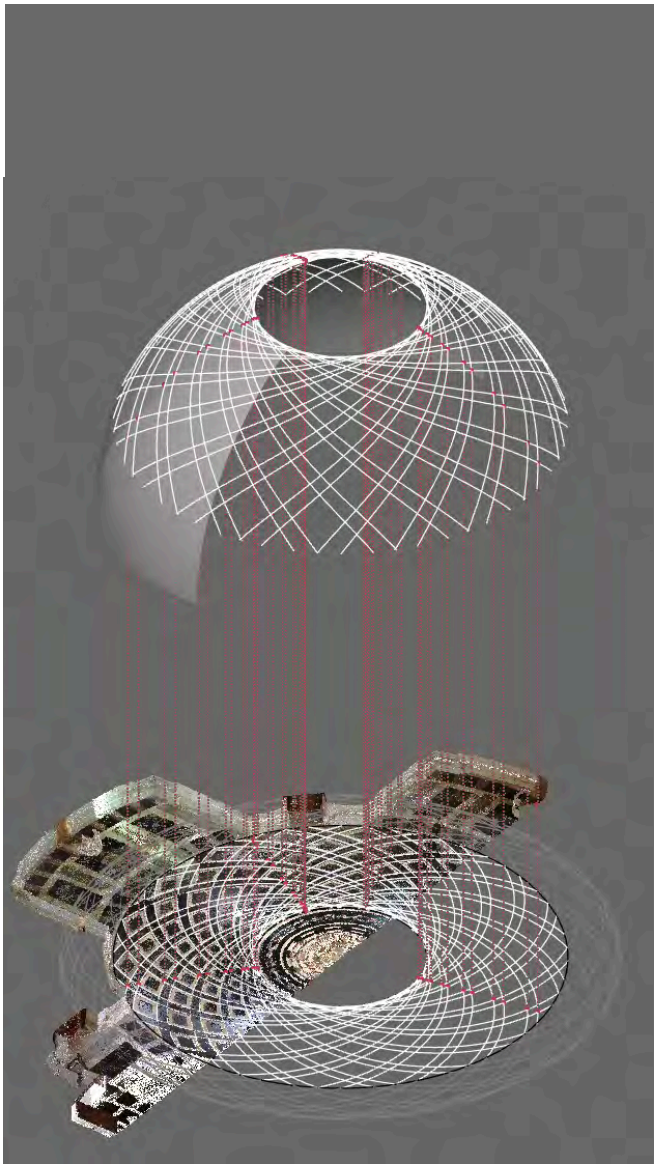


Fig. 3.27 – Analisi dei rapporti che sussistono tra la pavimentazione e le nervaure della cappella. La proiezione ortogonale delle curve del decoro pavimentale sulla superficie della cupola non coprirebbe l'intera superficie. Elaborazione digitale A. Calandriello.

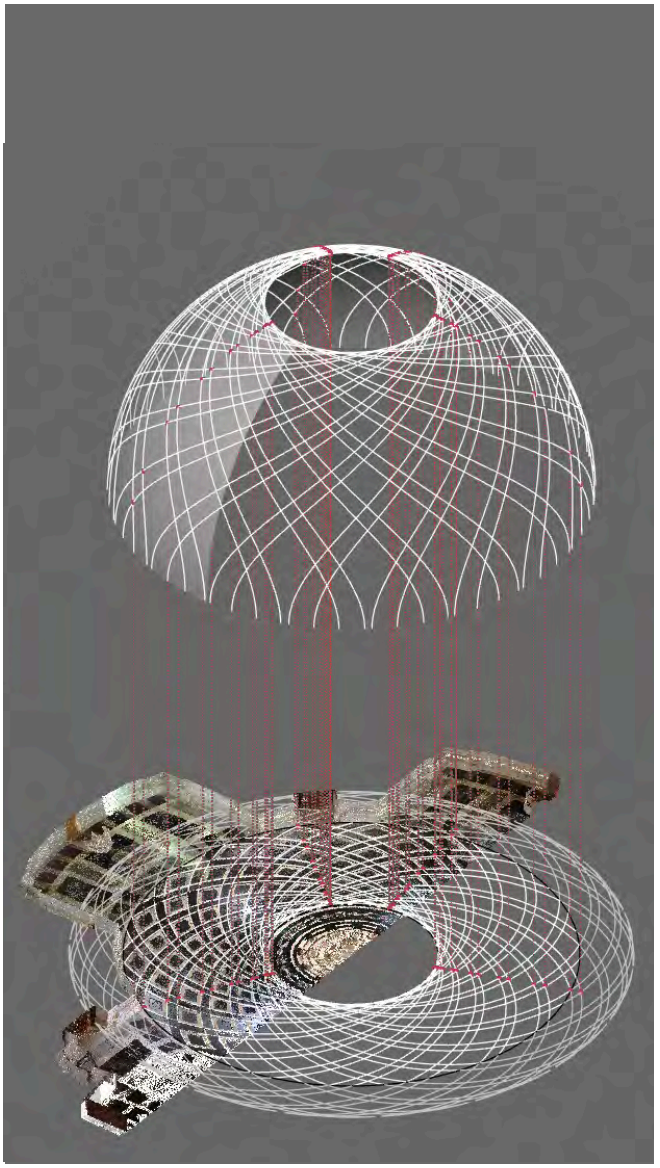


Fig. 3.28 – Analisi dei rapporti che sussistono tra la pavimentazione e le nervaure della cappella. Proiezione dell'intreccio decorativo pavimentale che virtualmente esorbita dal perimetro reale (in nero), questo assume sulla superficie voltata un aspetto ben diverso dal reale. Elaborazione digitale A. Calandriello.

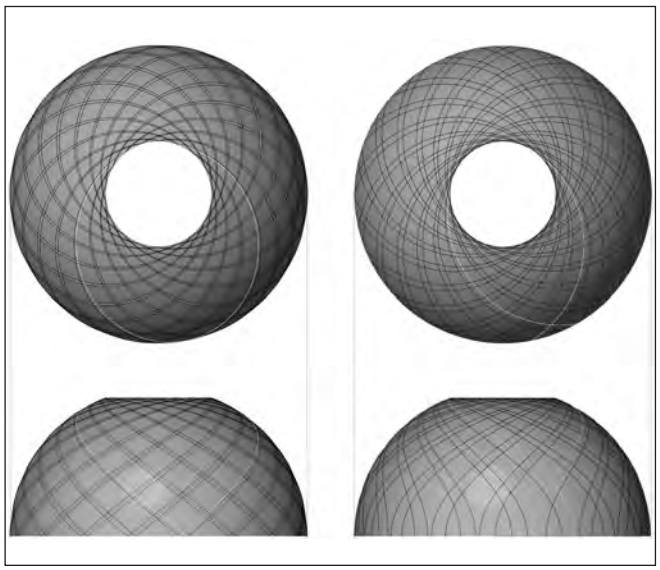


Fig. 3.29 – Confronto tra le curve delle nervature 'reali' (a sinistra) e le curve che si otterrebbero proiettando le curve della pavimentazione come in fig. 3.28 (a destra). Elaborazione digitale A. Calandriello.

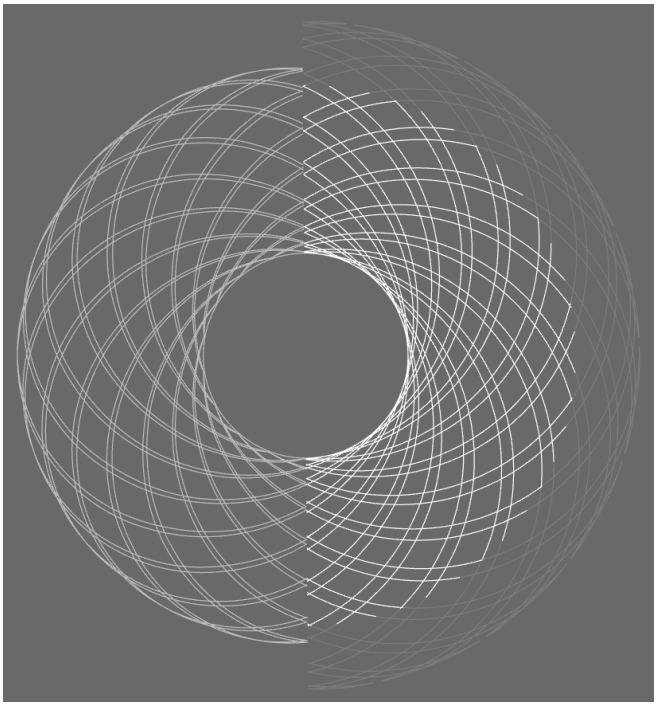


Fig. 3.30 – Confronto tra la proiezione geometrale delle nervature (a sinistra) e il ridisegno della pavimentazione (a destra). In grigio scuro la parte di pavimentazione virtuale che esorbita dal perimetro reale. Elaborazione digitale A. Calandriello.

che darebbe luogo a quelle curve sghembe che ne decorano la superficie e che si avvitano, in versi opposti, fino a raggiungere l'oculo al vertice. Le curve del quarto ordine (*quartiche*) che si formerebbero sull'emisfero, nel pensiero di Evans sarebbero degli *ippopedi*[20] (fig. 3.31), ottenibili quando i cilindri risultassero tangenti internamente, lungo l'equatore, alla semisfera e le loro direttrici circolari presentassero un diametro maggiore (o inferiore) in reazione al raggio della stessa. Ad ogni modo l'ipotesi di Evans non è stata verificata sul luogo, mediante appositi rilievi volti a far emergere i dati geometrico-configurativi della cupola e i suoi legami con il disegno pavimentale.

In particolare si può altresì notare che la maglia reticolare prodotta dal doppio inviluppo di cerchi sul pavimento adotta un aspetto miseramente compresso, in rapporto a quella presente sulla cupola: le losanghe mediane del sistema anulare si mostrano moderatamente schiacciate in una configurazione che ha perso sia la suggestione illusoria di deformazione del calpestio, sia l'aspetto tettonico così manifesto nella sovrastante struttura tridimensionale, non mantenendo inoltre, in confronto a quest'ultima, la caratteristica di accelerata contrazione in direzione dell'anello interno.

De l'Orme si discosta da quanto aveva affermato nel suo trattato riorganizzando liberamente la trama della cupola, dilatandola e ritagliandone l'orlo esterno. La vera natura geometrica delle curve che formano gli spigoli delle nervature della cupola di Anet si evince dal rilievo: rilevando che le curve in questione sono sì curve gobbe, però derivanti dall'intersezione con la superficie voltata di un cilindro circolare retto, la cui direttrice mostra un diametro minore rispetto al raggio della calotta medesima, non risultando quindi tangente internamente a detta superficie lungo il suo equatore. Le due curve chiuse in tal modo generate, pur se figurativamente prossime, per estensioni limitate, alla celebre *finestra di Viviani*[21], non lo sono: il rilievo mette in luce che il '*punto doppio*' che avrebbe caratterizzato tale curva si trova appena al di sopra della linea equatoriale (fig. 3.32). Dunque, l'intersezione si caratterizza per la presenza di curve sghembe, consistenti in un foro di ingresso e uno di uscita, non sono caratterizzate da nessun punto doppio (o nodo) (fig. 3.33). Ciò significa che la compenetrazione tra le due superfici è totale, pertanto la curva di intersezione (qui, quella del foro superiore) dimostra un andamento sufficientemente ripido

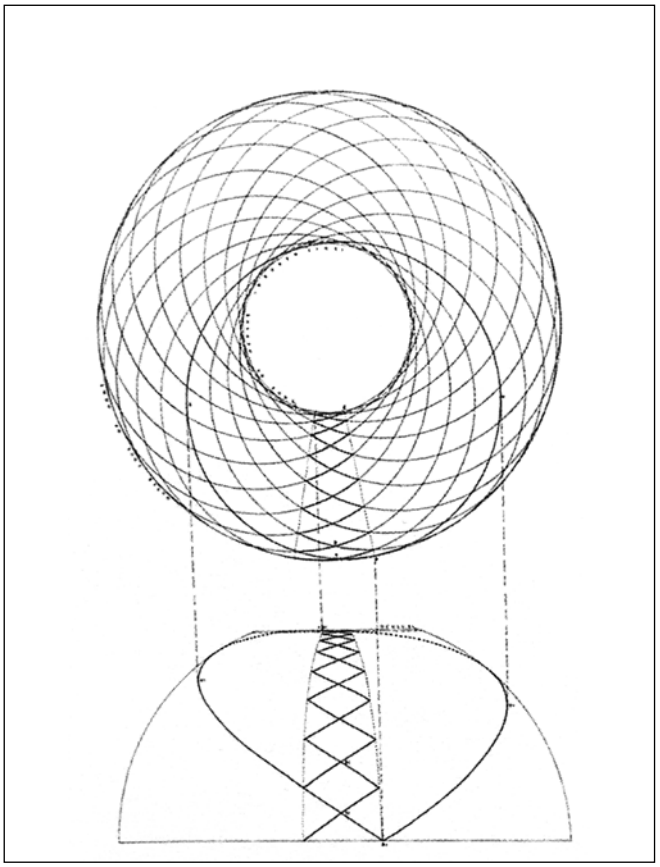


Fig. 3.31 – R. *Evans, ipotesi configurativa delle nervature.*

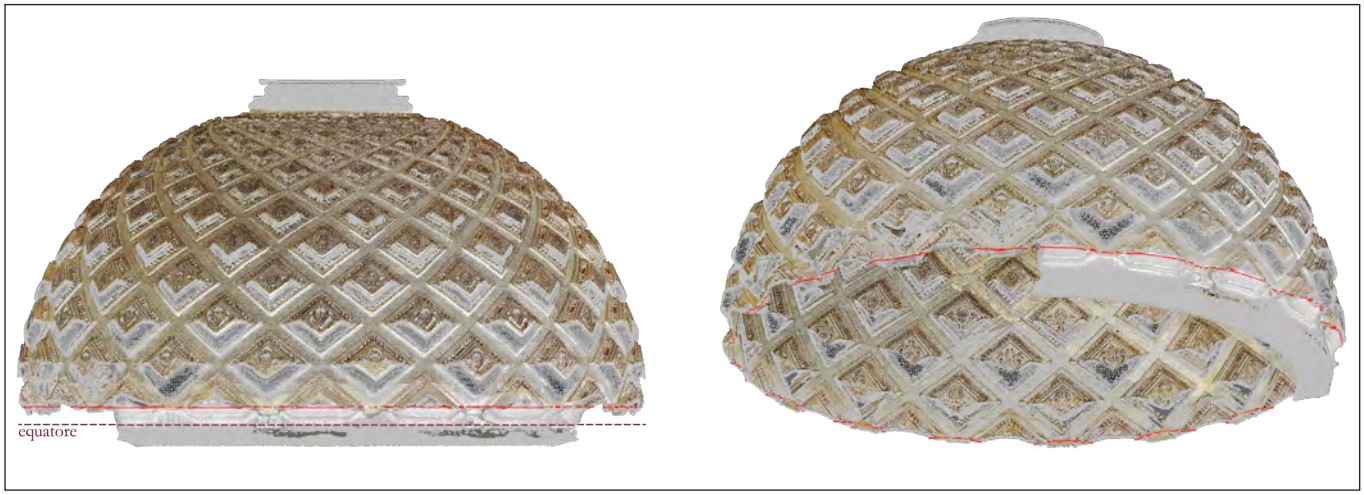


Fig. 3.32 – Il punto doppio delle curve appartenenti alle nervature si trova sulla curva rossa continua, al di sopra dell'equatore (linea tratteggiata). Elaborazione digitale A. Calandriello.

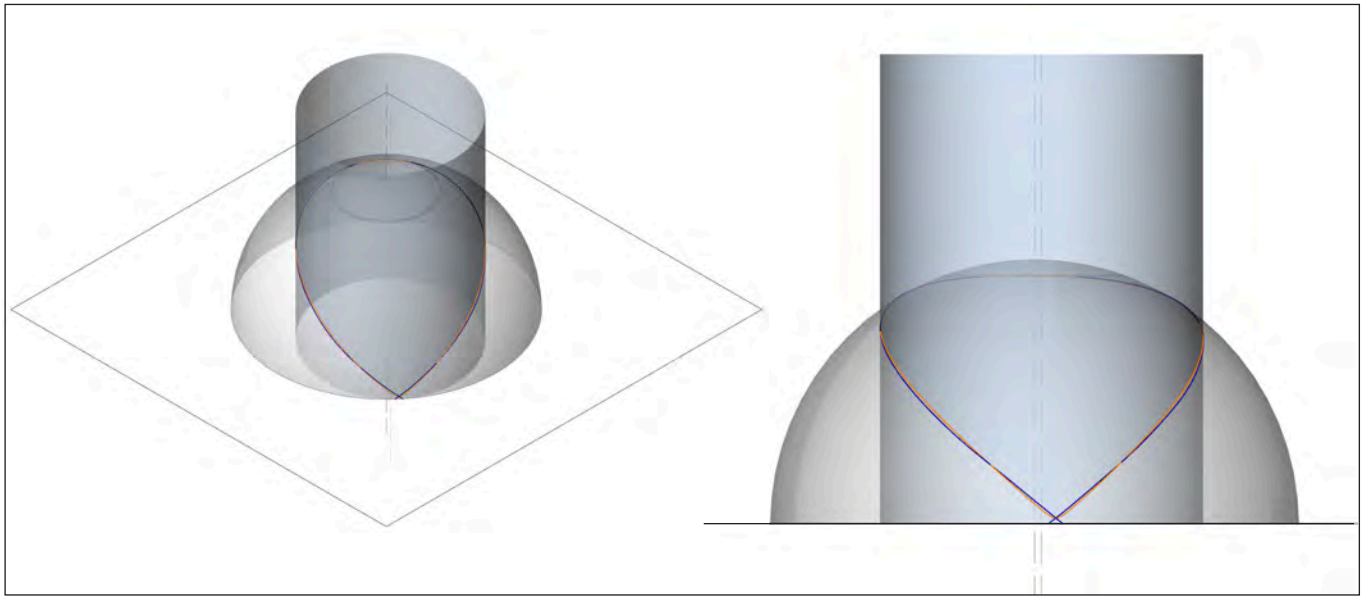


Fig. 3.33 – La curva d'intersezione (arancio) tra il cilindro e la sfera ha un andamento prossimo alla curva gobba dello spigolo della nervatura (blu). Il cilindro ha un diametro inferiore al raggio della sfera ed é tangente esternamente all'oculo della cupola. Elaborazione digitale A. Calandriello.

a generare quel senso di vertigine e di risucchio verso l'oculo che ipnotizza l'osservatore che rivolge sguardo verso l'alto.
A livello percettivo si avverte una più elevata ariosità nella cupola, sostenuta non solo dalla diversa suddivisione in lacunari, rispetto al pavimento, ma anche dalla congenita natura geometrica delle nervature, che proprio nell'area equatoriale risultano essere magistralmente nascoste all'osservatore. In effetti la zona inferiore del profilo interno della calotta, anche se sollevato al di sopra di un soprassesto, sembra ad ogni modo schermato dalle modanature fortemente aggettanti che interpongono il passaggio dall'invaso sottostante al piano di imposta.
Prima di giungere a questa conclusione, suggestionato da quanto de l'Orme scriveva e nel tentativo di trovare delle connessioni proiettive tra curve piane del pavimento e le curve sghembe della superficie voltata, si è presa in considerazione anche l'idea di verificare se le curve nello spazio delle nervature potessero essere, come accennato inizialmente[22], delle lossodromie della sfera[23] e le curve disegnate sul pavimento potessero rappresentarne la loro proiezione stereografica. Si tratta di un sistema di rappresentazione noto sin dall'antichità e consiste in una proiezione conforme, che mantiene quindi inalterati gli angoli: punti appartenenti alla lossodromia nello spazio corrispondono biunivocamente, sul piano, a una spirale logaritmica che interseca le proiezioni dei meridiani con un angolo costante, uguale a quello con cui la lossodromia interseca i meridiani della sfera. Verificate le diverse condizioni, le analisi hanno avuto esito negativo. Come si può osservare, gli angoli con il quale le curve intersecano i meridiani hanno degli angoli di 'attacco' maggiori via via che ci si avvicina vorticosamente verso l'oculo (figg. 3.34, 3.35).
Il tentativo successivo è stato quello di proiettare, da diversi punti posizionati lungo l'asse verticale della cappella – collocati ad altezze notevoli come ad altezza osservatore (figg. 3.36, 3.37) e all'altezza del balcone interno che affaccia all'interno della cappella (figg. 3.38, 3.39) –, le curve piane della pavimentazione sulla cupola. Per far si che questo fosse possibile, è stato necessario elevare il disegno della pavimentazione (in scala reale) alla quota del piano d'imposta della volta. L'idea è nata dalle 'influenze proiettive' derivanti dalle tecniche di

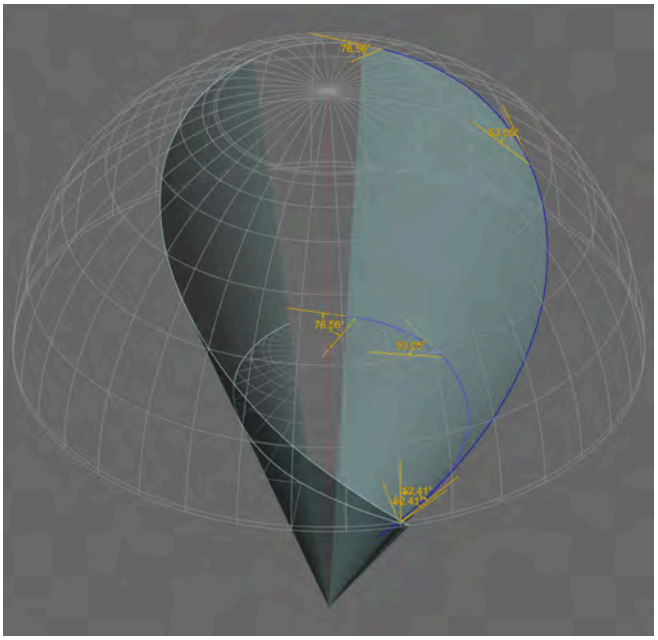


Fig. 3.34 – Proiezione stereografica e misurazione dei valori angolari. Elaborazione digitale A. Calandriello.

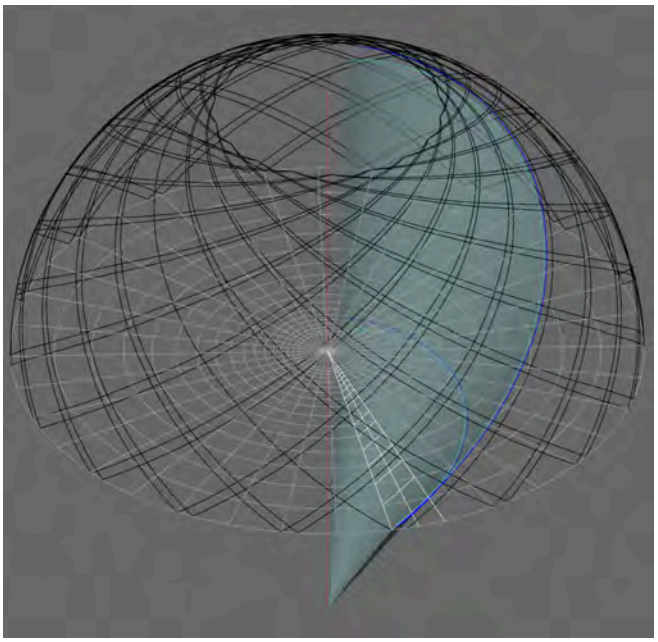
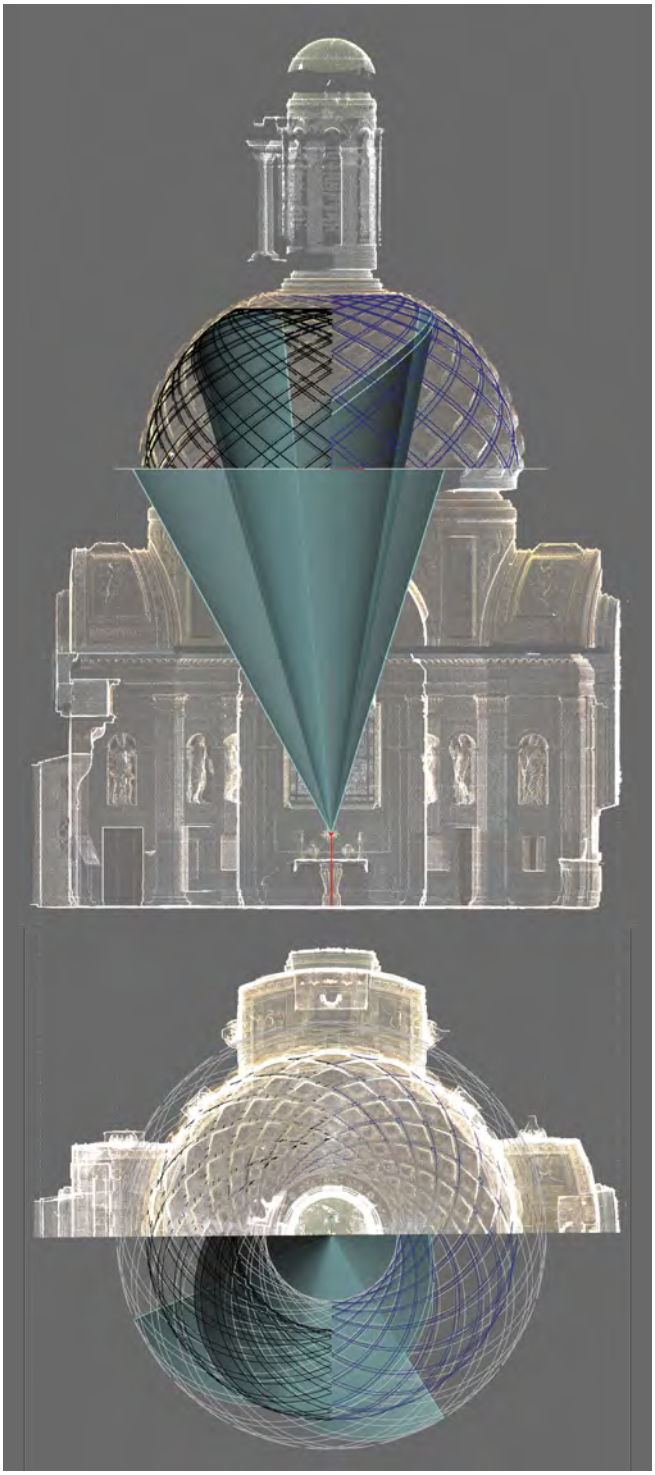


Fig. 3.35 – Proiezione stereografica della spirale logaritmica (curva acquamarina). Elaborazione digitale A. Calandriello.



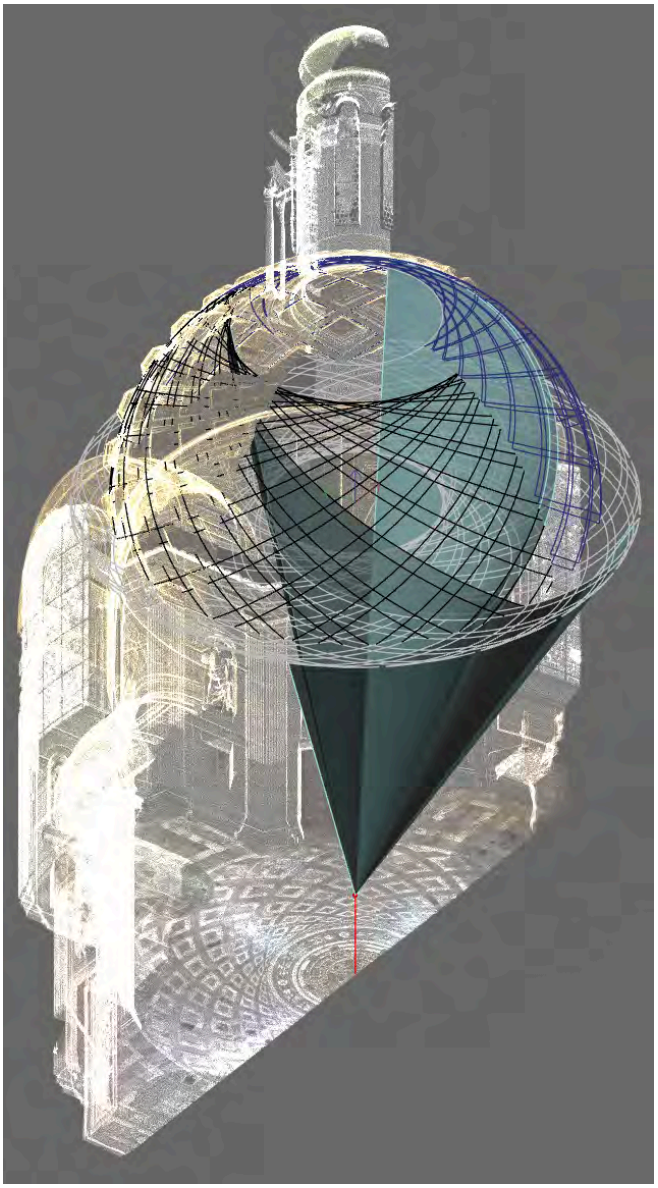
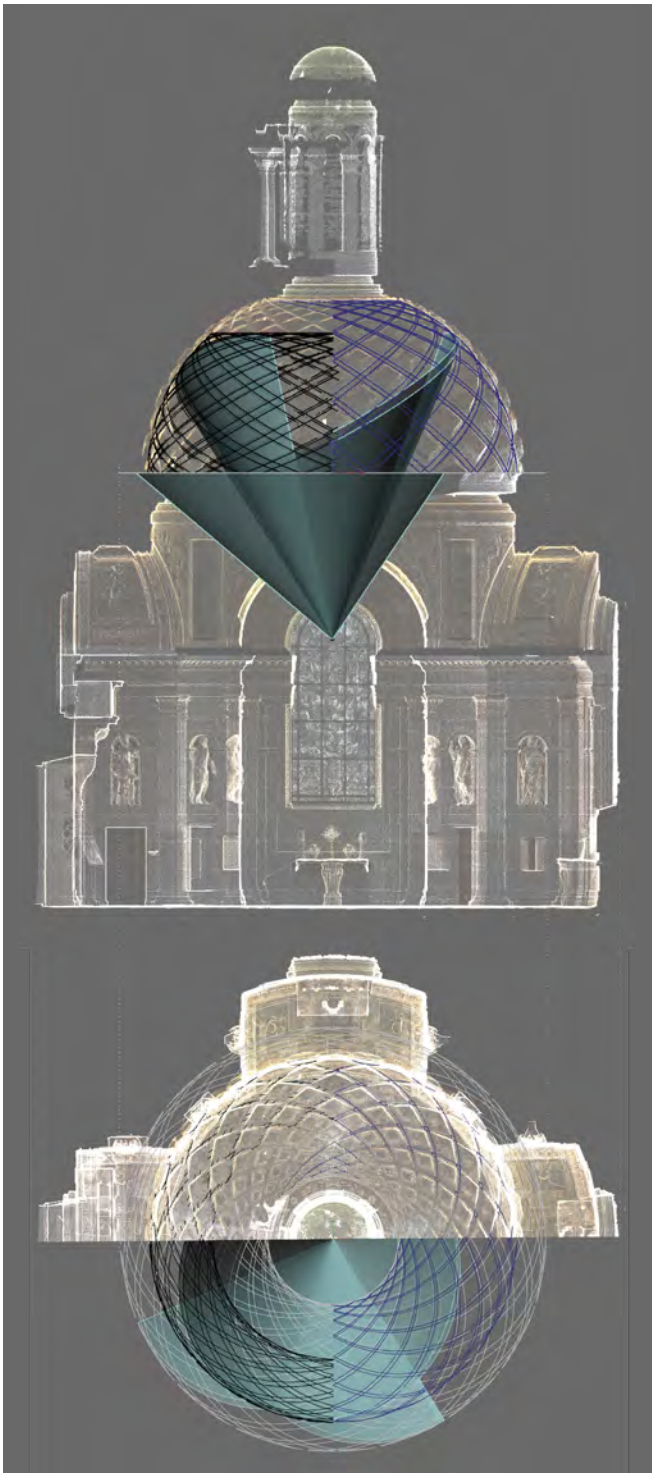


Fig. 3.37 – Proiezione del pavimento con centro ad altezza osservatore (1.65 m). In blu le curve che si otterebbero, in nero gli spigoli delle nervature. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Fig. 3.36 – Proiezione del pavimento con centro ad altezza osservatore (1.65 m), in vista mongiana. In blu le curve che si otterebbero, in nero gli spigoli delle nervature. Elaborazione digitale A. Calandriello.

riporto degli ectipi in uso dai maestri di prospettiva, questa tecnica consentiva loro di trasporre disegni di incredibile complessità da una superficie piana, come il foglio da disegno, su superfici voltate più o meno complesse.
La vera struttura geometrica riposa nella cappella di Anet, sfugge all'occhio del comune visitatore e ai distratti storici dell'arte, e sottolinea che in de l'Orme l'aspirazione di una somiglianza percettibile tende a prevalere sull'intento di mostrare il procedimento scrupoloso, attraverso il quale l'autore aveva guadagnato l'obiettivo tettonico-decorativo. Mediante la manipolazione stereotomica del cerchio, più che con la sua trasformazione proiettiva, de l'Orme ha ideato architetture dalle geometrie inquiete, dimostrando di avere una autentica inclinazione per l'ingegnosa inventiva. È riuscito a visualizzare i rapporti spaziali, mutandoli in forma iconografica. E' stato dunque capace di prefigurare i rapporti spaziali e tradurli in forme iconografiche attraverso un linguaggio stereotomico, formale e innovativo, in pieno stile manierista. La tecnica unitamente all'immaginazione si fondono nella sua opera, in cui "l'immaginazione sogna, disegna, costruisce"[24] (cit.), e l'opera di costruzione si trasforma nel rendere concepibile il pensiero.



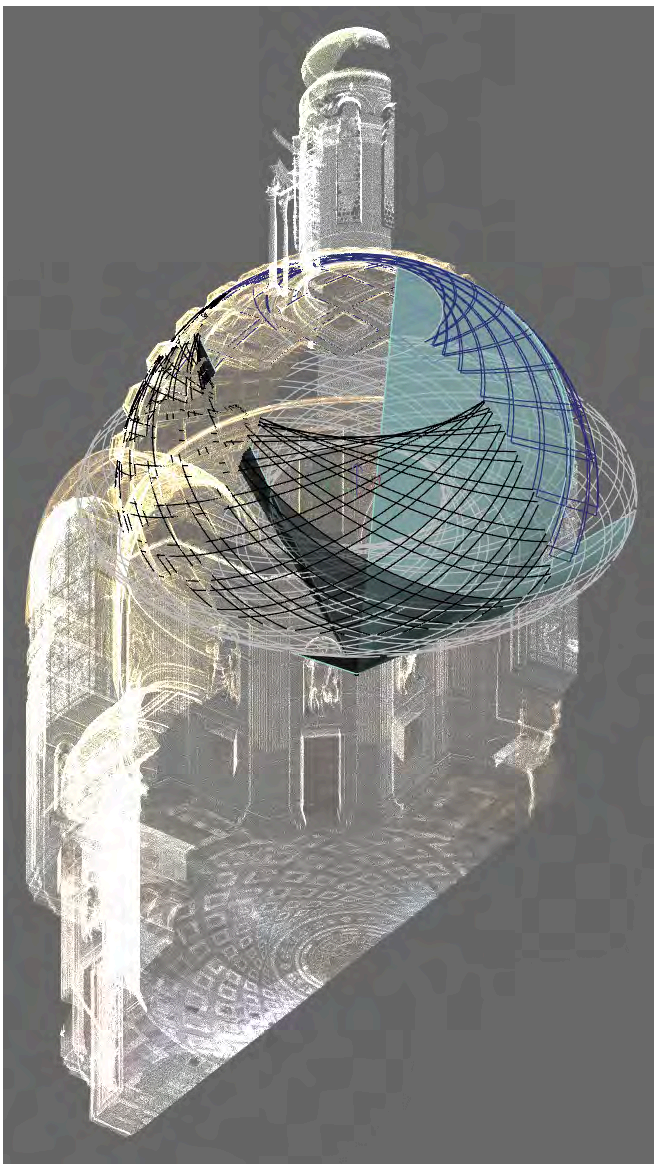


Fig. 3.39 – Proiezione del pavimento con centro ad altezza del balcone interno. In blu le curve che si otterebbero, in nero gli spigoli delle nervature. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Fig. 3.38 – Proiezione del pavimento con centro ad altezza del balcone, in vista mongiana. In blu le curve che si otterebbero, in nero gli spigoli delle nervature. Elaborazione digitale A. Calandriello.

3.2 Il criptoportico e la sua scalinata

Il criptoportico fu costruito in un arco temporale compreso tra il 1549 e il 1552, sotto il corpo centrale del castello che affacciava verso il parco retrostante (fig. 3.40), con il duplice scopo di rafforzare le fondamenta e collegare l'edificio al giardino, colmandone il dislivello che li separava (fig. 3.41). L'idea di una simile soluzione formale potrebbe richiamare alla mente l'immagine degli edifici termali romani; tuttavia nei particolari essa rappresenta una chiara esplicitazione dell'interesse che de l'Orme nutriva per i modelli Manieristi.
Il criptoportico, che si sviluppa in lunghezza, è delimitato alle estremità da due ambienti absidati[25] ed è movimentato con una serie di articolate rientranze che si sviluppano in maniera trasversale e seriale rispetto al suo asse longitudinale (fig. 3.42). Dette rientranze ritmano il criptoportico secondo una sequenza di tipo ABCBCBA (fig. 3.43): ciascuna di essa si espande con nicchie cilindrico-sferiche e/o absidi. 'A' è individuabile in una campata stretta coperta da una semi volta a padiglione, mentre su ciascuno dei tre lati si innesta una nicchia cilindrico-sferica. La tipologia 'B' è rappresentata dall'ambiente più interessante dei tre: una campata rettangolare, coperta da una volta a botte ribassata, la cui direttrice è un'ellisse e le cui generatrici sono parallele ai lati corti. Questi ultimi sono absidati e in ciascun'abside si innestano due nicchie cilindrico-sferiche. Infine 'C' è connotato da un spazio absidato sul quale si innestano, ancora una volta, tre nicchie cilindrico-sferiche.
Di notevole interesse, in questo affastellarsi in scala sempre minore di una molteplice varietà di superfici a singola e a doppia curvatura compenetrantesi, sono gli archi di curve sghembe che si generano dalle mutue intersezioni di dette superfici. Anche se non unico, il criptoportico rappresenta un caso rinascimentale piuttosto inusuale, potendosi considerarsi un'anticipazione *in nuce* dell'uso massivo di curve gobbe dell'architettura barocca. Il criptorportico però, a differenza di quello che succede nella cappella, si presenta come un'architettura massiva, con un forte richiamo

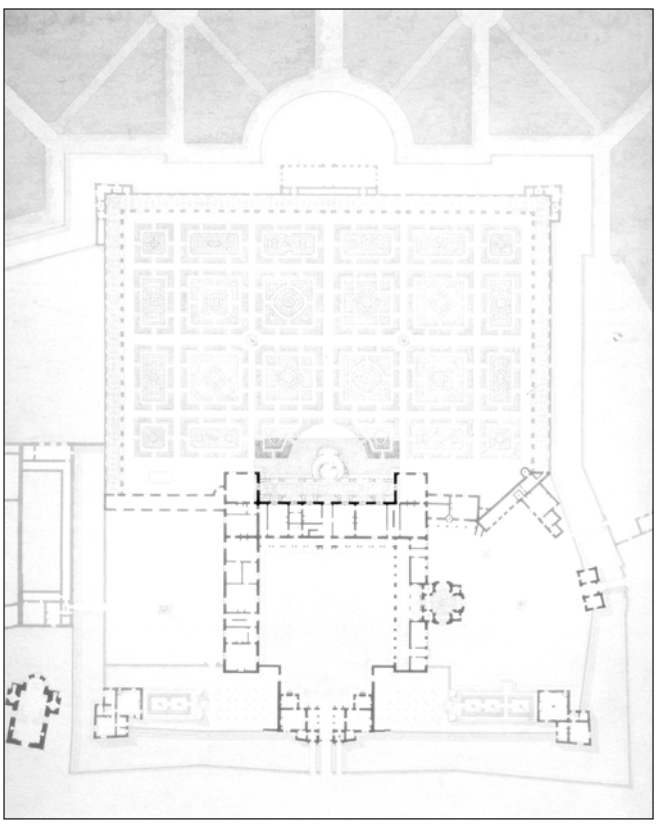


Fig. 3.40 – A. Bourgeois, ipotesi ricostruttiva del Castello di Anet.

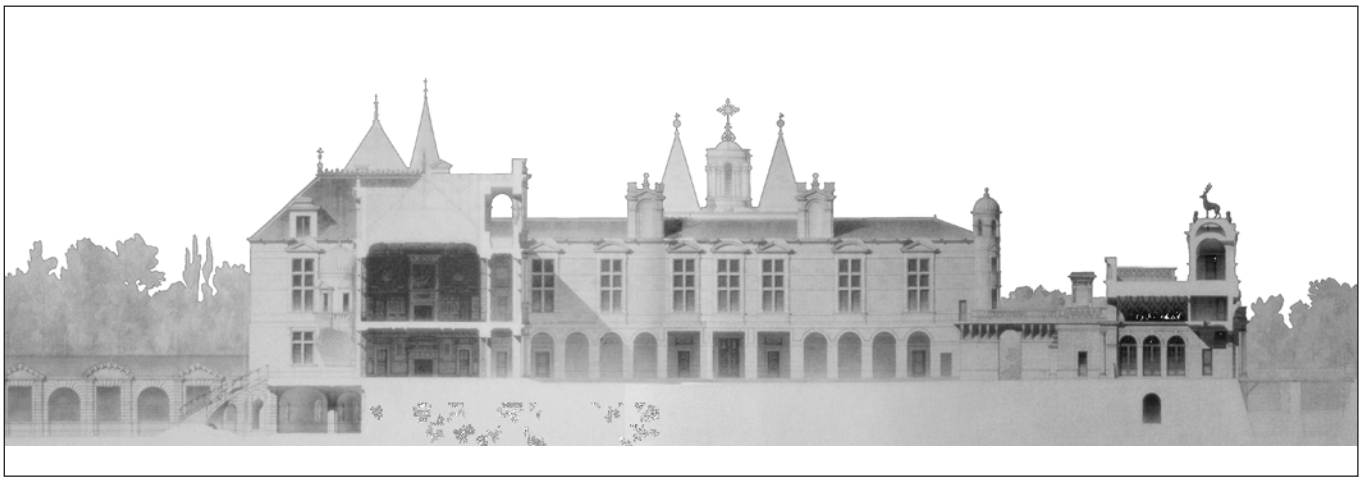


Fig. 3.41 – A. Bourgeois, ipotesi ricostruttiva del Castello di Anet.

Fig. 3.42 – Criptoportico. Foto di A. Calandriello.

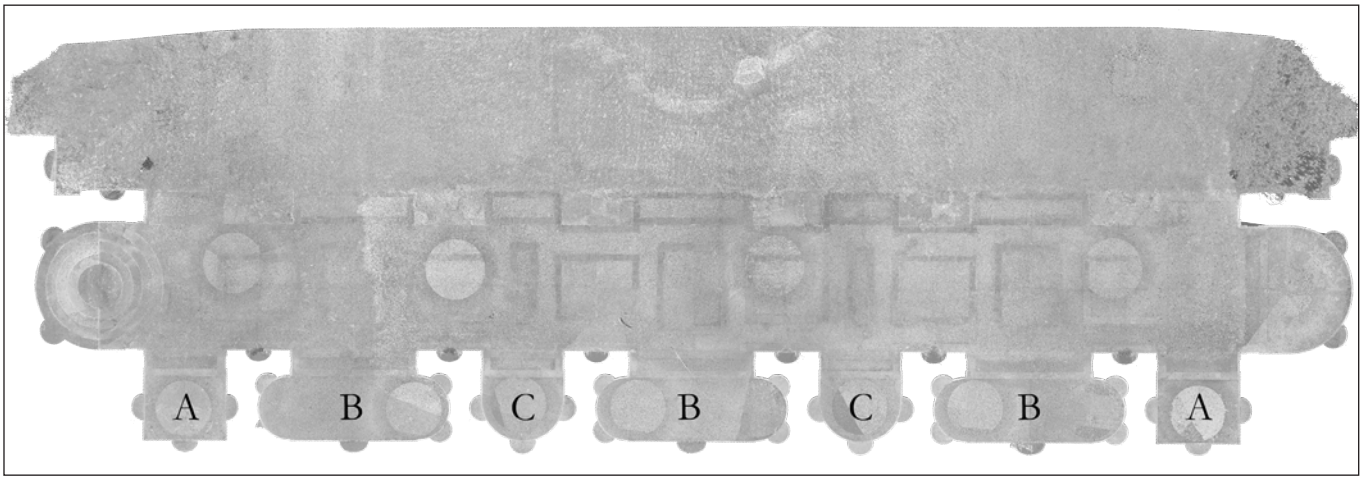


Fig. 3.43 – Point cloud *del criptoportico. Pianta. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

all'architettura primordiale, dove la bellezza dell'elemento architettonico è affidata solamente all'*appareil* del sistema voltato.

Per colmare il dislivello presente tra il piano terra del castello e il giardino retrostante, de l'Orme progettò una scalinata, che si trovava al centro del criptoportico. Le due rampe, impostate su una pianta circolare, hanno la forma di una mezzaluna, ennesimo richiamo all'emblema araldico di Diana de Poitiers. Le rampe conducevano ad un pianerottolo centrale, dal quale il fruitore aveva davanti a sé la possibilità di scegliere due percorsi alternativi: uno, tornando indietro verso l'edificio, introduceva al criptoportico; l'altro, tramite una rampa unica con sette gradini, portava al giardino (fig. 3.44).

La scala del criptoportico è menzionata all'interno del trattato, specificatamente all'interno del Libro IV fol. 125 r. Dopo aver descritto il *trait* (fig. 2.19) – che definisce:"[…] *qui rampent comme la vis Saint-Gilles, mais il est encore plus difficile*" —, riferendosi alla scalinata costruita a Fontainebleau, de l'Orme afferma:

"*J'ay fait fair semblablement au château d'Anet […] un perron sous la forme d'un croissant […] devant le cryptoportique […] Ceux qui voudront voir telles oeuvres […], ils y pourront trouver quelques bons traicts.*"[26]

Come accade per tutti gli altri *traits* presenti nel trattato, come

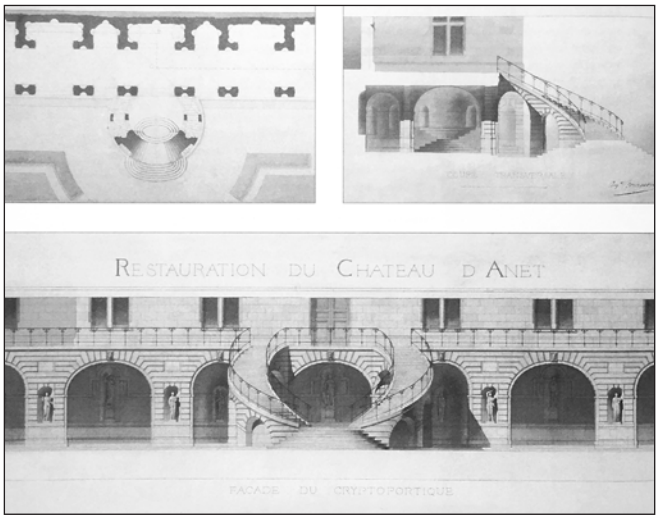


Fig. 3.44 – A. Bourgeois, ipotesi ricostruttiva del Castello di Anet.

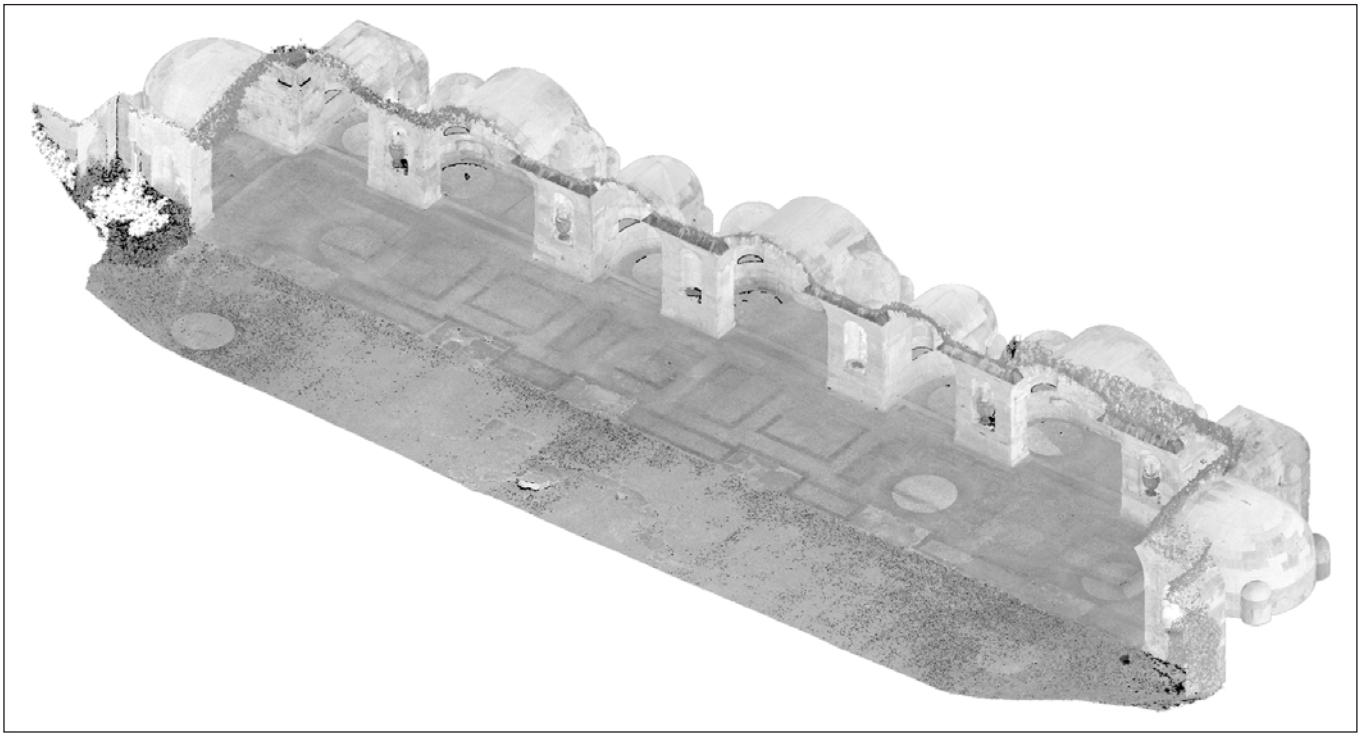


Fig. 3.45 – Point cloud *del criptoportico. Elaborazione dati di A. Calandriello.*

Fig. 3.46 – Nella pagina di fianco, ipotesi ricostruttiva del criptoportico. Elaborazione A. Calandriello.

visto, le descrizioni che li accompagnano hanno un linguaggio letterario ermetico, tanto quanto il linguaggio grafico che utilizza per la realizzazione dei *traits géométrique*, risultando così estremamente complessi nella loro decifrazione. De l'Orme sottolinea questa difficoltà e quasi prendendosi gioco del lettore, quando scrive:

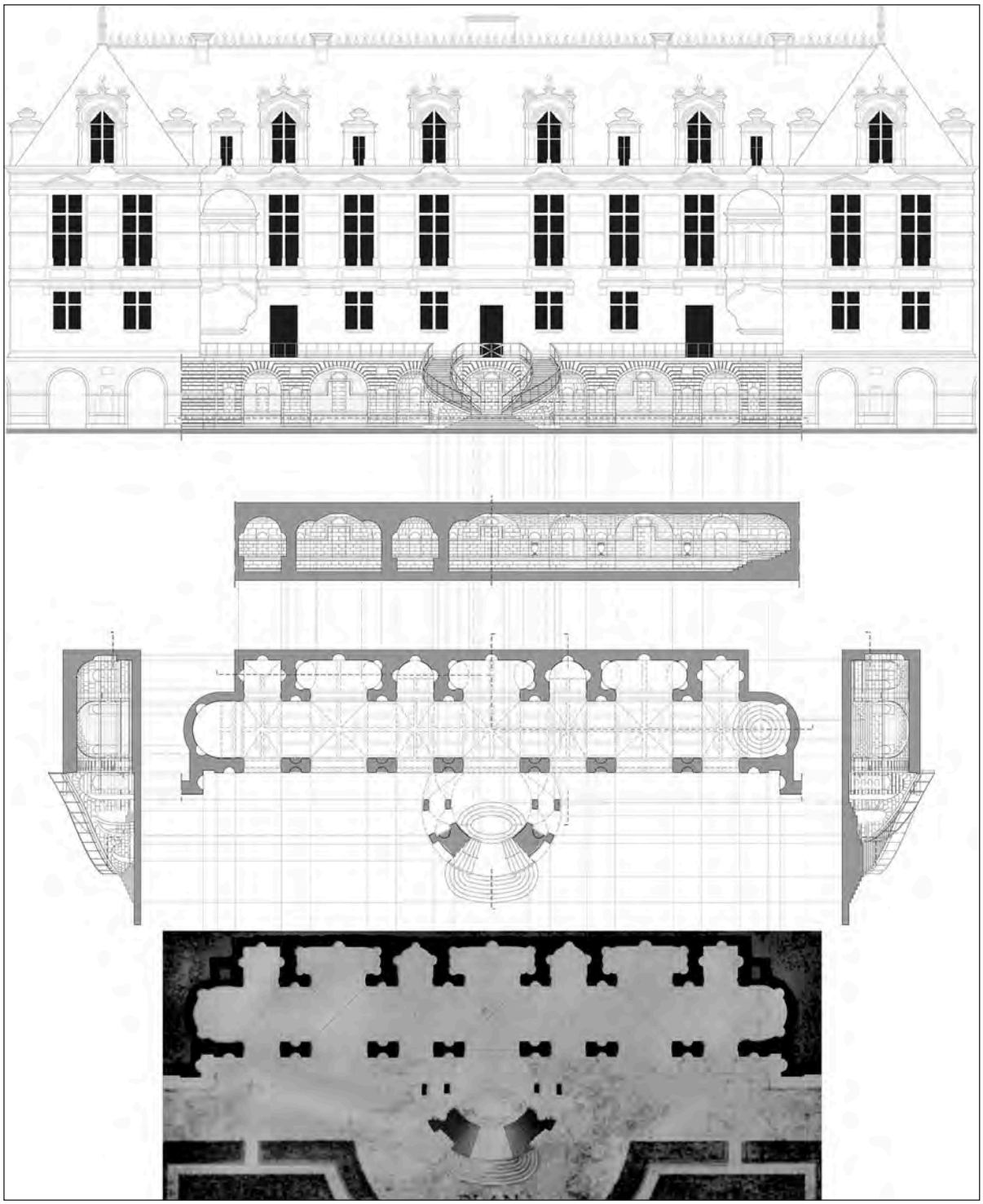
"[…] in est encore plus difficile, car il y a trois sortes de traicts ensemble, tous encatenés et liés ensemble, non sans grand artifice et merveilleuse difficulté."

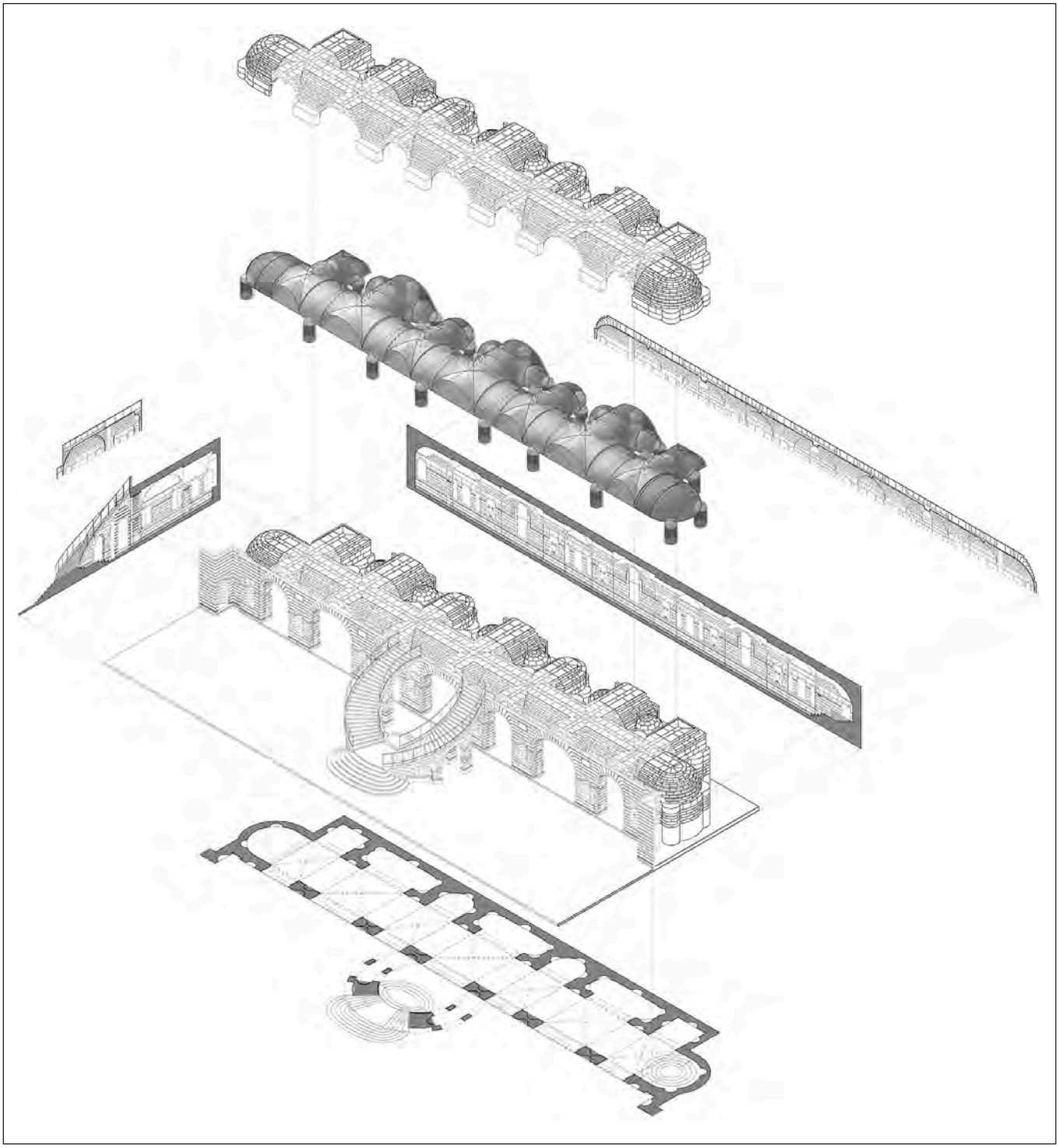
Queste dichiarazioni mettono in luce il carattere di de l'Orme, e allo stesso tempo esaltano l'aspetto propagandistico del trattato piuttosto che quello pedagogico[27].

L'indagine geometrico-configurativa del criptoportico e della sua scalinata è partita dal rilievo tramite *laser scanner* dei resti pervenuteci (fig. 3.45). Successivamente integrata con le fonti iconografiche[28] e scritte a disposizione, utili per esplorare le ipotetiche superfici che strutturano, potenzialmente, le forme voltate del criptoportico e del sistema di volte su cui poggiava la scalinata. Purtroppo, di quest'ultima ci resta impossibile immaginare il grado di raffinatezza che avesse raggiunto.

Dal rilievo dalle fonti iconografiche per prima cosa si è provveduto a determinare le proiezioni mangiane (piante, prospetti e sezioni), di quello che doveva essere l'aspetto 'originale' del criptoportico e della scalinata (fig. 3.46) . Il criptoportico si basa su un'alternanza di matrici circolari che determinano nicchie ed absidi di cui sopra. Analogamente anche la scala si imposta su di un impianto circolare che origina due rampe a "*forme d'un croissant*"[29].

La modellazione delle matrici geometriche delle superfici voltate che coprono i vari ambienti del criptoportico, hanno restituito una versione figurativa dell'articolato gioco di intersezione dei vari sistemi voltati. Le geometrie





configurative, frutto delle ipotesi di questo studio, riguardano la parte mancante della galleria del criptoportico e sono risultate essere delle volte a crociera ribassate. L'intersezione è data da due semicilindri ellittici retti con un comune piano di imposta e con le generatrici ortogonali tra loro; le volte a crociere si raccordano tra loro tramite archi ribassati, generati anch'essi da cilindri ellittici retti (fig. 3.47).
Con l'aiuto dei *traits* contenuti all'interno del trattato[30], e grazie al rilievo che ha consentito l'effettivo conteggio del congiunto stereotomico e dei conci lapidei superstiti, si è proceduto a ricostruire il clone digitale della tessitura geometrica dell'*epure*[31] del sistema di coperture. L'*epure* digitale ha consentito di ipotizzare la definizione dei vari tagli virtuali da operare sulle singole facce di ciascun concio al fine di assicurarne il corretto assemblaggio.
Tra le campate del criptoportico, la tipologia 'B', a cui in precedenza ho accennato, rappresenta il caso più complesso. La superficie di copertura è generata dall'intersezione tra superfici a singola e a doppia curvatura, con in comune un unico piano di imposta. Nello specifico si tratta di un'intersezione tra un semi-cilindro ellittico retto e due porzioni di calotte sferiche[32] corrispondenti alle absidi laterali, la quale genera curve gobbe che de l'Orme non riuscì a definire matematicamente nel suo trattato, ma sapeva certamente pre-configurare mentalmente e graficamente (fig. 3.48).
Questo sistema è stato quindi ricostruito virtualmente, ponendo attenzione alla determinazione della forma dei singoli conci, tramite un processo di sbozzamento digitale, utilizzando i dati precedentemente ottenuti dalla definizione dell'*epure* (fig. 3.49). Per definire i conci della calotta sferica, è stato utilizzato il metodo della 'riduzione' della sfera, cioè un insieme di coni coassiali circoscritti ad essa (fig. 3.20). La superficie di questi coni approssima sufficientemente la superficie di *doële*[33] della calotta per ciascun corso orizzontale, rendendo possibile così sviluppare la superficie non sviluppabile altrimenti della sfera, definendone i vari *panneaux*[34]. Per determinare la superficie di *lits*[35] dei conci si è fatto ancora ricorso a superfici coniche ausiliarie. Il vertice dei coni in questo caso coincide con il centro della sfera[36] che sottende la superficie della calotta, mentre le generatrici dei coni descrivono la superficie di *lits* di ciascun corso orizzontale (fig 3.19).
Il medesimo approccio è stato utilizzato per avanzare un'ipotesi ricostruttiva del modello della scalinata antistante il criptoportico. La prima operazione è stata quella di individuare le superfici geometriche 'nascoste' su cui si impostava la struttura della scala. In questo caso i disegni di Bourgeois sono risultati indispensabili per la ricostruzione digitale, fornendo il supporto necessario da cui estrapolare piante, prospetti e sezioni.
La rampa della scala è dunque sostenuta da una superficie elicoidale (fig. 3.50), nello specifico di un elicoide rigato a piano direttore, che poggia su una *vis de Saint-Gilles.* La superficie della *vite di St Gilles* è una volta anulare il cui piano di imposta è un elicoide – in questo caso simile a quello della rampa – la cui generatrice è un arco a tutto sesto e la cui direttrice è un'elica cilindrica. La giacitura della generatrice si mantiene, per parte dello sviluppo della superficie voltata, parallela al piano che contiene la facciata del criptoportico; mentre, progressivamente, la semi-circonferenza generatrice ruota intorno all'asse verticale della scala, disponendosi radialmente ad esso.
La scala presenta delle aperture nelle pareti cilindriche che la sorreggono, determinate dall'intersezione con altrettanti cilindri circolari retti ad asse orizzontale. Il problema stereotomico connesso è dunque qui riconducibile ad un'apertura in una torre cilindrica: la superficie gobba che si genera dalla compenetrazione è un conoide che ha come direttrice un arco di quartica.
Grazie alle definizione di queste (e altre) geometrie è stato possibile avanzare un'ipotesi dell'apparecchiatura stereotomica della scalinata (fig. 3.51).
Come per le cupole, anche lo sviluppo di una volta toroidica – paragonabile a una *vis de Saint-Gilles* senza pendenza – si ottiene approssimando la superficie a quella di una serie di coni inviluppo. Infatti la volta *en berceau tournant,* cioè anulare, vista la sua doppia curvatura è morfologicamente più vicina a una sfera che ad una volta a botte: quest'ultima necessita di una chiave di volta per sostenersi, mentre nella volta toroidica, e quindi nella *vis de Saint-Gilles*, ogni corso orizzontale funge da chiave (fig. 3.52).

Fig. 3.47 – Nella pagina di fianco, ipotesi ricostruttiva del criptoportico. Elaborazione digitale A. Calandriello.

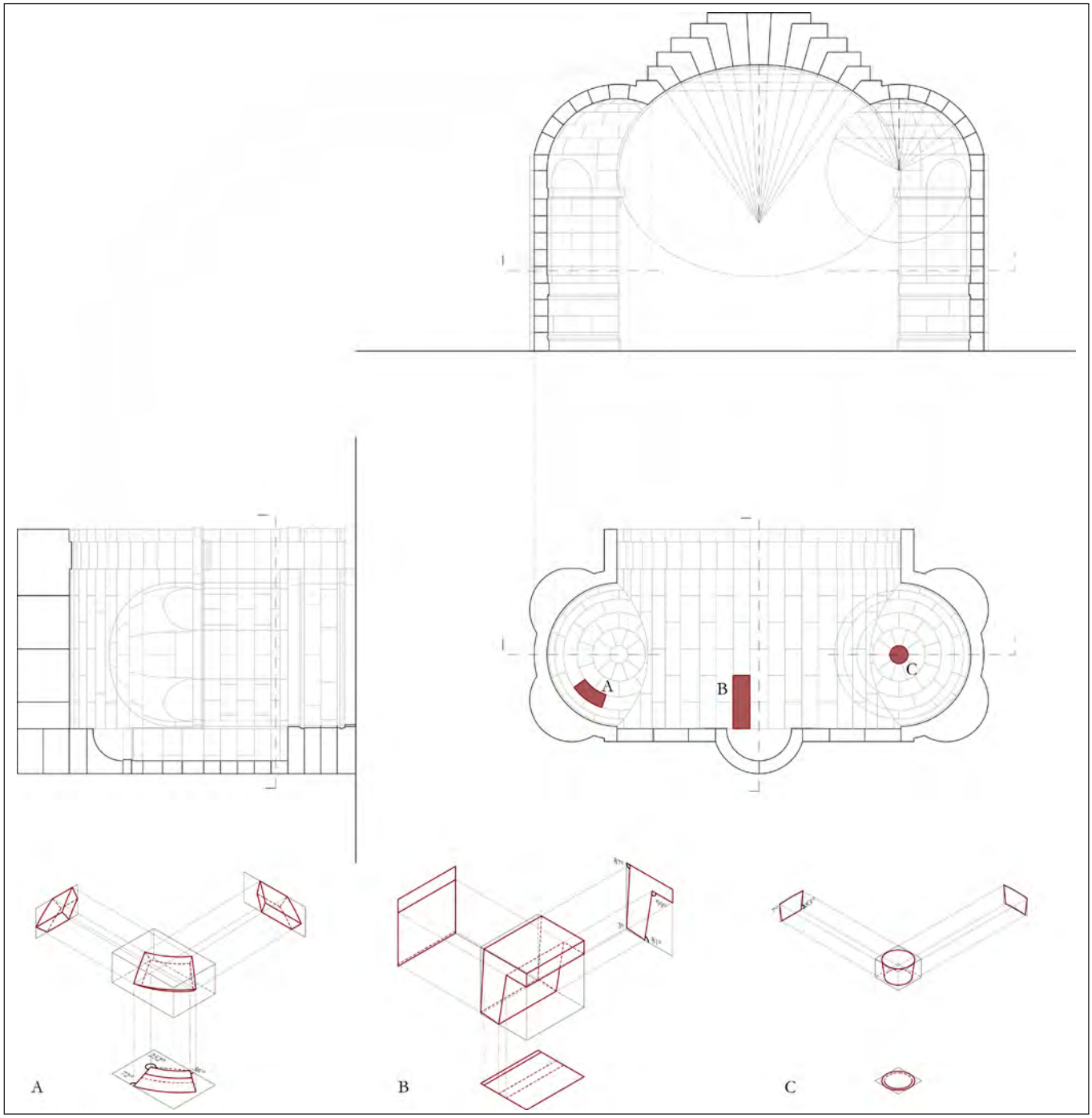


*Fig. 3.48 – Definizione dell'*appareil *e dell'*epure *digitali della nicchia 'B' del criptoportico. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

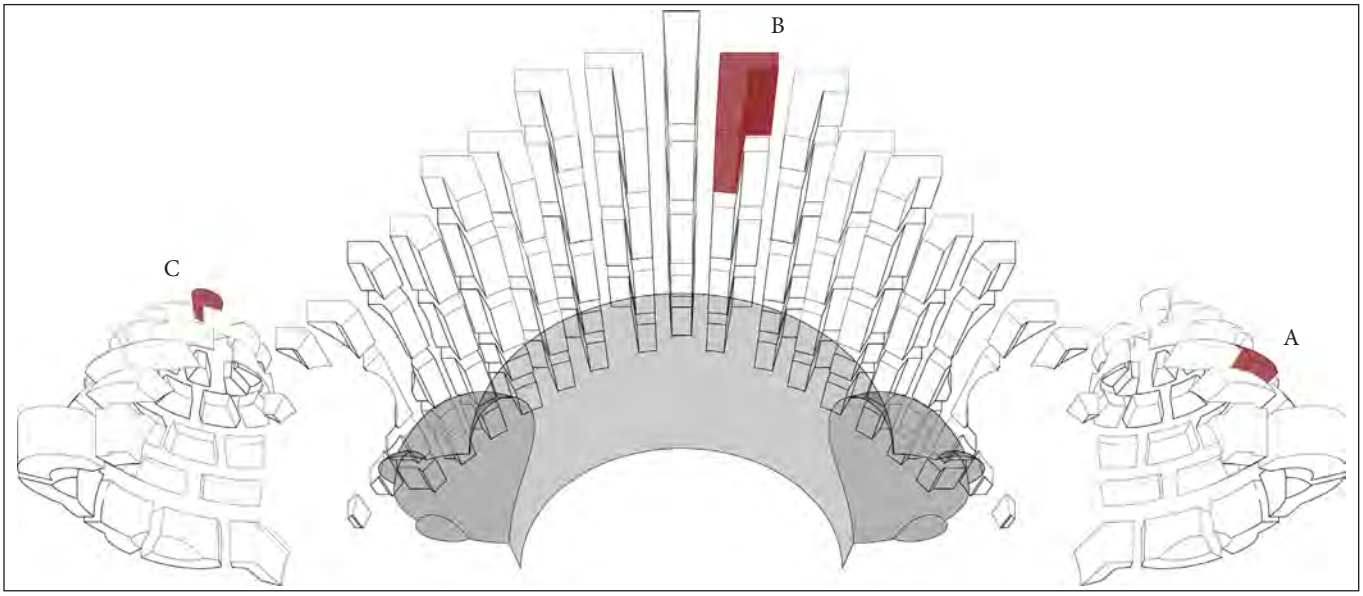


*Fig. 3.49 – Definizione dell'*appareil *della nicchia 'B' del criptoportico. Esploso prospettico. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

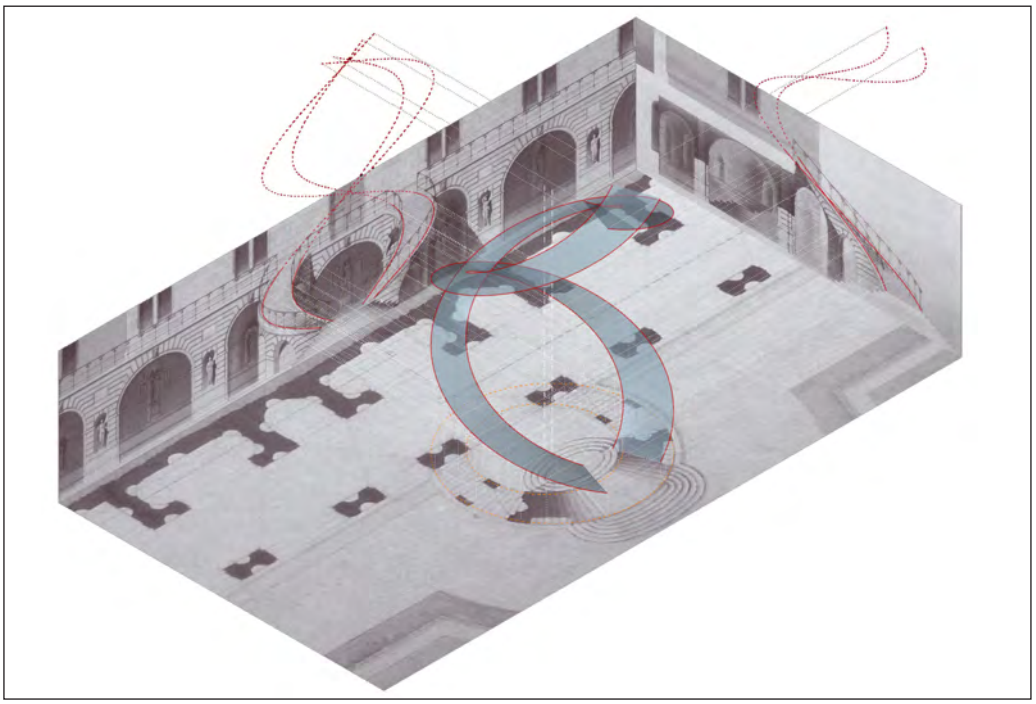


Fig. 3.50 – Ipotesi ricostruttiva. Elicoide sotteso al piano d'imposta delle volte a serpentino su cui poggia la scala. Elaborazione digitale A. Calandriello.

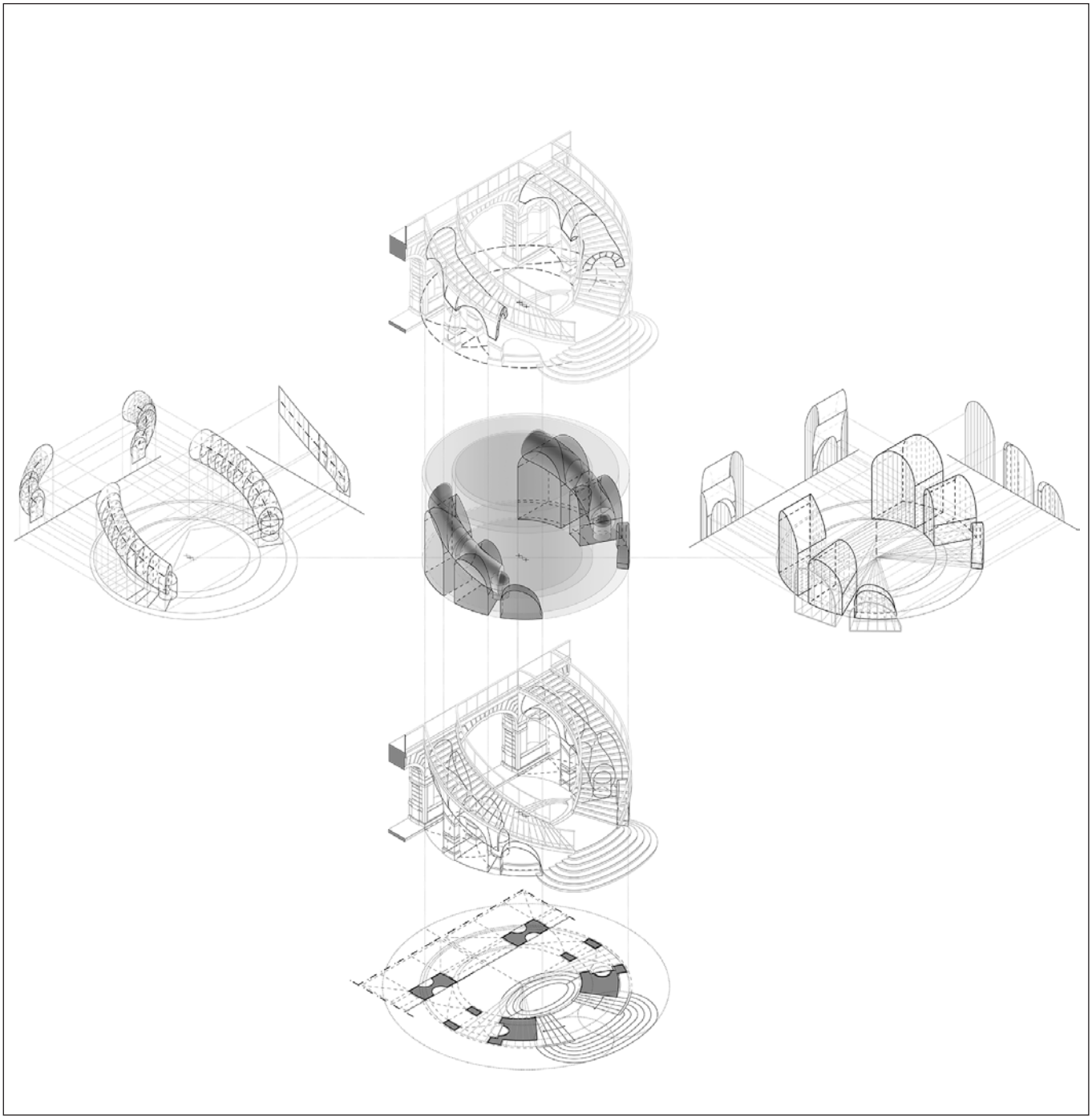


Fig. 3.51 – Ipotesi ricostruttiva della scalinata del criptoportico e studio delle varie superfici ad essa sottese. Elaborazione digitale A. Calandriello.

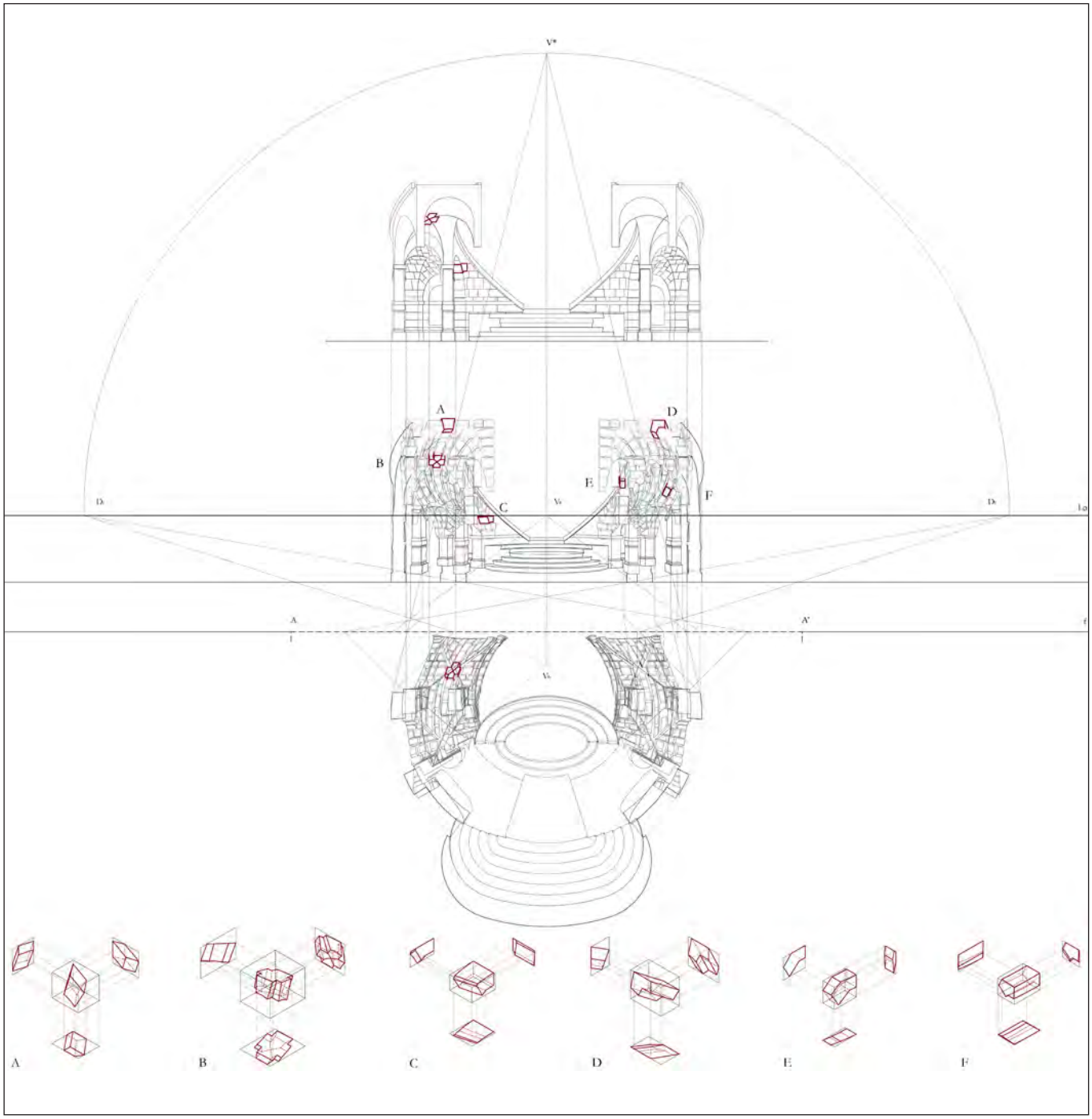


*Fig. 3.52 – Ipotesi ricostruttiva della scalinata. Definizione dell'*appareil *e degli'*epures *digitali. Elaborazione digitale A. Calandriello.*

3.3 Il portale d'ingresso

L'architettura di Anet è attraversata da intrecci e nodi, dalle geometrie magistralmente riportate nel ritmo rigoroso degli ordini antichi che fungono da cornice al tutto. Arrivando nel cortile principale, il visitatore si trova nei pressi di una volta caratterizzata da una decorazione simile a quella visibile nella cupola della cappella maggiore. Trattasi di una comune volta a botte, impreziosita da una serie di nervature che si intrecciano a cominciare dalla cornice, dando così vita a losanghe concentriche (fig. 3.10, 3.53). Si può comunque notare un dettaglio raffinato: ogni nervatura è formata da due fasce che intersecando quelle della nervatura adiacente, si intrecciano con esse in una specie di lavorazione a "canestro", generando la possibile base dell'analoga soluzione decorativa adottata da François Mansarat (1598-1666) nella balaustra dello scalone del Castello di Maisons. Altre fonti di ispirazione possono essere rintracciate nei modelli antichi di volte e cupole decorate a cassettoni, dal Pantheon al tempio di Venere e Roma. L'elemento decorativo della volta non cela l'*appareil* , ma lo risalta, per via di una "figura d'opposizione", come viene qualificata da Pòitie[37], che ne evidenzia il valore. L'aspetto dell'intreccio in questo caso si manifesta su due livelli: in primis espone l'operazione che lega attorno ad uno stesso 'modulo' la trama produttiva e la trama decorativa nella creazione di un unico pannello; inoltre dimostra il motivo della decorazione stessa. Pertanto, in base a quanto ha sostenuto Semper, è affermabile che l'intreccio giustifica contemporaneamente il modello decorativo e il modello produttivo.

Dopo che sono state conseguite le proiezioni mongiane dell'elemento architettonico (fig. 3.54), possiamo stabilire quali siano state le matrici geometriche adottate da de l'Orme per l'ideazione e la conseguente realizzazione della volte a botte tramite dei *panneaux* . La sua prima proiezione mette in luce una serie di archi di cerchio, mutuamente intersecantesi, che formano la trama decorativa che impreziosisce la superficie dell'intradosso. Traslando nel modello digitale tridimensionale le suddette conoscenze è possibile sottolineare come la superficie cilindrica della volta venga intersecata da una serie di cilindri circolari retti, di diversi diametri, e le cui direttrici sono poste sul piano d'imposta della volta, e i cui centri sono collocati tutti sull'asse della stessa. Le diverse figure amigdaloidi, derivate dall'intersezione mutua di tali superfici restano intatte, nella loro coesione figurativa nel corpo centrale della volta, adottando quindi una forma romboidale e più allungata in corrispondenza della chiave. Diversamente, nei pressi del piano di imposta, queste 'figure' si riducono. Si notano i loro profili definiti da curve gobbe identiche a quelle che delimitano le losanghe concentriche, parti della superficie cilindrica in corrispondenza alle nervature della volta.

In base ad una analisi approfondita, si può rilevare che nella volta sono presenti due trame sovrapposte: la prima è costituita dai giunti dei conci collocati in base ai tradizionali metodi costruttivi di una volte a botte classica. La seconda determina l'intreccio decorativo e si sovrappone alla prima. La struttura e il decoro appaiono in tal modo come opposti, poiché il disegno dell'intreccio è evidentemente proiettato sulla volta, in contraddizione con l'organizzazione costruttiva. Esaminando a fondo l'apparecchiatura della volta, si può vedere che tutti i conci di uno stesso corso sono in effetti uguali e mostrano le medesime decorazioni. Per via di un leggero gioco geometrico, le due trame, strutturale e decorativa, si soprappongono, mettendosi in rapporto reciproco in modo ineccepibile. Ad ogni modo per comprendere il lavoro di de l'Orme è necessario partire dalla creazione di un concio e non dalla forma della volta e dalla sua decorazione, dunque vanno esaminati in un secondo momento (fig. 3.55).

Il *panneau* è l'elemento fondamentale per l'arte stereotomica, e il taglio di un concio si basa appunto nel tracciare questi pannelli. Il loro utilizzo per costruire una volta deve però essere limitato, appunto per contenere i costi. Pertanto l'impiego di un motivo decorativo sull'intradosso della

Fig. 3.53 – Portale d'ingresso. Foto A. Calandriello.

superficie voltata, se non si raccorda con l'unità formata dal concio, comporta forzatamente di aumentare i pannelli indispensabili alla trasposizione dei frammenti del disegno decorativo sulla superficie esposta alla vista del concio. E' quindi evidente che così la decorazione diviene molto impegnativa dal punto di vista economico, mentre l'ordine costruttivo e quello decorativo si troverebbero logicamente ad opporsi, l'uno celando e negando l'altro. Per evitare ciò de l'Orme sceglie di fare del concio un elemento modulare, in modo da riuscire a comporre e regolare due trame, l'una tettonica e l'altra ornamentale, sulla stessa metrica e di sovrapporle proporzionatamente (fig. 3.56).
Philippe Pòtiè ha provato che la tecnica modulare adottata per la predisposizione dei conci[38], in cui la trama decorativa è elemento essenziale del disegno, riduce al minimo la quantità di sagome da impiegare. In effetti sono necessari soltanto i pannelli di dieci conci al fine di realizzare la volta completa. In tal modo, l'ordine produttivo, materializzato dal concio, offre, mediante il pannello, il modulo comune che articolerà l'*appareil* ortagonale della volta e l'intreccio decorativo che crea un contrappunto sapientemente ritmato.
E' perciò evidente che de l'Orme, grazie alla sua eccezionale intuizione per i rapporti proiettivi, è riuscito a produrre diverse superfici, dalle più essenziali del sistema voltato del criptoportico, a quelle più complesse del portale del castello di Anet. Nello stesso posto si potevano dunque osservare le più meravigliose opere create nella Francia del XVI sec. tramite l'arte del *trait,* da parte di chi ne aveva colto la completa capacità espressiva.

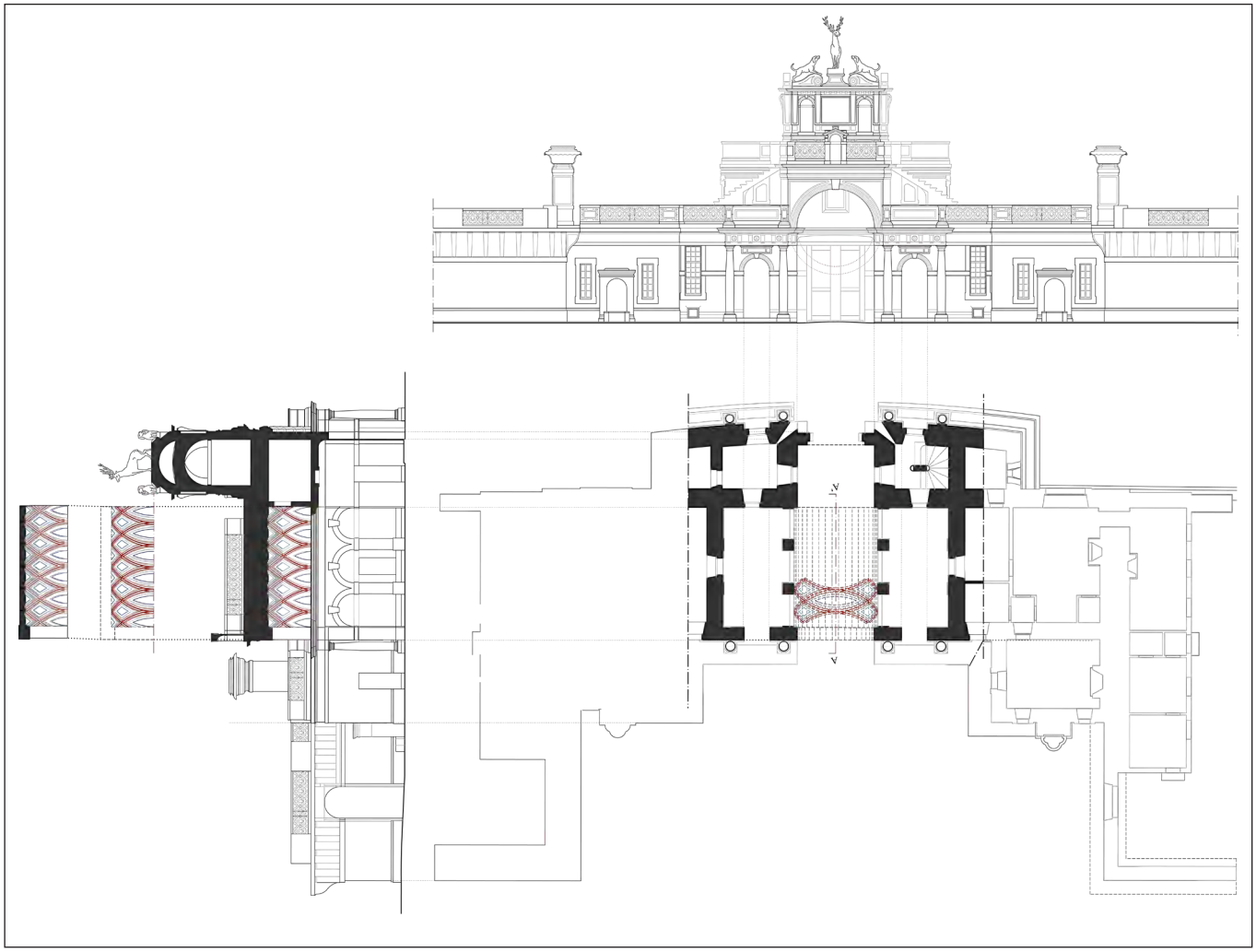


Fig. 3.54 – Proiezioni mongiane del portale d'ingresso. Elaborazione digitale A. Calandriello.

Fig. 3.55 – Esploso assonometrico per lo studio del sistema voltato e delle relative curve. Elaborazione digitale A. Calandriello.

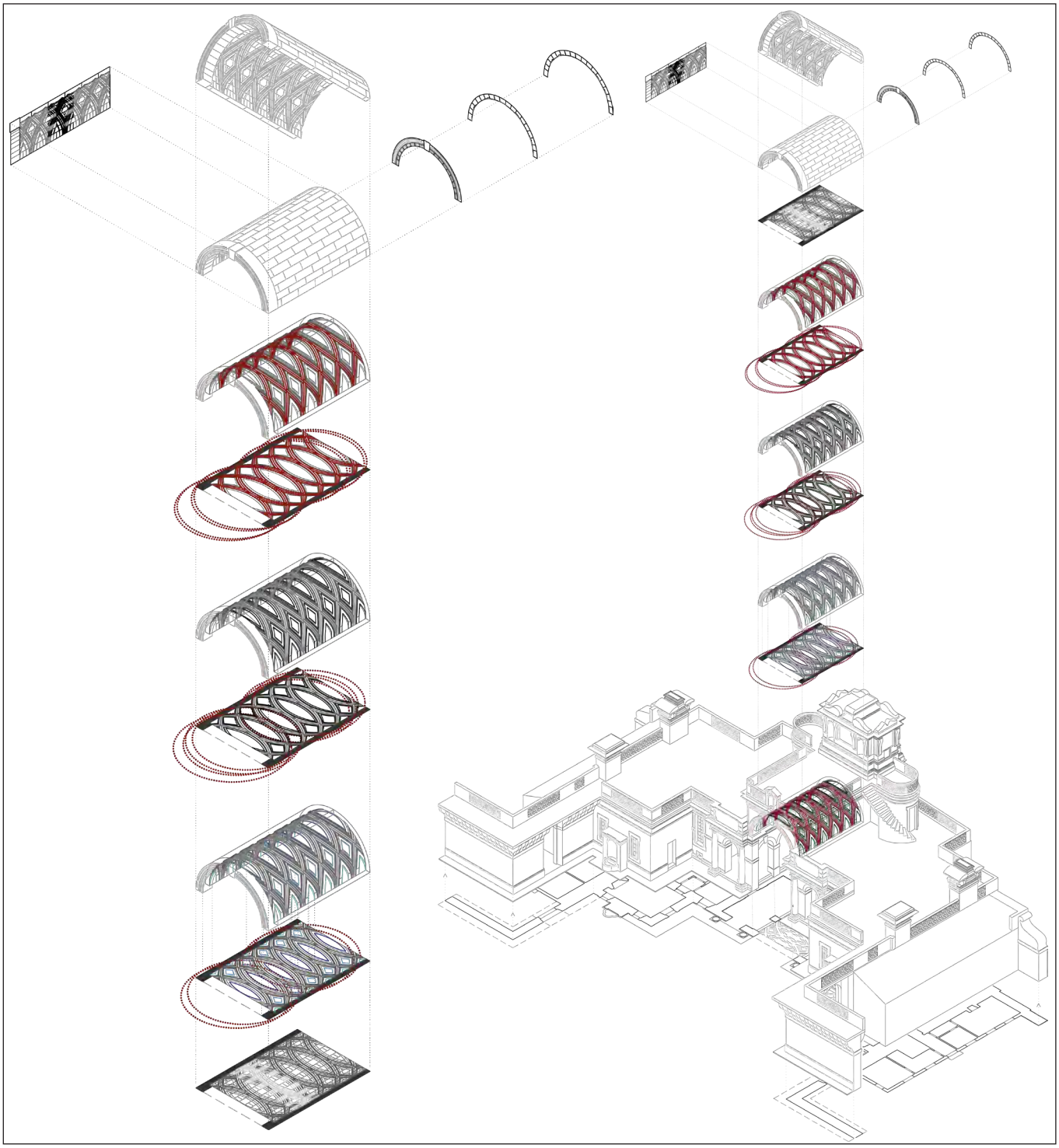
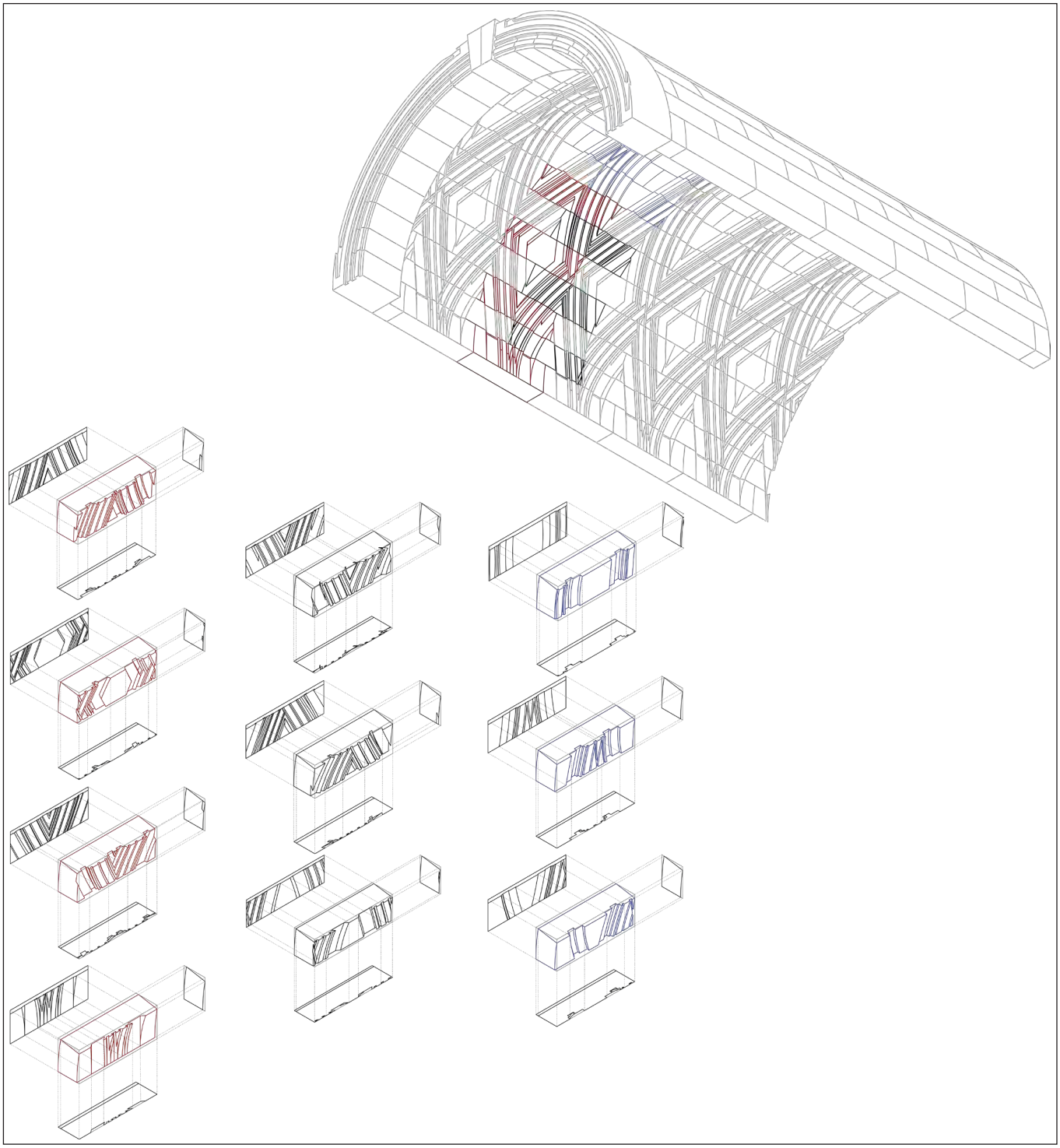


Fig. 3.56 – Studio del sistema modulare di apparecchiatura dei conci e dei relativi panneaux. *Elaborazione digitale A. Calandriello.*



Note

Note di chiusura

1 https://www.autodesk.com/products/recap/overview

2 https://it.3dsystems.com/software/geomagic-design-x

3 https://www.rhino3d.com/it/

4 http://veesus.com/veesus-arena4d-software/

5 https://www.agisoft.com

6 Gli aspetti puramente architettonici sono stati indagati all'interno del § 1.3.

7 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 111 v°. "Le volte delle quali voglio qui parlare sono più forti e migliori di quelle che si aveva l'usanza di fare in passato, e di molta più mole di lavoro, e di più lunga durata (purché si sappiano ben condurre e mettere in opera) come anche di minima spesa, per non applicarvi degli archi rampanti. In modo che in queste volte si risparmieranno grandi spese, per essere di tali natura, che esse non spingano tanto le murature sui lati, che le precedenti; così si portano quasi da sole su se stesse (considerando che siano buone e di spessore sufficiente, e ben fatte) senza metterci alcun arco rampante, così come i gentili animi che fanno la professione della geometria, lo potranno vedere e giudicare facilmente dai discorsi successivi" Per la traduzione dell'interno capitolo si veda § 2.1.9.

8 Cfr. *Ivi* fol. 112. "Quando dovrete metterci dei compartimenti e ornamenti di modanature, con altri tipi di opere, potrete farlo molto più riccamente che alle volte di cui vi ho parlato prima. Potete ancora fare da sopra i pennacchi nello stesso modo delle nervate, che si è fatto nella volta della moda francese, cioè in modo ogivale, *liernes, tiercerons,* o altri, e perfino con delle chiavi sospese, e di più grande grazia che non abbiamo ancora visto."

9 Cfr. *Ibidem*, "a piombo e perpendicolari rispetto al piano e al pavimento della suddetta cappella".

10 (Gava & Trinitaglia, 2004) p. 183.

11 Cfr. § 1.3.

12 Cfr. (Semper, 1992)

13 Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 112. "Quelli che vorranno prendersi la pena, sapranno quello che ho detto per la volta sferica la quale che ho fatto fare nella cappella del castello di Anet, con molteplici tipi di nervature rampanti al contrario l'una dall'altra e facendo nello stesso modo i loro scomparti che sono a piombo e perpendicolari sopra il piano e il pavimento della suddetta cappella […]".

14 Cfr. (Galletti, 2017) p. 88-89.

15 Cfr. § 2.2.1.

16 Oltre il già citato Potié si veda (Carlevaris, 2000) pp. 81-92.

17 Cfr. § 1.2.

18 Cfr. (Evans, Translations from drawing to building and other essays, 1997) p.153-193.

19 Si veda nota 9

20 L'ippopedo era una delle poche curve diverse dal cerchio e dalla sezione conica che godevano di grande considerazione nella geometria greca, le cui proprietà vennero indagate dal matematico Eudosso nel IV secolo a.C., ma non è dato sapere se de l'Orme fosse a conoscenza, o meno, di questa curva.C. Cfr. (Boyer, 1968) p.102.

21 Questa curva si ottiene dall'intersezione di un cilindro con una sfera e deve verificarsi una singolare condizione: il diametro del cilindro deve essere uguale al raggio della sfera ed è tangente ad essa internamente. La quartica sezione è una curva (gobba) continua con un punto doppio- quello di contatto tra le due superfici – e prende appunto il nome *finestra di Viviani*. Cfr. (Sgrosso, La rappresentazione geometrica dell'architettura : applicazioni di geometria descrittiva, 1996) p.128-129, cfr. (De Carlo & Baglioni, Le linee curve, 2009) pp. 132-134.

22 Cfr. (Docci & Migliari, 1989) pp. 61-72; (Docci, Le volte autoportanti apparecchiate a spina pesce, 2011) pp. 383-391; (Pintore & Salvatore, 2007) pp. 161-174.

23 Cfr. (Loria, 1925); (De Carlo & Baglioni, Le linee curve, 2009)

24 (Potié, 1996)

25 Per le questioni stilistiche si veda il § 1.3.

26 Come spesso accade de l'Orme fa riferimento a dei *traits* che non esamina all'interno del suo trattato, ma che, probabilmente, circolavano a quel tempo tra le corporazioni dei *maîtres-maçones*. Cfr. (de l'Orme, Le Premiere Tome de l'Architecture , 1567) fol. 123v°- 125v°. Per la traduzione si veda § 2.1.10

27 Si veda l'introduzione al capitolo 2.

28 Per le fonti iconografiche si è tenuto conto di tutto quel repertorio di incisioni, grafici, acquerelli e immagini generali provenienti dal passato. Tra le principali, più complete e attendibili si citano quelle di Du Cerceau, Burgeois, Pfnor che compaiono in vario modo nel testo.

29 Philibert de l'Orme, op. cit. *Livre IIII, Chapitre XIX,* f. 125 r.

30 All'interno del trattato sono contenuti alcuni *traits* che fanno esplicito riferimento a degli elementi presenti ad Anet, in questo caso però sono stati utilizzati dei *traits* 'generici' per le diverse superfici voltate.

31 Per *epure* si intende un grafico si norma in scala 1:1, eseguito direttamente sulla superficie da sagomare, talvolta tracciati su muri o pavimenti. Si tratta essenzialmente di una proiezione ortogonale.

32 De l'Orme chiamava questa superficie *voûte spherique* (volta sferica). Mentre gli scalpellini utilizzavano il termine *cû-de-four* (fondo di forno), perché la forma evocava l'immagine della superficie che ricopriva i forni.

33 Con il termine *doële* si indica correntemente in stereotomia l'intradosso di una volta.
34 Per *panneau* si intende la sagoma di una delle superfici di un concio, realizzata con un materiale sottile e flessibile. Veniva applicato direttamente sulla pietra per tracciarne i contorni.
35 Si definisce *lit,* letteralmente letto, la superficie su cui si posa un concio.
36 Nella pratica si utilizzava una pertica, quindi era necessario determinare a priori il centro della sfera. I conci infatti assumevano una posizione nello spazio che era vincolata rispetto al centro.
37 Cfr. (Potié, 1996) p. 108-113
38 Cfr. *Ibidem.*

* Si ringraziano gli arch. Manolo Gava, Lisa Martini e Nicola Trintinaglia per aver messo a disposizione le loro conoscenze, contribuendo alla stesura di parte di questo capitolo.

Conclusioni

Conclusioni

Nella storia dell'architettura Philibert de l'Orme risulta essere quella figura che ha fissato un termine *a quo*, segnando l'inizio del dominio ad un tempo progettuale e tettonico da parte dell'architetto sulla vita dell'edificio. Con la sua comparsa sulla scena europea del XVI secolo, l'architetto non solo inventa il progetto, ma gli da anche una ragione tettonica. In precedenza ciò era avvenuto, per esempio, con Filippo Brunelleschi in Italia e contemporaneamente con Juan de Herrera in Spagna: molti di questi architetti avevano un forte interesse teorico e letterario che spesso sfociava in opere trattatistiche dal valore paradigmatico. Si pensi a tal proposito alla figura di Leon Battista Alberti, uomo di lettere e di filologia classica, egualmente versato nella scrittura, nella pittura, ad incarnare dunque lo spirito dell'uomo rinascimentale nel vero senso della parola: tuttavia Alberti non si sporcò mai le mani nell'intento di modellare un concio, nello sbozzare una pietra o nel levigare una lastra di marmo. C'era uno *status* platonico che garantiva un certo distacco tra questa tipologia di architetti e la realtà: la mediazione tra ideazione e realizzazione era il disegno, vera e propria palestra in cui si misurava questa distanza o, se vogliamo, vicinanza. Probabilmente de l'Orme intuiva parzialmente questo mondo, ma ebbe modo di scoprilo solo quando arrivò in Italia, venendo a contatto non solo con l'architettura classica, quella del mondo antico, ma anche con il linguaggio moderno fissato nel Rinascimento peninsulare. Avendo la possibilità di ammirare e studiare le opere rientranti in questo *trend*, de l'Orme intuì la relazione tra l'aurea classicità di tali architetture e lo strumento del disegno, che per lui però non si identificava nel ruolo che esso aveva in quel contesto culturale.

De l'Orme possedeva una preparazione accademica e culturale, ma non paragonabile a quella di Leon Battista Alberti o di Piero della Francesca: quest'ultimo progettava le architetture che poi dipingeva, configurandosi come un architetto che aveva in mente una sua idea di ordine e simmetria, corrispondente ad uno stile 'nazionale'. De l'Orme, ispirandosi in parte all'antichità classica e in parte al Rinascimento italiano, tentò di ricercare un linguaggio che voleva svincolarsi dai canoni stilistici italiani. Era necessario passare, nonostante la citazione costante ai modelli italiani, attraverso un'emancipazione del linguaggio costruttivo, che forse si configurò nell'intendere il disegno come uno strumento che fosse capace di tradurre, in forma grafica, la fisicità della materia e non più come *tool* platonica capace di connettersi con realtà in modo astratto. Per lui il disegno forse era questo: qualcosa capace di tradurre le pratiche, le attitudini e i comportamenti dei maestri scalpellini in una serie di procedure grafiche (non dunque in metodi ipostatizzati), omologhe a quelle fisiche agite per modellare la materia. I disegni che realizziamo nello spirito della moderna Geometria Descrittiva graficizzano relazioni che appartengono ai mondi astratti della matematica e della geometria, in cui il davanti, il dietro, il sopra e il sotto appaiono isomorfi e omogenei. Grazie alla Geometria Descrittiva di Monge è possibile vedere attraverso i solidi, che sono quasi privi di materia, che certo proiettano ombre, ma attraverso i quali si spinge il nostro sguardo radiografico e che possono essere oggetto di operazioni di intersezioni e di proiezioni senza alcuna fatica. Si tratta, nel caso di quello postulato da Monge, di un universo intangibile, sospeso, iperuranico, a differenza invece di quello delormiano dove domina un approccio differente: il suo tentativo non fu quello di prefigurare la moderna Geometria Descrittiva, ma piuttosto di dare una forma grafica alle pratiche di cantiere, ovvero di tradurre in operazioni grafiche, il più possibile vicine alla prassi cantieristica, quello che i maestri scalpellini facevano *in corpore vivi*. Le azioni che questi compivano erano quelle di taglio, di sbozzatura, di stesura di fili a piombo, di ribaltamenti meccanici e di riporti: tutte operazioni che si eseguivano attraverso strumenti fisici, compassi di proporzione, dime, modani etc. Le molte 'storie' che si sono scritte su de l'Orme, da un lato, trovano una

giustificazione storiografica nell'attribuire a de l'Orme la paternità di uno stile alla francese, necessario nello stabilire il termine *a quo* dell'architettura francese moderna, in senso post-rinascimentale. Dall'altro lato, egli non dovrebbe essere invocato come padre della geometria descrittiva o comunque delle proiezioni ortogonali, dato che i suoi disegni presentano viste che oggi definiremo coordinate (non mongiane), e tuttavia ignorano l'idea di biunivocità, alla base di ogni relazione tra oggetto e sue immagini. Non sussiste il legame proiettivo che noi riconosciamo, seppure in forma intuitiva, in altre espressioni artistiche europee addirittura antecedenti: si pensi ai dipinti ancora di Piero della Francesca o alle tavolette prospettiche di Brunelleschi, in cui l'uso coordinato delle piante e dei prospetti era finalizzato alla realizzazione di viste prospettiche; al di fuori della cerchia italiana troviamo personalità come Albrecht Dürer, capace di utilizzare le proiezioni coordinate in maniera più o meno corretta. Questi artisti-scienziati possedevano un filtro intellettuale, probabilmente di matrice platonica, che esercitava un fascino su tutti loro, ma quello stesso filtro era inattivo su de l'Orme, risultando del tutto impermeabile a questa suggestione. Forse si potrebbe osare nel dire che il pensiero delormiano era più archimedeo, ossia era più legato alla risoluzione dei problemi pratici e al tentativo di tradurre attraverso schemi – che per sventura o per fortuna dell'architetto furono grafici, ma avrebbero potuto essere semplicemente abachi – processi costruttivi e fisici.

Come diverse volte stabilito all'interno della tesi, attraverso i rapporti che intercorrono tra i grafici e l'architettura, la geometria delormiana non era una struttura descrittiva, ma potremmo ipotizzare più traduttiva. Stabilire esattamente che cosa significasse tradurre nella mente di un archietto francese di quell'epoca è abbastanza complicato. Il verbo *tradurre* ha però varie accezioni, non solo nella nostra lingua, ma anche in altre. In alcune di queste ci sono addirittura numerosi modi di alludere a questa azione: in India, ad esempio, esiste il termine *chaya*, il cui significato è ombra: segnatamente traduzione come ombra del significato. La traduzione segue il testo originario come l'ombra segue il corpo di cui è proiezione, ed è qualche cosa che può dare un nuovo senso a ciò che si traduce da una lingua ad un'altra o per una classe sociale ad un'altra, come, ad esempio, dal Pancrito (lingua popolare e prevalentemente femminile) in Sancrito (lingua maschile e nobiliare)[1]. È proprio questo, nella tesi che propongo, il significato che ha la rappresentazione nell'opera costruita e teorica de l'Orme: un processo di creazione di un'ombra e di trasferimento di un significato da una categoria lavorativa e sociale ad un'altra; da quella dei *maîtres-maçones* a quella dei lettori che approcciavano la materia teorica attraverso la lettura di un trattato. In questa fase di transizione era necessario acquisire nuovi significati, bisognava dare nuovi sensi alle cose che si dicevano e si disegnavano. De l'Orme ci provò utilizzando un *layout* che oggi certo ricorda Monge, ma solo in termini superficiali. Il pensiero mongiano astratto, di messa in relazione di due universi concettuali (prima e seconda proiezione), era distante da quello delormiano, ed è dimostrato dal fatto che non c'è una corrispondenza biunivoca tra la pianta e il prospetto, tra la pianta e la sezione nell'opera grafica di de L'Orme, dove gli stessi ribaltamenti che avvengono *in situ*, utilizzati per mostrare una faccia di un concio piuttosto che un'altra, spesso risultano contraddittori. Nel suo trattato non sono descritte in forma narrativa tutte le operazioni cui accenna l'autore e che, in qualche modo, vengono rimandate ad una conoscenza che il lettore forse dovrebbe acquisire altrove, probabilmente sul cantiere. L'accusa ricolta a de L'Orme di aver svelato il famoso segreto corporativo crolla per insufficienza di prove. Dal progettista francese viene divulgata una parte di quel sapere, lasciando il lettore ad certa distanza dal nucleo del sapere stereotomico. Credo che nessun architetto avrebbe potuto eseguire quello che de l'Orme ha realizzato come architetto militante, se non fosse stato affiancato dalla figura dei *maîtres-maçones* che lo seguivano a stretto contatto: leggendo il trattato non si può e non si poteva costruire opere stereotmiche. Il segreto corporativistico dell'*art du trait* è stato lasciato intravedere da de l'Orme, mostrando ad pubblico curioso come poteva configurarsi un congiunto stereotomico, conservandosene tuttavia ancora gelosamente l'autorialità. Quel sapere rimase custodito nelle mani dell'architetto che visse a stretto contatto con i *maîtres-maçones*, continuando ancora a difendere, forse in maniera involontaria, il corporativismo della gilda a cui apparteneva.

Quindi è quello di de l'Orme è un modo diverso di immaginare la rappresentazione, non tanto con una corrispondenza tra enti astratti, tipi ideali o forme archetipiche e la loro immagine, ma piuttosto con una traduzione, un'ombra della realtà, in cui alcune operazioni non risolvibili nel piano della rappresentazione, in qualche modo, vengono mimate

con evidenti approssimazioni, e da cui nascono tutte le incongruenze presenti nei disegni di de l'Orme.
L'analisi dei suoi disegni tecnici, unitamente a quelle delle sue opere, mettono in luce dunque alcuni limiti nel linguaggio grafico delormaino, e che consistono nel fatto che il disegno non può rappresentare tutto, non può riprodurre la complessità della materia, non può figurare in maniera esaustiva la difficoltà delle operazioni che si svolgono fisicamente su di essa. Per fare questo sarà necessario che qualcosa intervenga ed è quello che si sviluppò a partire dal '600 in poi, ovvero una riflessione filosofica astratta sulla natura della materia che nel corso del '500 non si poteva immaginare. La materia era ancora qualcosa di fisico, impenetrabile, dotata di peso e di gravità, la cui stolidità era inespugnabile. Bisognerà attendere fino a quando filosofi e scienziati iniziarono a elaborare un metodo scientifico in cui l'astrazione predominava sul reale, in cui la visione globale dominava sul dettaglio dotato di materia. Ma questa è un'altra storia.
La grandezza di de l'Orme è messa in evidenza dalla sua opera costruita, almeno da quel poco che è rimasto. Questi lacerti testimoniano la grandiosità dell'*art du trait*. Da un lato, il trattato dimostra la sua incapacità di tradurre questo sapere in qualcosa che possa essere condivisa completamente con gli altri o, forse, la non volontà di condividere questa conoscenza per mantenere inviolato il carattere dell'architettura alla francese, non diffondendo i segreti della pratica stereotomica ad essa connessa. Dall'altro lato, la sua architettura dimostra invece quanto questa arte fosse grande e capace di sperimentare nello spazio, sia in termini linguistici che virtuosistici, complessi rapporti tra struttura e decoro e di cui de l'Orme fu sicuramente precursore: potremmo definirlo decoro tettonico, ruminando sull'idea di pensiero costruttivo avanzata dal critico Philippe Potié. Si pensi al legame tra il linguaggio delormiano e il tema semperiano dell'intreccio. Un forte legame che dimostra una naturale tendenza dell'architettura, e del pensiero francesi in generale, a ricondursi sempre all'elemento naturalistico. A tal proposito, non va dimenticato che Girard Desargues compì un passo analogo verso il mondo fitomorfico quando, dovendo spiegare la sua *maniere universelle,* ricorse a un linguaggio denso di riferimenti al mondo naturale, adottando un linguaggio proveniente dalla botanica. Questo legame silvano, abbastanza evidente nell'architettura di de l'Orme non è stato ancora sondato a dovere, e qui viene citato per futuri approfondimenti. La critica si è spesso chiesta (si veda Robin Evans *in primis*) se de l'Orme fosse in grado di immaginare una relazione di tipo proiettivo tra gli apparati decorativi che costituivano le sue architetture**.** Questo rapporto raggiunge la sua acme nella supposta corrispondenza tra il decoro della cupola della cappella di Anet e la trama marmorea del pavimento nella quale si specchia. Non è da escludersi che l'oggetto al quale de l'Orme potrebbe aver pensato quando realizzò quella cupola, non fosse legato al mondo della geometria, nel senso che noi gli attribuiamo oggi e dunque all'idea della proiezione dell'uno rispetto all'altro, ma molto probabilmente al mondo dell'astrolabica, dell'astronomia o della navigazione. Ancora una volta a qualcosa che rimanda a delle leggi che sono immanenti nella fenomenologia del mondo e non ad elementi astratti. Nuovamente appare nell'orizzonte esegetico una *traduzione* di qualcosa di molto pratico e concreto in un elemento decorativo. È in questi contesti che emerge la grandezza del genio di de l'Orme ed è qui che si misura la distanza tra la sua volontà di costruire spazi vertiginosi e forse l'incapacità, o la non volontà, di comunicare questa sua abilità a un pubblico più vasto. Il segreto corporativo rimane dunque ed a lui è ascrivibile un tentativo estremo: quello di offrire brevemente alcuni squarci, alcuni frammenti vertiginosi del suo sapere, per far comprendere quali fossero le complesse conoscenze a cui egli poteva attingere, probabilmente per tentare l'autopromozione presso le corti reali.
L'architettura di de l'Orme, dimostra quanto grande fosse il suo genio: ci resta un profondo rimpianto per quelle opere andate perdute e la cui ricostruzione virtuale contribuisce a far capire quanto fosse complesso questo mondo. Potié non sbagliava a definirlo tale: il suo era un *pensiero costruttivo* e tettonico, non un pensiero geometrico astratto, fatto di materia e di sostanza. Concreto, come un congiunto stereotomico.

1 Cfr. (De Rosa, 2019).

Glossario

Glossario

aire: area di una figura, di una sezione.
anse de panier: arco policentrico. Letteralmente a 'manico di paniere' per via della sua forma che ricorda, appunto, quella di un manico di un cesto.
arc-boutant: arco rampante.
arêtes: costoloni. Individua anche lo spigo che si genera tra l'intersezione di due superfici[1].
arrachement de la voûte*:* soprassesto della volta.
arrière voussure: arco o piccola volta che copre un vano aperto in un muro con un arco di ingresso più alto di quello di egresso, le superfici laterali verticali del vano possono essere strombate. Allude, più in generale, ad una superficie di intradosso ascendente.
biaise: essere obliquo, andare di sbieco.
biveau: strumento simile alla squadra, ma con i bracci mobili cosi da poter ricreare tutte le angolazioni. Un braccio era curvo per adattarsi al letto di intradosso di un concio; veniva utilizzato per comprovare la correttezza della lavorazione. Per Frezier è uno strumento fisso, realizzato con una determinata apertura angolare. | Indica anche lo sterangolo formato dall'intersezione di due superfici.
biveau (par): metodo teorico diretto della lavorazione del concio, deriva appunto dall'omonimo strumento. Si contrappone al metodo **par derobement** o **per** équarrissement. Ciascuna fase di taglio determina una faccia del concio, comprovandone i contorni per mezzo di modani mobili capaci di guidarne il taglio, permette un sensibile risparmio di pietra. La prima faccia veniva individuata grazie all'uso di un **panneau**.
carrément: ad angolo retto.
cave: stanza sotterranea, generalmente voltata, preposta alla conservazione di cibi e bevande data la sua bassa temperatura costante.
cellier: simile alla **cave**, ma non voltata.
cherche r'alongèe (rallongée): sagoma sviluppata di una generica curva, di cui se ne preserva la lunghezza.
claveau: soprassesto, concio d'imposta.
clef (de voûte, d'arc): chiave di volta, concio centrale a chiusura di un arco o di una volta.
commissure: giunzione tra due pietre sovrapposte.
croisée: intersezione di linee o di volumi
croisée d'ogive: costolone, nervatura di una volta nervata
dégauchir: spianare, raddrizzare.
Demi-équarrissement: la combinazione dei due metodi di taglio **par équarrissement** e **par biveau,** il primo utlizzato per l'individuazione delle facce semplici il secondo per risolvere i recessi meno agevoli.
derobement (par): metodo teorico indiretto di sbozzatura di un concio, si contrappone al metodo **par biveau**. Prevede una preliminare squadratura del blocco lapideo al fine di individuare un parallelepipedo ortogonale capace di contenere l'intero concio. Successivamente vengono riportate sulle singole facce le linee di riferimento per il taglio, al fine di procedere per approssimazioni successive alla rimozione della pietra in eccedenza.
descente: dicesi di una volta a botte ad asse inclinato, solitamente posta a copertura di una scala.
doële o **doile**: nel gergo della stereotomia moderna generalmente indica l'intradosso di una volta. Tuttavia in alcuni casi si possono avere delle specificazioni che indicano in maniera distinta la superficie interna o esterna di una superficie voltata.
- de dessous: estradosso;
- de dessus: intradosso.
doile plate: è una fase di preparazione per la definizione di una **doile** concava; potrebbe definirsi come il piano contenente i due spigoli del concio che si formano tra l'intersezione della superficie di intradosso e le due facce di letto.
embrasure: feritoia, apertura presente nelle mura delle fortificazioni pensata per colpire il nemico rimanendo al riparo); strombatura, vano di una finestra che ne richiama

la forma.
epure: tracciato in scala naturale che riportava i dettagli per le operazioni di taglio di un'opera stereotomica, impiegato per ottenere le sagome e le dimensioni dei conci. Si eseguiva direttamente sulla pietra, sui muri o sui pavimenti in posti nascosti del cantiere.
équarrissement **(par)**: vedasi **par derobement.**
lit: letto, faccia di un concio su cui poggia il successivo.
- de dessous: letto inferiore.
- de dessus: letto superiore.
- de joint: letto di giunto.
maîtres d'œuvre: direttore dei lavori; coordinatore; direttore dei lavori intellettuali | capomastro.
maître-maçon: maestro muratore.
maçonnerie de moellons: muratura in pietra.
moellon: pietra di piccole dimensioni, parzialmente sbozzata o non sbozzata
niveau: piano orizzontale. L'insieme di punti che giacciono sullo stesso piano orizzontale; in particolare il segmento che congiunge due punti in un tale piano.
panneau: modello di una delle facce di un concio tagliato su legno, cartone, o su qualsiasi altro supporto sottile e duttile, che viene poi applicato sul blocco lapideo per tracciarne i contorni.
- de la commissure: di giunzione; della faccia in comune tra due pietre sovrapposte.
- de dessous: in riferimento al letto inferiore.
- de dessus: al letto superiore.
- de joint: al letto di giunto.
- de tête: alla faccia di testa.
panneaux (par): vedasi **par biveau**.
pendentif: pennacchio, elemento di raccordo tra superfici diverse nelle cupole ottagonali o circolari impostate su di una base quadrata. In francese si utilizza questo termine per indicare anche la superficie di raccordo tra le nervature di una volta stellata.
pierre de taille: pietra da taglio
plan: piano
de niveau: un piano orizzontale che costituisce la superficie su cui poggia l'arco
racine de la voûte: imposta della volta.
sauterelle: squadra articolata simile al **biveau**, ma con i bracci entrambi dritti.
tailleur de pierre: tagliatore di pietre
talus biaise: muro inclinato, una delle facce della muratura, generalmente quella esterna, è inclinata sulla verticale come nelle fortificazioni; terrapieno.
tas-de-charge: nodo architettonico di incontro tra un pilastro e i costoloni di una volta nervata.
trait: tracciato. Indica il complesso disegno preparatorio dell'oggetto da costruire, la suddivisione in conci e la modalità del loro taglio. I grafici, di norma eseguito in scala su carta, contenevano una pianta e più sezioni ribaltate sulla stessa.
trompe: volta semiconica, utilizzata nella stereotomia francese per sostenere corpi accessori. Nella stereotomia spagnola indicano i pennacchi, vedi **pendentif.**
voussoir: concio lapideo; elemento a forma di cuneo che compone l'arco.
voussure: Curvatura di una volta o di un arco; in particolare la porzione della volta che collega un soffitto con il cornicione di una stanza.
voûte: volta.
biais passé: volta sbieco o obliqua.
- berceau o **en plein cintre**: volta a botte.
- (à) berceau tournant: volta anulare, toroidica.
- d'arêtes: volta a crociera.
- (à) côtes: a costoloni, stellata.
- de croisée: a ogiva.
- de four: di forno, che richiama la forma della copertura tipica dei forni a legna.

1 J. Adeline, *Lex. des termes d'art,* 1884.

Antonio Calandriello

Appendice

[*]La trascrizione del testo è del *Centre d'Études Supérieures de la Renaissance Université François-Rabelais, Tours.*
http://architectura.cesr.univ-tours.fr
Responsabili Frédérique Lemerle (Cnrs) & Yves Pauwels (Université François Rabelais/ Institut universitaire de France)

Appendice*

f. 50

LE TROISIEME LIVRE DE L'ARCHITECTURE DE PHILIBERT DE L'ORME LYONNAIS,
conseiller et aumônier ordinaire du Roi, et abbé de Saint-Éloi lès Noyon,
et Saint-Serge lès Angers, et naguère d'Ivry.

[…]

f. 58

Des traits géométriques qui montrent comme il faut tailler et couper les pierres pour faire les portes et descentes des caves et étages qui sont dedans les terres, comme cuisines, étuves, baigneries, et semblables où l'on ne peut aller à niveau, et y faut descendre.
CHAPITRE V.

Pour entrer au discours et doctrine des traits géométriques, nous commencerons par les caves. Soit donc donnée une ligne droite, ainsi qu'AB, tant longue que vous voudrez, laquelle représentera l'aire du berceau, ou voûte de la cave, marquée P, en la figure ensuivant. Sur ladite ligne AB, tirez-en une autre perpendiculaire, ou un trait d'équerre à votre plaisir, comme est la ligne CD, puis faites une autre ligne parallèle après celle là, tombant perpendiculairement sur le bout de ladite ligne AB, ainsi que vous voyez AE, laquelle ligne aura tant de hauteur que vous en voudrez pour montrer la descente en la cave, comme vous le voyez au lieu EB. Du bout de la descente vous tirerez une ligne circulaire telle que BQ, qui représentera la voûte de ladite cave. Cela fait vous tirerez deux hémicycles du centre R, qui seront de la largeur de ES et TV, lesquels vous diviserez en sept parties ou pièces égales, par lignes qui proviendront du centre R, comme vous les voyez représentées par FGHIKLM, qui montre comme doit être le devant de la porte pour descendre à la cave. Toutes les lignes qui font les séparations desdites sept pièces, montrent les commissures de ladite voûte et porte, desquelles commissures il faut tirer d'autres lignes perpendiculairement sur la ligne EB, comme vous en voyez une signée XZ. Il faut tirer pareillement les autres lignes qui vont obliquement et sont parallèles à celles de EB, comme il est pratiqué en une marquée, &, z, 15, et ainsi des autres qui touchent au berceau de la cave, et à la ligne CD, qui montre le plomb et perpendicule du devant de la voûte de la porte ou descente de la cave. Après laquelle sont tirés les panneaux pour tracer les pierres pour les doiles et joints d'icelles, ou des commissures, afin de conduire et faire la pente de la voûte et descente de la cave, qui se fait en la sorte que nous proposerons. Et pour mieux la comprendre nous commencerons aux panneaux des doiles qui sont tous d'une même largeur, ainsi qu'il se voit de T à 9, et de 9 à 10, ou de V à 18, ou de 18 à Z, et ainsi des autres, comme vous avez vu la voûte avoir été divisée en sept parties égales. Vous prendrez donc une de ces
[f. 58v°]
largeurs telle que vous la voudrez, comme celle de 9 à 10, et la mettrez en même distance que vous voyez les deux lignes

parallèles NO, DR, qui tombent perpendiculairement sur la ligne AB. Le premier panneau de la doile qui servira au lieu marqué I, se trouve fait de quatre lignes qui le ferment, savoir est ND, DR, RO, ON. Ce dit panneau servira pour tracer les deux premières pièces par leurs doiles FM. Le panneau de la clef au lieu marqué 4, se trouve tout carré pour être au milieu de la voûte de la porte, et non point de biais pour la pente ; mais les autres pièces marquées 2 et 3 sont de biais, et se prennent après la ligne RC, qui est perpendiculaire, sur celle de AB, laquelle ainsi que vous voyez sert de ligne de pente, après celle de la voûte et descente de la cave, comme il a été montré. Vous pouvez prendre en cette sorte les panneaux avec le compas. La largeur et distance du point de 11, à celui de 13, se transporte du point de 14, au point de 12. Après vous prenez à part la distance de la largeur du point de 12 à celui de 15 justement, contre la ligne de pente CD, laquelle largeur vous transportez sur la largeur des panneaux de doile, et la mettez du point de 4 au point de 2, et de là vous tirez une ligne du point de 2, au point de R, qui sera le panneau pour servir à tracer les pierres pour la doile, au lieu marqué, 2 et 16. Vous trouverez de même sorte l'autre pièce marquée HK, au droit de la doile marquée 3 après la ligne de pente, ainsi que vous avez fait celle de 2, et la pouvez connaître au lieu marqué 3, tant sur la doile, que sur le panneau qui est fait entre les deux lignes ON, et RD. Je crains merveilleusement que ceci ne soit trouvé fâcheux, et malaisé d'entendre à ceux qui ne sont point de l'art ; en quoi ils me supporteront s'il leur plaît, car nous l'écrivons principalement pour les tailleurs de pierres et maîtres maçons, entre lesquels se trouveront quelques-uns qui comprendront incontinent l'artifice, voire sans aucune démonstration, en leur présentant seulement la figure sans aucune écriture, et signamment ceux qui auront quelque dextérité d'esprit, de sorte que prenant le compas à la main, ils le dresseront incontinent sur les lignes propres et convenables. Quant aux panneaux des joints et commissures, comme est celui de la marque 5, ils se pratiquent en cette sorte. Vous prendrez la largeur de quelque commissure, comme de 17 et 18, et en tirerez la largeur par une ligne parallèle après celle de 11 et 18, qui est au lieu marqué 19 et 30. Après vous regarderez la ligne qui procède de l'extrémité de la commissure au point de 17, jusque contre la ligne de pente marquée 20, lequel point de 20 vous porterez perpen-

f. 59

diculairement sur la ligne 19, au point de 21, et de ce point là de 21, vous tirerez une ligne jusques au point de 11, qui montre justement comme doit être le panneau de joint pour tracer au droit de la commissure, 5. Après quoi il faut tracer les deux pièces ou pierres LM, au droit de leurs commissures, 5. Vous ferez de même sorte les autres panneaux des joints marqués 6 et 7, ainsi que vous les voyez sur le trait repéré et marqué 6 et 7, près la ligne de pente. Ayant coupé et équarri en cette façon votre voûte de porte, suivant les panneaux de tête FGHIKLM, vous les tracerez par le dessous des panneaux de doile qui ont été montrés 1, 2, 3, 4, et sont entre les deux lignes parallèles ONRD, comme j'ai dit plusieurs fois et le veux encore répéter pour plus facile intelligence. Vous connaîtrez les panneaux des joints entre les lignes parallèles comme celle de 11 à 19, qui sert à la commissure marquée, 5. Celle du point de 15, au point de 50. Celle pour la commissure qui sera au panneau de joint marquée 6, et celle de 51 et 52, c'est pour le panneau de joint marqué 7. Et tous les autres joints ou commissures semblables de l'autre côté se traceront de même sorte. Si vous voulez prendre la peine de les examiner avec le compas vous les trouverez ainsi que je vous les ai décrits. Toutefois pour mieux faire connaître le tout, et ne faire confusion de lignes unes sur autres (comme il faudrait qui voudrait tout mettre) de peur de troubler les lecteurs, je délibère ci-après montrer en autre sorte le trait de la descente de cave biaise par le devant, et comme il faut lever les panneaux pour faire la voûte tant de la descente, que de la cave. Ce que je fais afin qu'on entende plus facilement, je ne dirai les descentes droites et biaises, mais aussi qu'on trouve par même méthode comme il les faut faire rondes par le devant ou biaises, si le lieu le requérait, ou en talus, ou sur le coin. Bref de toutes sortes qu'on les voudra, pourvu qu'on entende la pratique de géométrie, car lors sans nul doute, il ne se présentera chose qu'on ne puisse galantement faire. Il ne se faut étonner si du premier coup, vous n'entendez ces traits et la pratique d'iceux, car il les faut tous voir et lire l'un après l'autre. Ce faisant vous verrez que tous ensemble vous conduiront à leur vraie connaissance et intelligence, pour autant que ce que l'un ne montre, l'autre l'enseigne. Le précédent discours se connaîtra par la figure ensuivant.

[f. 59v°

Illustration]

f. 60

Des traits pour la descente biaise, et droite par le devant des caves ; où l'on voit comme il faut lever les panneaux, tant pour tracer les doiles, joints et commissures, que pour ceux de la voûte de toute la cave, avec les doiles et voûtes de la descente.

CHAPITRE VI.

Je suppose que vous ayez tiré la ligne perpendiculaire CD, sur la ligne droite AB (comme il faut toujours faire pour commencer quelque œuvre que ce soit) et que sur icelle vous ayez aussi érigé trois hémicycles venant du centre E, et de telles largeurs que vous voudrez, comme vous voyez les trois hémicycles, ou lignes hémicirculaires HIK, GLM, FNO. Lesdits hémicycles (qui représenteront le devant de la voûte de la porte et descente de la cave) seront divisés en tant de parties que vous voudrez. Quant à ceux ici, je les ai divisés en cinq parties égales, ainsi que vous les voyez séparés par les lignes des commissures qui procèdent du centre E, et sont marquées 6, 7, 8, 9, qui montrent la voûte plantée sur la ligne AB. Cela fait vous tirerez des lignes perpendiculaires qui procéderont desdites commissures et de leurs extrémités, tant par la doile de dessous que celle de dessus, et du milieu, comme vous voyez en la commissure 8, de laquelle sont tirées trois lignes perpendiculaires tant longues qu'on veut, signées 10, 11, 12, et marquées aussi en leurs extrémités de mêmes nombres qu'en la commissure 8. Et ainsi faut faire des autres. Après ce vous tirerez deux lignes qui seront autant obliques ou biaises que vous voudrez faire votre descente de cave, et autant distantes l'une de l'autre que sera la longueur de la descente, ainsi que vous les pouvez remarquer et connaître par les deux lignes obliques RS, TV. Puis vous tirerez une autre ligne du centre de E à P, qui sera équidistante à la ligne oblique RS, sur laquelle vous tirerez une perpendiculaire qui sera du point de P, et passera par le point de O, tirant au point de Q. Telles lignes montrent la pente de la descente de la cave. Cela expédié il vous convient faire plusieurs lignes parallèles après la ligne AB, qui proviendront des commissures 6 et 7, ainsi que vous voyez les lignes marquées 13, 14, 15, 16, NQ. Puis vous tirerez celles du milieu des commissures, et aussi celles des doiles qui servent à faire les panneaux pour ladite voûte de la cave, comme celle de 17 et de 18. Il faudra aussi tirer celles des doiles ainsi que vous en voyez une en la ligne 19. Conclusion, il les faut faire toutes parallèles, c'est-à-dire équidistan-

[f. 60v°]

tes, et les tirer perpendiculairement sur la ligne AB, comme nous avons dit. Pour trouver les panneaux des commissures nous commencerons à celui de 6, et regarderons sur les lignes obliques, comme sur celle de RS, au droit où descendent lesdites lignes perpendiculaires qui proviennent de la commissure 6, où nous mettrons une autre ligne pour faire l'épaisseur de la voûte, comme de 20 à 21, que vous rapporterez sur les lignes perpendiculaires de 20 à 23. Puis vous prenez la largeur sur la ligne de pente PQ, aux deux points marqués 13, laquelle vous rapportez sur la ligne oblique RS, au lieu de 13, et la marquez carrément après la ligne oblique RS, sur la perpendiculaire qui vient de ladite commissure de 20, marquée aussi 13. Cela fait vous prenez la distance sur la ligne de pente PQ, après la perpendicule OX, aux deux points 14, laquelle vous mettez sur la ligne perpendiculaire qui procède de la commissure 6, comme vous voyez au droit de la ligne 21 et 24, en son extrémité, puis vous la colloquez carrément sur la ligne oblique RS, et marquez au point 14, lequel point de 14, vous rapportez aussi sur la ligne 23, qui représente la largeur de la commissure, comme si vous vouliez faire une ligne parallèle, après celle de AB, et la marquez encore 14. Sur ladite ligne 23, de ce lieu de 14, vous tirerez une ligne jusques au point de 13, qui montrera comme doit être justement le panneau de joint, ou de la commissure marquée 6, après quoi il faut tracer les deux pierres 4 et 5 à ladite commissure de 6.

Pour plus grande intelligence nous expédierons encore un panneau de joint, comme celui de la commissure de 7, où vous prenez les largeurs, après la ligne de pente PQ, comme vous avez fait ci-devant, et après la perpendicule X et O, prenant la largeur des deux points 15, et les remettant sur la ligne oblique carrément, comme vous le voyez aussi aux deux points 15, sur la ligne 25. Puis vous prenez encore sur la ligne de pente PQ, les largeurs des deux points 16, et les mettez après la ligne oblique RS, sur la perpendicule 26, marquée au point 16, laquelle vous rapportez parallèlement sur l'autre ligne perpendiculaire marquée z7, où vous mettez le point de 16 ; et de ce point de 16, vous tirez au point de 15 une ligne qui vous montre justement comme doit être le panneau de joint et commissure au lieu marqué 7. Je fais ainsi de mêmes marques au rapport du compas sur les panneaux de joint. Les panneaux de doile de la voûte et descente de cave se prennent en même sorte sur le trait que vous

voyez ci-après. Et afin de bien entendre tout, je montrerai encore séparément, comme l'on doit faire les panneaux de la voûte
f. 61
et berceau de la cave, qui s'accordent avec la descente, ainsi que vous le connaîtrez mieux ci- après. Vous noterez que tout ainsi que vous avez fait la ligne de pente PQ, et après icelle pris les rapports du compas pour faire les panneaux, il faut aussi faire la circonférence de la voûte de la cave, qui sera en hémicycle ou surbaissée en anse de panier, ou autrement, comme vous voudrez. Après quoi aussi vous ferez les panneaux de la voûte de la cave, pour couper les pierres pour les joints et pour les doiles. Laquelle voûte je figure, par exemple, sur la ligne AB, d'une moitié d'icelle voûte, en la quarte partie d'une circonférence, comme vous le voyez au côté de la voûte de la porte marquée AFY, où il y a des lignes parallèles, qui proviennent des commissures, comme celle de 10 et 30, celle de 11 et 32, celle de 12 et 0, et ainsi des autres, lesquelles il faut tirer toutes perpendiculairement ainsi que vous voyez la commissure 8, marquée par les deux bouts 10, 11, 12. Il faut ainsi faire des autres, et non seulement de celles des commissures, mais aussi de celles des doiles, comme vous le pourrez mieux connaître par ladite figure. Quant aux panneaux ils se font en cette sorte : prenez la distance avec le compas d'entre les deux points des deux 0, et la rapportez sur la ligne oblique TV carrément, au droit de la ligne perpendiculaire 12, puis les marquez et repérez aux mêmes lieux signés 0. En après vous prendrez la distance des deux points 32, à la parallèle qui entrecoupe la ligne de la voûte de la cave YF, laquelle vous rapporterez sur la ligne de 11, toujours après la ligne oblique TV, lequel point de 32 vous marquerez carrément sur la ligne 50, qui est la moitié de la largeur de la commissure de la voûte de la porte et descente, comme vous voyez de 11 et 12, et sur telle ligne de 50 vous repérerez le point de 32, comme si vous vouliez faire une parallèle après la ligne AB. Cela fait vous prendrez la distance des deux points 30, et la rapporterez après la ligne oblique TV, sur la ligne 10, faisant toujours le rapport du compas carrément, comme vous voyez marqué 30, lequel point de 30 vous remettrez équidistamment, ou par ligne parallèle faite après celle de AB, sur la ligne 51, où vous remarquerez encore 30, lequel nombre je mets ainsi de même, afin de connaître ce que rapporte l'un à l'autre. Par ainsi vous aurez trouvé trois points, l'un au lieu de 30, l'autre 32, et le troisième marqué 0. De ces trois points là, il faut trouver une ligne circulaire avec le compas, qui vous montre comme doit être le panneau de joint, ou commissure, pour couper la pierre de la voûte de la descente de la cave, portant la forme de la rotondité
[f. 61v°]
de ladite cave, qui sert pour la commissure marquée 8. Il faut ainsi faire tous les autres panneaux des joints et doiles, soit pour les commissures des pierres, ou pour lesdits panneaux des doiles dessous et dessus, en observant partout les largeurs ; et où il y a de la circonférence, il faut toujours mettre trois lignes qui soient perpendiculaires et parallèles, suivant la ligne de pente pour la descente, comme celle de PQ, ou contre la circonférence de la voûte, comme YF, afin que par trois points on puisse faire les circonférences avec le compas de la cherche rallongée, qui se trouve au bout des panneaux, ainsi que celle de 0, 32, 30. Où c'est que la voûte est droite par le devant, on ne fait point le rapport avec le compas, qu'aux deux extrémités, pour autant qu'ayant trouvé les deux points, on trouve une ligne droite d'un point à autre. Je sais véritablement que plusieurs gentils ouvriers entendront incontinent ces traits ayant jeté la vue dessus, et tenant le compas à la main trouveront facilement les rapports, qui est la cause que je n'en ferai plus long discours. Encore ceux qui ne sont de l'état et voudront prendre la peine de lire ce que j'en écris, et voir les figures des traits, en pourront apprendre et comprendre quelque chose. Je dirai librement que cette discipline, connaissance et artifice des traits, ne s'acquiert légèrement ni du premier coup, ains avec grand labeur, travail d'esprit, expérience et industrie de bien savoir excogiter ce que l'art peut faire, et nature y peut aider. Ceux qui tiendront la géométrie en main, y auront beaucoup d'avantage, pourvu qu'ils soient un peu instruits et acheminés en la pratique. Je ne parlerai pour cette heure d'autres sortes de descentes de caves, comme biaises et rondes par le devant, et portant forme de voûte par le dedans. Il s'en peut faire d'autres sortes qui sont très difficiles à conduire, comme celles qui sont en partie sur les angles, en partie sur une tour ronde qui est en talus biaise, et tortue, et par le dedans de la cave une voûte de four surbaissée, biaise, rampante, et assez d'autres sortes étranges qui se peuvent faire, et les faut entendre afin d'accommoder les bâtiments d'un chacun, ainsi qu'il viendra à propos. J'en décrirais volontiers ici quelque quantité, mais outre le grand rompement de tête qui est à les excogiter et montrer, je craindrais aussi que peu de gens y sussent mordre sous la nue et simple démonstration que j'en pourrais faire. Joint aussi que pour ce fait il conviendrait montrer à tracer et assembler les pierres, ou bien le tout contrefaire en bois, ou quelque

pierre tendre, ou en autre matière, pour le rendre visible, facile, et intelligible à tous. Mais pour autant que je
f. 62
suis pour le présent occupé en grandes charges et affaires, et signamment pour le palais de la majesté de la reine mère, je ne puis vaquer à ce que bien je désirerais pour la perfection de cette matière ; aussi que je ne puis plus prendre tant de peine que je désirerais bien, à cause de la débilitation de ma vue, qui fait que je remettrai le reste à quelque autre temps qui me sera plus à propos, lequel, avec l'aide de Dieu, j'emploierai aussi à revoir Euclide et accommoder sa théorique avec la pratique de notre architecture lui accompagnant Vitruve, et le réduisant à une certaine méthode, laquelle j'aperçois en ses livres être fort indigeste et confuse. Le tout se fera selon le moyen qu'il plaira à Dieu m'en donner, et le temps et loisir que je pourrai impétrer des grands seigneurs. Quelques-uns pourront dire que sans cause et pour néant je m'emploierai à revoir Euclide pour accommoder plusieurs propositions et démonstrations de sa théorique avec l'usage et pratique de notre architecture, vu qu'il y a tant d'hommes doctes qui font profession de lire et interpréter divinement bien ledit Euclide. Je ne ferai autre réponse, sinon que je révère et honore tous les professeurs et interprètes d'Euclide, soient de notre temps ou du passé, et les prie de vouloir persévérer à l'illustration d'icelui, et d'abondant me vouloir couper l'herbe sous le pied, ainsi qu'on dit communément, c'est-à-dire, vouloir anticiper sur ce que je prétends, qui est de conjoindre la pratique d'architecture, avec la théorique dudit Euclide. Ce faisant ils me relèveront d'une grandissime peine, et m'obligeront, comme aussi toute la postérité, à leur porter honneur, et rendre telles grâces qu'ils mériteront. Mais si à leur refus je l'entreprends, aussi je les supplie, comme le moindre de leurs disciples, en ce me vouloir supporter et aider. Quant à la revue de Vitruve, je laisse à penser à ceux qui doctement et diligemment l'ont feuilleté et discouru, combien elle est nécessaire pour le réduire à une facile, entière et certaine méthode, qui est si confuse et indigeste aux livres que nous en avons, comme aussi aux figures et démonstrations, que je laisse à tous gentils esprits accompagnés de bon jugement à en dire leurs avis, les priant affectionnément de vouloir employer et donner quelque temps pour assembler et proprement recoudre les pièces de la robe de ce grand et incomparable auteur, par-ci, par-là, semées et répandues, sous évident désordre, qui sera facile à être réduit en bon ordre, moyennant l'aide et le labeur des doctes. Au refus desquels (ainsi que j'ai dit d'Euclide) je me parforcerai d'y travailler et employer quelque temps, ainsi qu'il plaira à Dieu m'en faire la grâce.
[f. 62v°
Illustration]
f. 63

Des soupiraux et fenêtres des caves, celliers, privés, cuisines, garde-manger, étuves et baigneries.

CHAPITRE VII.

Les fenêtres qu'on doit faire pour donner clarté aux caves doivent être plus longues que larges, comme ayant pour leur piédroit huit pouces seulement, et deux pieds de longueur. Elles se doivent ouvrir dedans la cave, de telle sorte qu'au lieu de huit pouces de hauteur qu'elles ont par le devant ou dehors, elles aient trois pieds ; et au lieu qu'elles ont deux pieds de large par le dehors, elles en aient trois par le dedans de la cave. Pour telles fenêtres sont encore requis quelques traits de géométrie, pour raison de la descente de la lumière, et aussi pour la voûte. Lesquelles choses peuvent être difficiles en aucuns lieux à cause des pierres, lesquelles en taillant pour ce fait se trouveront dégauchies, pour aller trouver le berceau de la voûte ; mais pour être petites et de peu d'étendue cela se peut faire quelquefois d'une pièce, ou de trois, ou de cinq. Qui aura bien retenu les traits de la descente de la cave biaise au chapitre précédent, il lui sera facile non seulement de faire ceux ci, mais aussi tous autres. Quant aux fenêtres pour les celliers, elles veulent être plus hautes, quasi comme carrées, et non point de pente en descendant, ainsi que celles des caves, si ce n'est par le dessous, où il faut qu'elles soient en pente, et leur couverture quasi toute droite, pour raison des planchers, ou rondes surbaissées, si lesdits celliers sont voûtés. Les fenêtres et lumières qu'on doit donner aux garde-manger, et lieux députés pour retirer et conserver les viandes, doivent être étroites de cinq ou six pouces de large, et non plus, embrasées par le dedans et par le dehors, et beaucoup plus par dedans. Il faut qu'elles soient hautes ainsi que les canonnières du temps passé, et faut donner à celles qui auront demi-pied de largeur, trois pieds de hauteur, en les tenant le plus près des

planchers que faire se pourra, afin que la lumière et le jour viennent d'en haut. Mais surtout il est bon qu'elles regardent les parties de Septentrion, lesquelles sans nul doute sont fort propres à tels lieux, pour y conserver les viandes. Les fenêtres qu'on fait du côté de Midi et d'Occident au premier étage dedans les terres, doivent être appropriées selon l'assiette de la cheminée des cuisines, ou selon les bains, étuves, et poêles qu'on y voudra faire en accommodant le tout avec les voûtes. Car le lieu de la cuisine doit être haut élevé et ample de lar-

[f. 63v°]

geur, avec fenêtres bâtardes, pour y mettre plus de clarté que vous pourrez. Par quoi elles pourront avoir trois pieds de largeur et quatre de hauteur, ainsi que vous aurez le lieu à propos. Les fenêtres des étuves veulent être tout au contraire, car on y fait les voûtes basses, et y donne l'on un peu de clarté qui vient carrément, afin d'y mieux conserver la chaleur. Quand telles fenêtres ont un pied et demi de hauteur, sur un pied de largeur, c'est beaucoup et pour le plus. Celles qui sont pour les lieux secrets, ou privés des étuves, doivent être encore plus étroites, comme de demi-pied de large sur un pied de haut, et sera bien assez. Les fenêtres des baigneries veulent être plus amples, et le lieu beaucoup plus clair, afin qu'on puisse prendre quelque plaisir en se baignant. Mais en toutes lumières de fenêtres il faut que l'architecte connaisse le lieu qu'elles regardent pour savoir donner leur largeur et hauteur, car souvent il advient que ce qui serait propre pour un lieu, ne le serait pour l'autre. Ci-après parlant des étuves et baigneries, je traiterai plus au long de cette matière, sans y oublier les mesures et façons des fourneaux pour donner chaleur, et les parties qui y sont requises. Auquel lieu nous ne omettrons semblablement les poêles, ainsi que les choses se présenteront et viendront à propos. J'ai seulement ici voulu parler des fenêtres, pour autant qu'on trouvera leurs ouvertures difficiles (ainsi qu'on a accoutumé de voûter les premiers étages dans terre) à cause qu'elles requièrent la connaissance et usage des traits, ainsi que nous avons dit, pour savoir couper leurs pierres. Par quoi les ouvriers seront avertis, que les mêmes traits des descentes des caves y pourront servir et aider. Quand les murailles seraient fort grosses, et on voudrait faire les arrière-voussures carrées, ou rondes par le devant, ou par derrière, et surbaissées, j'en montrerai ci-après la façon, et figure du trait pour y procéder, sans autrement la décrire, car elle sera facile de connaître à ceux qui ont commencement de la pratique, et industrie du compas, par le moyen des traits que vous avez vu ci-devant, et verrez encore ci-après. Qui fait que je ne vous en ferai plus long discours, aussi qu'il est facile de pouvoir lever les panneaux, et faire couper les pierres pour mettre l'arrière-voussure en œuvre, ainsi que vous le pourrez connaître par la figure ensuivant, sans en faire autre démonstration.

f. 64 [Illustration]

Étant sur le propos des arrière-voussures des fenêtres, je m'avise qu'encore on s'en peut aider aux grandes portes, et principalement à celles qui sont érigées aux murs de grandes épaisseurs. Et pour leurs grandes ouvertures et largeurs de portes, et grande pesanteur qu'elles soutiennent par le dessus (qui est une grosse masse de maçonnerie) on ne peut faire les arrière-voussures desdites portes droites et carrées, sans danger d'être offensées, pour la grande charge qu'il faut qu'elles portent, de sorte que les mortiers des commissures en sont rompus, et quelquefois les pierres en danger de tomber. Par quoi il est de besoin combien que le devant de la porte soit carré et droit, que les arrière-voussures d'icelle, soient d'un arc surbaissé, ainsi que vous le pouvez juger par le trait qui vous en est ci-après proposé. Telle façon non seulement est bonne, et propre pour les portes et grandes fenêtres qui sont au premier étage dedans terre et servent pour les cuisines et autres lieux, mais aussi elle viendra fort à propos pour les arrière-voussures des croisées, lesquelles on peut faire par derrière avec un arc surbaissé, ainsi que vous

[f. 64v°]

le voyez ci-dessous. Servira aussi telle façon pour un anse de panier (ainsi que les ouvriers l'appellent) qui est chose fort aisée pour donner plus de clarté au plancher. Et pour autant que vous le pouvez mieux connaître par la figure suivante, qu'avec grand langage, je ne vous en ferai plus long discours, afin de pouvoir parler des portes biaises, tant pour s'en servir aux entrées des logis qui sont dans terre, qu'aussi à celles du premier, et second étage par dessus le rez-de- chaussée des terres. Mais devant qu'entrer à ce discours, je désirerais premièrement montrer par exemple, comme d'un édifice imparfait, ou mal commencé, on en peut faire un très beau palais ou grand logis.

[Illustration]

f. 65

[…]

[f. 69v°]

D'une porte biaise, et carrée par les deux côtés.
CHAPITRE. X.

On peut faire une porte et voûte de quelque édifice qu'on voudra, de laquelle la moitié d'un chacun côté sera biaise, et l'autre moitié toute carrée, pour servir en diverses sortes, soit pour passage, ou pour rendre aisés les lieux contraints, ou bien pour recevoir les clartés et lumières, lesquelles il faut quelquefois prendre obliquement. Qui fait que l'on est contraint de dégauchir les pieds droits et voûtes des portes et fenêtres d'église, ou autres, pour les rendre biaises et obliques sur une muraille qui est droite, ainsi que vous le pourrez voir au trait ci-après, où je figure tout le mur, et propose de faire la porte et voûte suivant les deux lignes AB, et CD, qui sont deux lignes parallèles, montrant l'épaisseur et grosseur dudit mur. Je fais encore une autre ligne parallèle, entre les susdites, marquée GH, qui divise toute l'épaisseur de la muraille en deux parties égales, comme vous le pouvez connaître sur le trait. Cela fait je tire une ligne perpendiculaire par le milieu LM, où se trouvent deux centres NO, pour faire les deux hémicycles, comme vous voyez AMB, et CLD, qui montrent comme la voûte de la porte serait si elle était toute droite, j'entends ronde et carrée par ses pieds droits, et non point biaise ; et pour la rendre biaise, et hors de sa quadrature, on marque sur le plan et épaisseur de la muraille autant qu'on la veut biaiser ou embraser d'un chacun côté. Ainsi qu'il se voit par les lignes au plan des deux côtés de la porte, au contraire l'une de l'autre, car l'une est d'un côté, et l'autre de l'autre, comme il se connaît d'un côté par les lignes PQ, et de l'autre par RS. Puis après vous tirez encore deux autres hémicycles, l'un du centre T, comme QXD, et l'autre du centre V, ainsi qu'AYS. Puis vous divisez les hémicycles de la voûte CLD, et AMB, en tant de parties que vous voulez, jaçoit que celles ici soient seulement divisées en cinq parties égales, marquées par lignes qui proviennent des centres NO, qui montrent et rapportent sur le plan ce qu'il faut ôter justement d'une chacune pierre de la voûte après qu'elles sont équarries, suivant ladite voûte et trait de porte, pour rendre la voûte de la porte biaise. Par ainsi on prend la largeur du point de 6 à celui de 7, et se met sur le plan du point de C, à 14, et se tire une ligne dudit 14, à P, après quoi sont tracées les premières pierres au droit des commissures 6, 7. L'autre commissure
f. 70
8, 9 se fait de même sorte, car elle sera portée du point de C à 15, et celle de 10 et 11, à C et 16 ; celle de 12 et 13 se rapporte de C à 17, et de tels points 15, 16, 17, l'on tire des lignes jusques au point de P, qui enseignent ce qu'il faut ôter à une chacune pierre pour parfaire la voûte biaise. Autant en faut il faire de l'autre côté du mur à l'extrémité marquée BRS. Ce qui est facile de connaître par le trait et les lignes qui y sont, sans en faire plus long discours. Voilà ce que je voulais écrire du trait de la voûte et porte biaise, qui n'est point tant difficile que nécessaire, comme très bien le peuvent connaître ceux qui ont charge des bâtiments, auxquels (ainsi que nous avons dit) se trouvent quelquefois lieux de contrainte ; par quoi il est nécessaire d'y procéder par cette voie et méthode, ainsi que vous l'avez pu connaître par le chapitre qui montrait de faire une belle maison d'une ou de deux difformes et mal commencées, ou bien pour accommoder autres lieux semblables.
[f. 70v°
Illustration]
f. 71

Pour faire une porte biaise par tête, ou quelque voûte qu'on aurait à faire droite sur le devant, et érigée sur une muraille qui va obliquement.
CHAP. XI.

Quand il se trouve une muraille qui va obliquement ou de travers, quasi comme la diagonale d'un carré (ainsi qu'au bâtiment

lequel nous avons figuré ci-devant) on y pourrait faire une infinité d'autres traits, je ne dirai de la sorte du biais par tête, mais encore de plus ingénieux, et beaucoup plus difficiles, comme ceux qui sont biais par les doiles, et par les joints, et d'autres sortes, lesquelles je décrirais volontiers n'était que la matière serait trop longue, et le discours fort ennuyeux qui les voudrait toutes proposer et expliquer, pour l'infinie diversité d'inventions que j'en pourrais donner. Il suffit, à ce qu'il me semble, d'en montrer seulement les principes et méthode, pour autant que ceux qui en après voudront prendre peine, en trouveront à tous propos, selon les oeuvres qu'ils auront à faire. De sorte qu'il ne se présentera chose tant étrange, ne tant difficile, qu'ils ne trouvent incontinent le moyen d'en venir à bout par l'aide de ces traits étant accompagnés de géométrie, qui est si riche que celui qui la connaît peut faire choses admirables. Qui fait que je m'émerveille grandement, et suis fort déplaisant que nous ne trouvons quelques livres qui accommodent la théorique de ladite géométrie à la pratique et usage, tant de notre architecture que des autres arts. La façon des traits que ci-après je veux décrire pour le même fait que dessus, ne se trouvera fort difficile, ainsi que vous le pourrez juger. Pour donc enseigner ce que porte le titre du présent chapitre, je présuppose que vous tiriez la ligne droite AB, et que sur icelle vous érigiez la perpendiculaire CD, puis vous faisiez un hémicycle de la largeur de votre porte, comme se voit HIKLMN, puis un autre pour faire l'épaisseur de vos pierres, comme est celui de BRQPOA. Après vous diviserez tel hémicycle en tant de parties que vous voudrez, jaçoit que cestui ci ne le soit qu'en cinq. Cela fait vous tirerez les joints du point du centre marqué 30, comme vous les voyez de I à R, de K à Q, de L à P, et de M à O. En après vous prendrez l'épaisseur de la muraille biaise, sur laquelle vous voulez faire la porte ; et tant plus elle ira obliquement, plus se trouvera ladite porte biaise, ainsi que vous le voyez aux lieux où le devant de la muraille se fait de A, jusques à E, et de G à F, qui montre la grosseur du mur. Si la

[f. 71v°]

ligne qui va de A, jusques à E, allait de A, jusques à F, elle serait beaucoup plus biaise. Pareillement si la ligne de E, s'approchait de la ligne de B, elle n'en serait pas tant biaise ; vous y procéderez selon que vous en aurez affaire. Ayant tiré la grosseur de votre muraille comme de AG, et de EF, vous tirerez toutes les perpendiculaires des joints et commissures de l'arceau de la porte, ainsi que de R à 19, de I à 20, de Q à 22, de K à 23, de L à 24, de P à 25, de M à 27, et de O à 28. Cela ainsi expédié vous prendrez la largeur des joints, comme de I à R, et la transporterez de 11, jusques à 13, faisant deux lignes perpendiculairement sur celle de AB. Vous ferez ainsi aux autres joints, comme de la largeur de K à Q, laquelle vous transporterez et mettrez de 9 à 12, comme vous voyez la ligne de 12 à 21, laquelle est parallèle à celle de 9 et 23, et ainsi des autres. Pour achever le panneau de la commissure IR, vous mettez votre compas sur la ligne R (qui est le dernier du joint) de I jusques au point de 15, sur la ligne AE, et le portez carrément au point de

13. Puis vous tirez une ligne droite du point 13 à celui de 11, et trouvez ainsi le devant du panneau de joint IR. Pour l'autre côté vous prenez depuis le point I, à celui de 19, et le portez au point de 16, puis vous tirez une ligne droite du point de 16, à celui de 20, qui est la perpendiculaire du devant du joint IR. Et par ainsi tout ce qui est enfermé entre 11, 13, 16, et 20, est le panneau après quoi il faut tracer la pierre pour la couper au joint IR. Je présuppose que vous avez déjà équarri les pièces et doiles de votre arceau, suivant le panneau qu'il faut lever IR, HB, le tout selon l'épaisseur de votre muraille, compris son avancement. Ce panneau servira pour toutes les cinq pièces de voussure. Et pour l'autre joint de KQ, après en avoir tiré sa largeur, comme il a été dit, et se voit 9 et 12 tombant perpendiculairement sur le point 21, vous prendrez depuis Y, jusques au point de 10, et le transporterez du point de 10 à celui de 12, et du point de 12 à 9, et en tirerez une ligne droite, ainsi que vous voyez en la figure. Pour l'autre côté vous prendrez de Y, jusques à 22, sur la ligne GF, et le porterez du point de 22, à celui de 21, toujours carrément, ou bien équidistamment de la ligne AB, tirant une ligne droite dudit 21, jusques à 23. Et par ainsi vous aurez le panneau tout fait pour servir au joint KQ, qui est fermé entre les lignes 9, 12, 21, 23. Vous pourrez ainsi procéder aux autres, comme de T et 7 se rapporte équidistamment au point de 6, et dudit 6, sera tirée une ligne jusques au point de 8. Puis vous prendrez de T à 25, et le mettrez de S au point de 26, duquel vous tirerez aussi une ligne jusques au point de 24. Par

f. 72

ainsi 6, 8, 24, et 26, sera le panneau de joint pour LP. Celui de MO, est semblable à celui que vous voyez marqué 17, 29, 27. Et quant au joint du fondement de la voûte, comme est AN, et HB, il se prend sur le plan de la muraille, comme doivent faire tous

les autres que vous avez vu ci-devant, et verrez ci-après. Mais pour couper le devant des pierres pour le faire biais, il se prendra après la ligne AB, et celle de AE, comme j'ai dit, et le pouvez voir par la figure présente.
[Illustratio]

[…]

[f. 74v°]

Pour faire le trait d'une porte qui sera ronde par le devant, creuse par le dedans, et ronde par le dessous, pour l'ouverture d'une maison, ou d'une voûte faite sur la muraille d'une tour ronde.
CHAP. XIII.

Ayant écrit ci-devant plusieurs sortes de portes, ou, si vous voulez, de couvertures et voûtes d'icelles, et signamment des biaises (où je n'ai montré qu'à lever les panneaux de joint qui servent à tracer les pierres au droit des commissures, pour autant que ceux de doile se lèvent de même sorte) je délibère en ce lieu montrer ce qu'on peut faire en semblables choses sur la tour ronde, pour autant qu'elle est plus fâcheuse et difficile à conduire. Donc en premier lieu je vous montrerai à lever tous les panneaux, puis je parlerai entièrement de toute la façon du trait, lequel je décrirai le plus particulièrement et simplement que je me pourrai aviser, et non point avec une méthode, et si exquise curiosité de démonstrations, qu'est celle des doctes professeurs de géométrie, et des autres parties des mathématiques. Quoi faisant nous userons, au plus près que faire se pourra, des termes, langage et façons, que les ouvriers, afin que plus facilement ils puissent concevoir et entendre ce que nous voudrons dire. Pour donc venir au point vous tirerez une ligne droite, comme est celle de EF, sur laquelle vous ferez le trait d'équerre, ainsi qu'ils disent, ou la perpendicule DC. Cela fait vous ferez la voûte et aire de votre porte sur la ligne EF, qui se conduira par trois hémicycles provenant du centre X, et de la largeur que vous voyez les lettres GH, à la figure prochainement ensuivant. Après avoir tiré l'épaisseur de la voûte FDE, et son hémicycle du milieu, vous divisez ladite voûte en tant de parties que vous voulez (ainsi qu'il a été dit par ci-devant des autres pour faire les panneaux de tête) jaçoit que cette ci soit divisée seulement en cinq parties égales, pour autant que je fais toujours le moins de pièces que je puis, pour montrer plus promptement ce que je veux dire ou faire, et aussi afin qu'il n'y ait confusion de traits, qui se peuvent offusquer l'un l'autre. Cela fait vous tirez les points ou commissures du centre X, comme de LO, de MN, et ainsi des autres, qui font les séparations des cinq pièces pour faire la voûte. Puis vous tirez toutes les lignes des joints et commissures perpendiculairement et à plomb sur la ligne EF, qui seront tant longues qu'elles puissent traverser l'épaisseur du plan de la muraille de la tour ronde,
f. 75
sur laquelle vous voulez faire la porte, comme la ligne A, qui représente le dehors de ladite tour, et la ligne B, qui est le côté du dedans de l'édifice, montrant ainsi ces deux lignes l'épaisseur de ladite muraille, entre les deux lignes A et B. Après avoir tiré à plomb toutes les lignes perpendiculaires, jusques au dedans de la tour à la ligne B, comme vous voyez celle du point L, jusques au nombre de 2, de P, jusques au nombre de 3, du point de O à 4, de M à 6, de Q à 10, de N à 11, de F à 14, et de G à 9, elles vous serviront à trouver les panneaux des joints. Pour faire ceux de doile tant dessous que dessus, vous tirerez les autres lignes perpendiculaires semblables aux précédentes, comme celle du point de R, jusques au nombre de 5, de S, jusques à 7, de T, jusques à 8, et de V, à 13. Ayant fait cela, vous trouverez lors vos panneaux de joint, et prendrez la largeur d'iceux, ainsi que du point de L, à celui de O, lequel vous mettrez en un lieu à part, comme vous le voyez aux deux lignes parallèles de même marque L, O, au bas de la figure. Mais il faut qu'elles soient bien perpendiculaires sur une petite ligne qui est au-dessus d'elles, signée AB. Je mets ainsi les panneaux à part, afin qu'ils n'offusquent trop le trait. Puis vous prendrez la distance de la ligne horizontale EF, tirant jusques à la circonférence de la tour, ainsi que vous le voyez du point de 27, à celui de 15, laquelle vous porterez sur lesdites lignes parallèles LO, où se fait le panneau de joint, et le marquerez comme vous voyez A et C. Puis vous prendrez autre distance ou largeur toujours sur le trait depuis le point 29, jusques à 17, et la mettrez sur le panneau, du lieu de B, jusques à D, qui montre la largeur du joint. Mais il faut que tel panneau de joint trouve du rond par le devant, et

non point en ligne droite ; toutefois cestui ci est si petit qu'il n'y a pas grand jugement. Quoi que ce soit, le mettant en œuvre il le faut faire nécessairement avec un autre rapport de ligne par le milieu du joint. Comme quoi ? Vous prendrez la moitié de sa largeur, telle que vous la voyez en la voûte au droit du même joint LP, et la marquerez sur le panneau de CH, et EG, puis vous tirerez une ligne qui sera le milieu de GH, et cela fait vous prendrez la distance sur le trait après le point de 28 à celui de 16, et la rapporterez sur le panneau au lieu de IH, et ayant marqué les trois points CHD, vous les tirerez avec le compas, et y trouverez quelque peu de ligne ronde, et non droite. Après vous achèverez votre dit panneau de joint par le dedans de la tour, et le prendrez toujours ainsi sur le trait, comme depuis le point de 27, jusques au point de 2, rapportant le tout sur le panneau de joint, comme il a été fait des autres, savoir est

[f. 75v°]

depuis le point de A, jusques à celui de E, et du point de 28, jusques à celui de 3, lequel vous mettez de I à celui de G ; puis de 29, jusques à celui de 4, et le rapportez de B à F. Ainsi vous avez les trois points EGF, lesquels vous trouverez avec le compas comme vous avez fait les autres qui se trouvent creux, et non point en ligne droite. Par telle manière vous avez fait entièrement le panneau de joint marqué CDEF, qui servira pour mouler et tracer le joint de la pierre de la clef et autres qui la touchent au lieu de LPO. Vous en ferez autant aux joints et commissures K, pour l'autre côté. Et afin que vous l'entendiez plus facilement, nous tirerons encore le panneau de joint pour servir aux lieux marqués MQN. qui montrent aussi la largeur que doit avoir ledit joint et perpendiculaire sur la petite ligne EF, par laquelle vous ferez le rapport des lignes, ne plus ne moins que vous avez fait ci-devant, comme du point de 31, jusques au point de 19, lequel vous mettrez sur le deuxième panneau, depuis E, jusques à 19. Après vous prendrez le trait du point de 34, jusques à 23, et le mettrez au lieu du même nombre, sur le deuxième panneau, savoir est 23 et 34, puis de celui de 35 à 24, lequel vous rapporterez de F à P. Et par ainsi de ces trois points 19, 23, et P, vous trouverez le panneau que vous cherchez par le devant. Et ferez de même pour parachever le panneau du côté de dedans, pour lequel vous rapporterez le trait du point de 31 à celui de 6, sur le panneau de joint, du lieu de E au point de Q, et celui de 34 jusques à 10, sera transporté dudit 34, au point de R, et celui de 35, à 11, depuis F, jusques à S, et par ainsi les trois points que vous aurez trouvés, savoir est QRS, seront recherchés avec le compas. Par ce moyen vous aurez parachevé de faire le deuxième panneau de joint, comme vous le voyez marqué par les quatre angles 19, PSQ. La petite ligne qui est dessus EF, ne servira plus de rien, car elle y était seulement pour aider à faire ledit panneau servant pour mouler les joints, ainsi que vous le voyez aux lieux sur le trait de la voûte marqués MQN. Elle servira aussi pour l'autre côté au joint marqué I. Reste maintenant d'entendre comme il faut faire les autres panneaux de doile, pour la pratique desquels nous commencerons à celui de dessus. Vous prendrez donc la largeur des trois points OSN, et en tirerez à part trois lignes de même largeur, qui seront parallèles, comme vous les voyez marquées DEF, et perpendiculaires, ainsi qu'il se voit au lieu écrit, panneaux de doile par le dessus. De là vous venez sur le trait au droit de la ligne perpendiculaire marquée O, et ce que vous trouvez du point de 29 à celui de 17, vous le transpor-

f. 76

tez sur le panneau du point de D, à celui de I ; puis ce que vous trouvez du point de 32 à celui de 20, vous le mettez sur le panneau au lieu de E, et H ; derechef ce qui est de 35, à 24, vous le portez de F à G, et en faites une ligne avec le compas, qui touche les trois points G, H, I. Vous ferez semblable chose pour tous les autres panneaux, et les prendrez toujours après la ligne du trait qui est horizontale, comme de EXF. jusques à l'extrémité de la circonférence et ligne marquée A, qui montre la tour ronde, comme je vous ai dit, et le répète encore une fois, afin que vous ne l'oubliez. Pour achever le panneau qui doit servir au dedans de la tour, il faut prendre l'autre extrémité de la ligne circulaire B, comme du point de 29 à celui de 4, et ce qu'on trouvera, le mettre de D à M, sur ledit panneau de doile par dessus, et en faire autant du point de 32, à celui de 7, et le mettre de E à L. Derechef de 35, à 11, et le rapporter de F à K. Par ainsi de ces trois points KLM, vous tirerez une autre ligne avec le compas, et sera parfait le panneau de doile de dessus, lequel vous voyez à la figure enfermé entre les lignes MIHGKL, qui vous servira à mouler et tracer la pierre par la doile de dessus au lieu de OSN. Pour faire l'autre panneau NVF, je ne l'ai marqué, parce qu'il se fait tout de même sorte comme celui ci-dessus décrit. J'ai aussi mis encore à part un panneau de doile pour servir à tracer les pierres par le dessous de la voûte, lequel vous pouvez voir au bas de la figure, entre le deuxième et

troisième panneaux de joint, étant désigné par quatre lignes enfermées de QPRS. Bref, tous se font de même façon que vous avez vu ci- devant, et par même rapport de lignes, ainsi que vous le pouvez connaître en les cherchant et conférant avec le compas, car je m'assure que vous les trouverez de mêmes rapports que je vous ai montré. Par ainsi vous avez l'intelligence des panneaux des joints, et des doiles tant dessus que dessous. Quant à la clef du milieu de la voûte il n'y faut point de panneaux de doile, sinon le plan du milieu de la voûte, qui se fait avec les cherches et buveaux, après qu'on a équarri la pierre, suivant le panneau de tête de la clef, qui sert aussi pour équarrir les autres pièces qu'il faut faire pour toute la voûte. Semblablement le panneau du premier joint sur le fondement de la voûte de la porte, se prend sur le plan de tour aux lieux que vous voyez hachés par petites lignes. Mais il faut surtout bien observer les longueurs et épaisseurs de la muraille de la tour ronde, comme aussi les longueurs des pièces après le plan de ladite tour. Présentement je ne sache autre chose à vous proposer, sinon qu'il faudra que ceux qui voudront entendre cette
[f. 76v°]
pratique des traits, aient la dextérité de savoir tracer les pierres après les panneaux, qui me semble être chose facile à comprendre. Je n'oublierai de vous avertir que cette façon de traits de porte sur la tour ronde vous donne d'abondant une fort grande intelligence des autres traits que vous avez vus par ci-devant, et vous donnera aussi connaissance de ceux qui vous seront ci-après proposés. Car je délibère de vous donner encore par ordre, le trait de la porte sur la tour ronde biaise, et sur la tour ronde en talus, et un autre trait de porte qui sera moitié ronde et moitié carrée dedans et dehors, là où seront marqués tous les panneaux tant des joints que des doiles, ensemble de ceux qui sont en talus, et sont traits plus difficiles à conduire que tous ceux qui ont été décrits. Si est ce que par les démonstrations que j'en ai faites et ferai ci-après, je m'assure que ceux qui voudront prendre la peine de les chercher avec le compas, les trouveront et entendront facilement, même les ouvriers et autres qui font profession de l'art, comme j'ai plusieurs fois dit pour mieux en assurer le lecteur. De sorte qu'ils les pourront contrefaire par modèles faits de pièces, tout ainsi qu'il les faut appliquer en œuvre. Qui a été cause que j'ai fait les traits et lignes un peu grandes, afin qu'un chacun puisse mieux connaître le rapport d'icelles, et les prendre avec le compas, pour les mieux concevoir et entendre.
f. 77
[Illustration]

[…]

f. 86

LE QUATRIEME LIVRE DE L'ARCHITECTURE DE PHILIBERT DE L'ORME LYONNAIS,
conseiller et aumônier ordinaire du Roi, abbé de Saint-Éloi lès Noyon
et de S<aint>-Serge lès Angers.

[…]

f. 88

De la voûte et trompe que j'ai ordonné et fait faire au château d'Anet pour porter un cabinet afin de l'accommoder à la chambre où logeait ordinairement la majesté du feu roi Henri.

CHAPITRE I.

Voici le lieu fort commode pour me décharger de la promesse que j'ai faite en nos livres, De la nouvelle invention pour bien bâtir et à petits frais, c'est de décrire et montrer le trait de la trompe qui est à Anet au château de feu madame la duchesse de Valentinois. Laquelle trompe fut faite par une contrainte, afin de pouvoir accommoder un cabinet à la chambre où le feu roi Henri logeait étant audit château. La contrainte y était pour n'avoir espace ou lieu pour le faire au corps d'hôtel qui jà était

commencé, ne aussi au vieil logis qui était fait, de sorte qu'on ne trouvait rien à propos en ce lieu pour faire ledit cabinet. Car après la salle était l'antichambre, puis la chambre du roi, et auprès d'elle, en retournant à côté, était en potence la garde-robe. Voyant donc telle contrainte et angustie du lieu, et outre ce connaissant qu'il est nécessaire et plus que raisonnable d'accompagner les chambres des rois et grands princes et seigneurs d'un cabinet, (afin qu'ils se puissent retirer en leur privé et particulier, soit pour écrire ou traiter des affaires en secret, ou autrement) je fus rédigé en grande perplexité, car je ne pouvais trouver ledit cabinet sans gâter le logis et les chambres, qui étaient faites suivant les vieux fondements et autres murs que l'on avait commencés premier que j'y fusse. Or qu'advint il ? je dressai ma vue sur un angle qui était près la chambre du roi par le dehors, du côté du jardin, et me sembla être fort bon d'y faire une voûte surpendue en l'air, afin de plus commodément trouver place à faire ledit cabinet. Ce qui fut fait, étant la voûte en forme de trompe, afin de la rendre plus forte pour porter les maçonneries et charges qu'il fallait mettre par le dessus, pour fermer de pierre de taille ledit cabinet, et le couvrir encore d'une voûte de four, étant aussi toute de pierre de taille, sans y mettre aucun bois. Le tout se trouva de telle grâce et façon que vous le pouvez juger par la figure qui en est ci-après représentée. En laquelle vous voyez que la voûte de la trompe n'est point seulement ronde par le devant, mais porte encore des saillies en façon de niche, ainsi qu'il se voit par le devant, au lieu où sont érigées les

[f. 88v°]

trois fenêtres dudit cabinet. Davantage par dessous ledit cabinet on voit comme la moitié de la voûte est rampante, afin de gagner une vue en forme ovale pour donner clarté à une vis qui est de l'autre côté, au lieu marqué P, qui rend la trompe beaucoup plus difficile. Et pour la forme étrange qu'a cette voûte de trompe, on voit la moulure, qui est autour par le devant de ladite trompe raccourcie, rallongée et rampant, autour d'icelle voûte, qui est une chose admirable à voir, et digne d'y considérer comme la nature du trait conduit ce dégauchissement si étrange. Ce que je laisse à penser et voir à tous de bon esprit et sain entendement, car ils pourront facilement juger, tant de la matière, que de la forme de tout le cabinet, comme aussi des fenêtres, et de la voûte à four qui est par dessus, avec les corniches, et autres ornements, quel est l'œuvre et l'ouvrage, lequel je décrirais plus au long, n'était que je crains qu'aucuns pourraient penser et dire que je le fais plus par jactance, qu'autrement, afin d'en prendre gloire, laquelle je remets et rends à celui à qui elle appartient, et d'où procèdent toutes choses bien faites, plutôt que par le moyen des hommes. Donc je vous veux bien protester que ce que j'en écris ne tend à autre fin qu'à instruire et apprendre les hommes de bonne volonté, et signamment les ignorants, auxquels je désire de bon cœur communiquer le talent lequel Dieu m'a libéralement donné en ce peu de connaissance que j'ai de l'art d'architecture. Mais pour reprendre le propos délaissé, vous serez avertis que je vous ai seulement mis en ce lieu la montée et forme dudit cabinet du roi, ainsi qu'il se voit par le dehors. Ci-après vous verrez le plan de la trompe et saillie dudit cabinet.

f. 89

[Illustration

f. 89v°]

Le plan de la trompe et saillie du susdit cabinet du roi étant suspendu en l'air, et comme il faut faire voûtes et trompes semblables.

CHAP. II.

La voûte de la trompe, sur laquelle est érigé le susdit cabinet du roi à Anet, est sur un angle droit, ainsi que vous le voyez en la figure suivant aux deux murailles marquées GH, étant le tout suspendu en l'air, comme vous le pouvez juger du plan désigné par les marques ABIDFC, sous une forme ronde par le devant, sinon qu'au milieu et par les côtés aux lieux marqués IDF, se trouvent trois fenêtres en saillie outre la forme ronde et en façon de niche, toutefois portant par le dessous la forme de la voûte de la trompe, comme vous l'avez connu par la montée ci-devant proposée, et le pouvez aussi juger par son plan ensuivant, lequel j'ai voulu faire de forme étrange pour rendre la trompe de la voûte plus difficile, et belle à voir. Mais voirement plusieurs pourront demander que je veux dire et entendre par ce mot de trompe, pour autant qu'il n'est usité sinon qu'entre les ouvriers, et par conséquent connu de peu de personnes, et même d'aucuns nouveaux ouvriers. Qui est cause que je le veux

bien déclarer, et avertir le lecteur qu'il me semble que le nom de trompe, duquel nous usons ici, est venu, ou bien a été pris et usurpé de la similitude que sa structure a avec la trompette, appelée en beaucoup de pays trompe. Car l'une et l'autre étant large par le devant, va en étrécissant par le dedans en forme d'une voûte. Mais de ce propos sera assez, afin de faire approches à la description et construction de la trompe dont il est ici question pour les bâtiments. Vous serez donc avertis qu'elle se peut ériger sur un angle droit, obtus, ou pointu, et de quelque forme que vous voudrez par le devant, soit droite, carrée à pend, comme la moitié d'un hexagone ou octogone, ou bien toute ronde. Et par ainsi vous pouvez faire trompes droites, creuses, rampantes, ou de quelque façon qu'on pourra penser, selon la nécessité et contrainte du lieu auquel on les veut accommoder. Toutes sortes de voûtes se peuvent faire en forme de trompe, et toutes suspendues en l'air, sans avoir fondement par le dessous, sinon aux deux côtés qui font l'angle, le tout par une même méthode de trait, ainsi que vous le verrez ci- après, et sous telle sorte qu'il vous plaira, avec un grand abrègement et grand avantage de temps, étude et labeur pour ceux qui en voudront savoir la pratique, au regard de moi-même

f. 90

qui l'ai appris et connu avec un grandissime travail en ma jeunesse. De sorte qu'il me convenait user d'autant de sortes de traits comme il fallait faire de différentes oeuvres et trompes. En quoi les ouvriers ci-après ne se trouveront empêchés, car du seul trait que je propose, ils pourront faire toutes sortes de trompes et de surpentes creuses par le dessous ; j'entends toutes façons de voûtes que vous voudrez penser pour être surpendues en l'air. Car la force et pesanteur tombe toujours sur l'angle, et n'a garde de s'encliner par le devant pour vouloir tomber, quand encore le tout ne serait bien conduit. Si est ce que telle chose ne se laisse pas traiter par maîtres ignorants, car il faut qu'ils soient savants en leur art, et aient grande expérience pour mettre telles choses en œuvre. Qui sont bien d'autre façon que les surpentes des cabinets qu'on voit ordinairement se conduire et pratiquer tant à Paris qu'en autres divers lieux, où l'on fait des saillies, qu'ils appellent cul de lampe, pour porter lesdits cabinets sur les coins et angles des maisons, afin d'accommoder les logis, et leur donner beauté et aisance ; mais telle façon n'a point d'art, et moins de savoir, car ce n'est qu'ouvrage de longues pierres qui avancent l'une sur l'autre, et sont ainsi disposées par les maîtres maçons, qui se confient à la force desdites pierres, et le plus souvent aux grandes barres de fer et ferrures qu'ils y mettent, et ne servent que de charge et porter dommage aux bâtiments, pour autant qu'ils ne durent tant en leur entier, comme ils feraient sans cela. Mais les trompes desquelles nous parlons, sont façons de voûtes qu'on peut faire de beaucoup plus grande saillie et surpendue en l'air, pour gagner place sur une cour, ou sur une rivière ; saillie, dis-je, telle qu'on en pourrait avoir affaire, principalement quand elle procède de l'angle, et s'érige sur icelui. Car pourvu que les murailles y soient bonnes, vous trouverez à un besoin sur la voûte de trompe lieu pour y faire une chambre ou quelque grand cabinet, ou bien pour y ériger une vis ou escalier, voire une galerie au long du mur, ou pour y gagner quelque passage, étant le tout surpendu en l'air, et ne portant qu'en l'angle et sur les côtés, comme j'ai dit. Vous pouvez voir une telle façon de petite trompe, laquelle j'ai fait faire autrefois en cette ville de Paris en la rue de la Savaterie, avec un petit corps d'hôtel qui est de telle grâce et proportion, que je vous en laisse à juger pour le respect du petit lieu et peu de place qu'il contient. Le tout fut fait pour un banquier nommé Patoillet, en faveur de quelque plaisir qu'il m'avait fait de son état et vacation. Qui fut cause que je pris la peine de montrer à ses ouvriers les traits, mesures, dessin et artifice

[f. 90v°]

qu'il fallait garder, pour ce fait. J'en ai aussi ordonné et conduit long temps y a deux autres à Lyon beaucoup plus difficiles, et d'assez grande saillie, vu le petit lieu où elles sont, et aussi que l'une est biaise, rampante, soubaissée et ronde par le devant, l'autre étant à l'angle opposite fut faite en sa pleine montée, ronde par le devant et de grande saillie. Sur chacune desdites trompes furent érigés des cabinets accompagnés de galeries d'une trompe à l'autre, le tout étant surpendu en l'air, afin de servir pour aller d'un corps d'hôtel à l'autre, et accommoder les cabinets pour les chambres. Laquelle chose rend ces deux logis fort aisés et commodes, qui étaient autrement très mal à propos et fort incommodes, pour n'y pouvoir rien construire, à cause de la cour qui était fort étroite et longue, comme aussi le logis de grande hauteur, qui me fit trouver telle invention. Vous verrez sur ladite trompe un ordre dorique et ionique, desquels je laisse le jugement à ceux qui les contempleront et qui s'y entendront. Je fis faire tel œuvre l'an 1536, à mon retour de Rome et voyage d'Italie, lequel j'avais entrepris pour la poursuite de mes études et

inventions pour l'architecture. Les deux susdites trompes furent faites pour le général de Bretagne monsieur Billau en la rue de la Juiverie à Lyon. J'en ai depuis assez commandé et ordonné faire en autres sortes, et sous tel nombre que je serais bien long de les réciter. Pour conclusion j'ai voulu seulement nommer entre plusieurs ces deux ou trois trompes, pour autant qu'elles me semblent être de bonne grâce et très difficiles à conduire. Mais pour faire mieux entendre la structure desdites trompes, et comme elles se conduisent par certaines lignes et traits que j'appelle géométriques, (qui se montrent avec le rapport du compas, afin de trouver la façon de les faire avec les moules et panneaux pour couper et assembler toutes sortes de pierres ou de bois, ainsi qu'on en pourrait avoir affaire à la construction des bâtiments) il me semble que je ferai fort bien à cette heure, de commencer à montrer celles que j'ai fait faire au susdit château d'Anet. Donc les murailles marquées, GH, ainsi que nous avons dit) servent pour le corps d'hôtel, et font un angle presque droit, au lieu de A. Desquelles si je me fusse bien assuré, et que je les eusse fait faire, au lieu que la voûte de la trompe a de saillie par le milieu de A à D, dix ou douze pieds, je lui en eusse baillé vingt ou vingt et quatre, et par le devant je l'eusse faite en forme ovale, et d'une façon la plus étrange et la plus difficile que j'eusse pu penser ; ou bien j'(y eusse érigé un cabinet dont on se fût beaucoup plus ébahi, que l'on ne fait encore,
f. 91
de voir si grande saillie. Mais craignant les vieilles murailles que je trouvais faites, et ne sachant comme elles étaient fondées, je me contentai de faire telles trompes et saillies de voûtes avec une médiocrité, de peur de honte et dommage. Toutefois en faisant faire un cryptoportique par le dessous, je remédiai non seulement à cela, mais aussi à tout le vieil corps d'hôtel qui était très mal fondé. Je suis bien assuré que tous les ouvriers de ce royaume n'avaient jamais ouï parler de semblable trompe à celle que je fis faire à Lyon, étant (ainsi que nous avons dit) soubaissée, biaise et rampante, et quasi les trois parts de sa rondeur en saillie, ne aussi à celle que j'ai fait faire audit Anet, qui est grandement prisée par ceux qui sont de l'art ; combien que s'ils voulaient prendre peine d'étudier, et entendre la méthode que j'en écris, je m'assure qu'ils en pourraient faire et excogiter de plus étranges. Si je rencontre les hommes à propos, j'en ferai faire d'une autre sorte, laquelle on admirera davantage. J'en trouvai le trait et inventai l'artifice en ladite année mille cinq cent trente six, par le moyen et aide de géométrie, et grand travail d'esprit, lequel je n'ai plaint depuis, ains plutôt loué Dieu grandement, de ce que d'un seul trait, et seule façon de trompe, on les peut faire toutes. Le discours en serait plus long si je ne craignais qu'on pensât que mon dire procédât de gloire, laquelle je ne me voudrais aucunement attribuer, mais bien la laisser à Dieu seul, auquel elles appartient, comme tout honneur et louange.
[f. 91v°
Illustration]

[…]

[f. 111v°]

D'autres sortes de voûtes pour appliquer aux églises, ou autres lieux qu'on voudra, et premièrement de celle qui est pratiquée et faite sur la forme sphérique.

CHAPITRE XI.

Les voûtes desquelles je veux ici parler sont trop plus fortes et meilleures que celles qu'on avait accoutumé de faire par ci-devant, et de beaucoup plus grande industrie, et plus longue durée, (pourvu qu'on les sache bien conduire et mettre en œuvre) comme aussi de beaucoup moindre dépense, pour n'y appliquer des arcs-boutants. De sorte qu'en ces voûtes on épargnera grands frais, pour être de telle nature, qu'elles ne poussent tant les murailles par les côtés, que les précédentes ; ains se portent quasi d'elles mêmes sur icelles (moyennant qu'elles soient bonnes, et de grosseur suffisante, et bien faites) sans y mettre aucuns arcs-boutants, ainsi que les gentils esprits, qui font profession de géométrie, le pourront voir et juger incontinent par le discours ensuivant. Posez donc le cas qu'il soit donné un corps sphérique, comme pourrait être un globe, ou une grosse boule toute ronde par le dehors, et sphériquement creuse par le dedans, ainsi que vous le pouvez remarquer en la figure ci-après proposée, par la ligne circulaire ABCD, et aussi juger l'épaisseur dudit globe par la ligne DEF, ainsi qu'elle s'y montre par un quartier

seulement. Si vous coupez carrément tout ce dit globe, ou boule, comme vous le voyez par les lignes AB, BC, CD, et DA, ce qui demeurera en cette quadrature, sera une voûte toute carrée et toute ronde par le dessous et dessus qui voudra. De sorte qu'en mettant la pointe du compas au centre H, et tournant l'autre pointe par toute la superficie carrée, et au long des quatre lignes ABCD, elle touchera justement sur toutes les extrémités de la voûte, laquelle nous appellerons voûte sphérique. Mais il nous faut trouver les pièces tant pour la faire carrée (comme vous la verrez ci- après) que pour la rendre d'autre sorte, ainsi que nous le vous proposerons consécutivement. Vous pouvez connaître comme telle voûte n'as point de poussée, ou bien peu, pour être sphérique, ou semi-circulaire, ainsi que vous voyez qu'elle doit être par les lignes du milieu BHD, car sa montée, comme vous l'apercevez, est l'hémisphère BAD, et ainsi de l'autre ligne par le milieu AHC, qui fait en sa montée ADC. Déjà vous connaissez que telles voûtes ne sont semblables à celles que vous avez vues par ci-de-

f. 112

vant, (qui avaient les branches d'ogives et autres, telles que j'ai dit) mais plutôt faites en pendentif, ou, si vous voulez, être toutes unies, et sans aucunes branches, et les assiettes de la voûte être suivant les lignes parallèles, ainsi que vous le voyez au plan à commencer sur les angles, le tout étant marqué par lettres de chiffre, jusques au nombre de 9, en continuant jusques à la clef H, autant d'un côté que d'autre. Quand vous voudrez y mettre des compartiments et ornements de moulures, avec autres sortes d'ouvrages, vous le pourrez faire beaucoup plus richement qu'aux voûtes dont je vous ai parlé ci-devant. Vous pouvez encore faire par dessous le pendentif de mêmes sortes de branches, que l'on a fait en la voûte de la mode française, soit en façon d'ogives, liernes, tiercerons, ou autres, voire avec des clefs surpendues, et de plus grande grâce que l'on n'a point encore vu. Ceux qui voudront prendre la peine, connaîtront ce que je dis par la voûte sphérique laquelle j'ai fait faire en la chapelle du château d'Anet, avec plusieurs sortes de branches rampantes au contraire l'une de l'autre, et faisant par même moyen leurs compartiments qui sont à plomb et perpendicule dessus le plan et pavé de ladite chapelle, qui fait et montre une même façon et semblable à celle que je propose par la figure subséquente. En laquelle vous connaissez d'abondant les panneaux marqués 1, 2, 3, jusques au nombre de 9, pour tracer les pierres qui sont aux angles à l'arrachement de la voûte, que l'on appelle le tas de charge. Et ceux que vous voyez à côté marqués 10, 11, 12, sont pour servir aux pierres qui commencent à faire les carrés parfaits de ladite voûte, aux lieux marqués par mêmes nombres sur le plan. Tels panneaux se font après les lignes de la circonférence signée DA, qui se tirent d'une commissure à autre, comme de 14 à 13, ou de 13 à 12, et procèdent jusques à ce qu'ils touchent la ligne du milieu qui va de C à F, continuant jusques au nombre de 9, ainsi que vous voyez les marques et rapports par mêmes lettres de chiffre, jusques au nombre de 9. De telles marques et lieux vous mettez la pointe du compas, sur la ligne du milieu, qui passe par le centre H, comme pourrait être par exemple du point de 9, et l'étendez jusque contre la ligne circulaire AD, au droit de la commissure qui sépare la pièce 9 et 10, et en tirez une ligne circulaire, qui vous montre à faire les panneaux de doile, tels que vous les voyez faits et marqués de mêmes nombres. Pour plus familier exemple et démonstration, si vous regardez au droit du tas de charge et racine de la voûte qui prend son commencement à l'angle marqué A, vous voyez plusieurs lignes parallèles, ou bien

[f. 112v°]

perpendiculaires passer sur la ligne AH, et donner jusqu'aux commissures et lignes circulaires, qui montrent la voûte de four pour le quartier signé AD. En après vous voyez comme desdites lignes perpendiculaires au droit des commissures, l'on tire d'une commissure à autre, une ligne qui continue jusques à ce qu'elle touche la ligne qui provient du milieu de la voûte marquée HA. De sorte que la plus petite au-dessus de A, signée 1, montre la longueur et distance pour trouver le peu de circonférence que doit avoir la première pierre du tas de charge, comme vous le voyez au premier panneau pointu marqué 1. Pour faire l'autre circonférence pour le deuxième panneau marqué 2, vous prenez la distance et longueur de la ligne de la deuxième commissure, jusque sur la ligne HA, au lieu marqué 2, et la portez depuis la pointe du panneau du tas de charge pour en faire une autre petite circonférence au même endroit, marqué 2. Et de même sorte vous faites tous les autres panneaux, et prenez leur largeur sur le plan de la voûte, au même endroit où les commissures et joints des pierres tombent perpendiculairement, et continuez ainsi faire jusques à ce que vous ayez fait les panneaux, lesquels vous voyez marqués jusqu'au nombre de 9, qui montrent les quatre tas de charge de la voûte, jusques à l'endroit du carré parfait marqué 10, et lors il faut changer d'autre sorte de panneaux, ainsi

que vous en voyez trois tirés et marqués 10, 11, 12. Il serait beaucoup plus expédient de montrer à l'œil la pratique de telles voûtes pour les contrefaire manuellement, que vouloir entreprendre d'écrire tout ce qui serait nécessaire pour faire entendre ladite pratique. Car, à dire vérité, qui voudrait par le menu expliquer le tout, il entreprendrait œuvre de grand labeur et excessive écriture. Et encore que j'eusse écrit tout ce que j'en pourrais penser, si est ce qu'il y a beaucoup de choses à la pratique des traits que l'on ne saurait faire entendre, sans montrer au doigt comme elles se doivent mettre en œuvre, soit pour tracer les pierres, ou pour les appliquer en ladite œuvre. Pour ce est il que je vous prie de vous vouloir contenter, de ce que je vous en montrerai par figures et traits. Qui est comme un commencement de faire connaître le tout à ceux qui voudront y mettre peine. Donc la prochaine figure vous pourra proposer ce que ma plume en peu de paroles ne saurait expliquer.
f. 113
[Illustration]

[…]

[f. 123v°]

Autre sorte de vis et montée qui peut être voûtée entre le noyau et les murailles qui ferment la vis ; et sera une voûte toute droite qui voudra, ainsi que l'on fait la voûte sur le noyau, au plus haut de la vis, ou bien rampante pour porter les marches, comme la vis Saint-Gilles.

CHAPITRE XIX.

Je figure ci-après le plan pour construire une voûte sur le noyau d'une vis, ou bien rampante pour porter les marches et faire ladite vis, ainsi que vous voyez la circonférence marquée en la figure ensuivant par ADCQ. L'épaisseur et grosseur de la muraille est faite à plaisir, comme vous le voyez par la distance d'entre L et C. La moitié de la grosseur du noyau de la vis est comme I et B. Entre le noyau, comme depuis I jusques à L, est la largeur de la voûte qui se voit par l'hémicycle IOL, sur lequel hémicycle, après avoir pris l'épaisseur de la voûte, vous tirez les commissures qui procèdent du centre dudit hémicycle, ainsi que vous l'avez vu en beaucoup de lieux par ci-devant. Desdites commissures vous tirez les perpendicules sur la ligne BC. En après vous mettez le compas sur le centre B, et faites plusieurs circonférences, comme vous les voyez à la figure ci-après décrite, qui montre l'ordre des assiettes et pierres pour faire la voûte entre le noyau et la muraille. Telle façon de trait, sans en faire long discours, montre à faire une voûte sur le noyau et muraille d'une vis, quand on la veut faire à niveau sans être rampante. Mais quand on veut qu'elle soit rampante pour servir de montée, et y faire des marches par le dessus (comme vous le voyez aux lignes qui procèdent du centre B, en tirant contre le mur de la vis, ainsi qu'est la ligne de B et O, montrant le département et largeur des marches) à cela y a quelque affaire pour conduire dextrement la voûte. Telle voûte ainsi rampante est appelée des ouvriers, la vis Saint-Gilles, pour autant qu'il y en a une semblable au prieuré de Saint-Gilles en Languedoc. J'ai vu en ma jeunesse que celui qui savait la façon du trait de ladite vis Saint-Gilles, et l'entendait bien, il était fort estimé entre les ouvriers, et se disait communément entre eux que celui avait grande connaissance des traits géométriques, qui entendait bien la vis Saint-Gilles. Et à dire la vérité en ce temps là les ouvriers travaillaient fort à l'entendre et principalement pour la faire par panneaux, où il se trouve beaucoup de sortes de cherches rallongées. On en rencontrait quelques- uns qui la faisaient par équarrissage, mais en cela n'y a guère
f. 124
d'esprit ne d'industrie, et y faut perdre beaucoup de pierres. Aujourd'hui j'en vois plusieurs qui entendent non seulement la façon de ladite vis Saint-Gilles, mais aussi plusieurs autres bons traits. Si je l'avais à conduire je ne me soucierais guère de la faire par panneaux, ni moins par équarrissage, vous avisant qu'il n'y a point tant de peine, ni tant de difficulté que les ouvriers le pensaient pour lors, et que plusieurs encore le pensent, pour ne le savoir. Il est aussi fort aisé et facile de la faire avec des buveaux et sauterelles, car en ayant les cherches rallongées qu'il y faut, et leurs équerres, il est facile d'en tracer justement toutes les pierres. Qui voudra voir chose semblable, se transporte au château de Boulogne près Paris, combien qu'il s'en

trouve aussi en quelques autres lieux. Ceux qui sauront bien entendre et conduire proprement l'endroit des doubles marches ou paliers, (ainsi que les ouvriers parlent) sans que l'œuvre fasse jarret, et que le tout aille d'une venue par une ligne rampante et bien adoucie qui suive la forme du trait, il entendra fort aisément les autres sortes de vis. Quant aux cherches rallongées, et différence des rampants d'une chacune pièce, vous les trouverez en la figure ci-après décrite, au lieu marqué P, et par nombres des hauteurs des marches qui se rapportent l'une à l'autre. Vous voyez aussi aux lieux marqués R et Q, les cherches rallongées, suivant lesquelles on peut prendre les rampants pour couper les pierres avec les buveaux et sauterelles, ou bien en lever des panneaux. Qui voudrait mettre davantage de lignes qui y sont nécessaires, serait chose trop longue. Il faut apprendre les traits plus en les contrefaisant, imitant et représentant, que par longues écritures et discours de paroles. Ceux qui n'auront été nourris en l'art, et n'auront pris grande peine à l'étude des traits, il est malaisé qu'ils puissent recevoir promptement l'intelligence de ce que je propose en ces livres, ne moins faire et conduire oeuvres, dont ils puissent recevoir grand honneur et louange des hommes doctes. J'ai bien connu quelques-uns qui avaient fort bonne part de la pratique des traits géométriques, et en parlaient comme fort bien entendus, mais en leurs oeuvres ils étaient très infélices, et ne faisaient rien digne d'admiration. Ce qui rend telle chose difficile, c'est l'artifice des pierres de taille qui se trouvent dégauchies, biaises et de diverses figures, et formes pour les faire venir à propos aux oeuvres, ainsi qu'on les demande. J'ai vu une vis quasi semblable à celle que nous décrivons, au lieu nommé Belvédère près le palais du Pape à Rome, où il va quelquefois pour se récréer, qui est un lieu accompagné d'une infinité de beaux ouvrages et sta-

[f. 124v°]

tues de marbre, comme aussi d'autres belles antiquités, et signamment d'un Laocoon et d'un Apollon, qui sont très admirables à voir pour être divinement bien faites. Il y a aussi un Hercule, une Vénus, et plusieurs autres statues antiques de marbre, colloquées dedans des niches, le tout accompagné de belles fontaines, orangers, citronniers, et infinies autres choses fort excellentes et de grandissime plaisir. Tout auprès y a quelque bâtiment ayant une vis ronde assez grande, et à jour par le milieu, dont elle reçoit la clarté. Ladite voûte est portée sur des colonnes du côté du jour, et de l'autre côté sur des murailles, n'ayant point de marches, sinon la voûte qui rampe tout autour desdites colonnes, et monte fort doucement, étant pavée de brique, ainsi qu'on a accoutumé faire à Rome. Par le dessous y a une voûte de brique faite en berceau qui rampe fort doucement, ainsi qu'à la montée. Ladite voûte est portée par des corniches sur une forme ronde de muraille, et au milieu sur des colonnes comme j'ai dit, et se montre l'œuvre fort belle et bien faite. Mais si l'architecte qui l'a conduite eût entendu les traits de géométrie, desquels je parle, il eût fait tout ramper, je dis jusques aux bases et chapiteaux, qu'il a fait tous carrés, comme s'il les eût voulu faire servir à un portique qui est droit et à niveau ; par le dessus des chapiteaux, et au- dessous des bases du côté de la descente, il a mis des coins de pierres pour gagner la hauteur du rampant. Laquelle chose montre que l'ouvrier qui l'a faite n'entendait ce qu'il faut que l'architecte entende. Car au lieu qu'il a fait la voûte de brique, il l'eût faite de pierre de taille, et d'une colonne à autre des arcs rampants. Et encore qu'il n'eût voulu faire le tout de pierre de taille, pour le moins il devait faire un arc rampant à travers la voûte de douze pieds en douze pieds, et le reste de brique s'il eût voulu. Par là on eût connu qu'il eût bien entendu son art d'architecture. Cela était un fort beau sujet pour faire une voûte, non seulement semblable à celle de Saint-Gilles, mais encore plus admirable, étant accompagnée de compartiments et moulures toutes rampantes, et eût été chose non pareille ; lors on eût vu tourner et dégauchir l'œuvre, qui se fût montré fort superbe et très difficile à conduire, ainsi que je pense. Nous avons une infinité de beaux traits en France, desquels on ne tient aucun compte, pour ne les entendre, et que pis est, l'on ne se soucie guère de chercher l'excellence et beauté des oeuvres. J'ai fait faire à Fontainebleau un perron qui est en la basse-cour, où vous voyez les voûtes par dessous les marches qui rampent comme la vis Saint-Gilles, mais il est encore plus difficile,

f. 125

car il y a trois sortes de traits ensemble, le premier est comme la porte ou arc rampant sur la tour ronde, le second sont arcs rampants et creux par le devant, qui vont d'un pilier à autre. Et ces deux traits ici qui sont à l'extrémité de la montée s'accommodent et assemblent avec la voûte rampante et étant faite en berceau (qui est pour le troisième trait) tous encatenés et liés ensemble, non sans grand artifice et merveilleuse difficulté. J'ai fait faire semblablement au château d'Anet, entre plusieurs autres belles oeuvres, un perron sous la forme d'un croissant, lequel se voit au jardin, devant le cryptoportique, pour monter

sur la terrasse, et dessus ledit cryptoportique, comme aussi pour aller du logis au jardin. Ceux qui voudront voir telles oeuvres tant au susdit Fontainebleau, que à Anet, s'ils ont quelque scintille de bon jugement, ils y pourront trouver quelques bons traits. Je dirai encore davantage sur ce propos pour avertir les architectes et ceux qui font profession de conduire bâtiments, que ce n'est pas assez d'entendre bien tous les traits pour savoir montrer et enseigner ce qu'il faut faire, mais bien plutôt de choisir et trouver de bons maîtres maçons qui le sachent proprement exécuter et mettre en œuvre, comme étaient ceux que j'ai eu pour la conduite du perron de Fontainebleau, d'Anet, et d'autres lieux, lesquels j'avais façonné petit à petit, et de longue main, ne leur cédant jamais rien, et sur tout ce qui se présentait les avertissant et enseignant amiablement, ainsi que je fais encore, et ferai tout le temps de ma vie, comme il viendra à propos, désirant qu'ils entendent bien leur état au profit, utilité et honneur du royaume et bien public. Car si vous avez à conduire une grande œuvre, et que vous n'ayez de bons maîtres maçons qui vous sachent bien entendre, il sera malaisé que vous puissiez faire quelque chose de bon, et signamment si l'architecte n'a lui même tracé les pierres, jaçoit que ce ne soit son état, ni chose à propos, et à laquelle il sut fournir, pour avoir le soin à tant d'autres choses auxquelles il lui faut pourvoir, pour donner les mesures et commander en temps et lieu aux ouvriers, pour les affaires qui se présentent. Mais quant à ce discours, suffira pour le présent, après vous avoir exhibé la figure du trait de la vis rampante, de laquelle nous avons parlé au commencement de chapitre.
[f. 125v°
Illustration]

Bibliografia

Bibliografia

Fonti

Alviz, P. d. (s.d.). *Mss/12686*.

Bovelles, C. d. (1551). *Géometrie practique composée par le noble philosophe maistre Charles de Bouelles, & nouvellement par luy revue, augmentée, & grandement enrichie*. Paris: de l'imprimerie de Regnaud Chaudière .

Curabelle, J. (1644). *Examen des oeuvres du S.r Desargues par, J. Curabelle*. Paris: J. et M. Hénault.

de l'Orme, P. (1559). *Instruction de Monsier d'Yvry, dict de l'Orme, Abbé de Sainct-Sierge, et cestui Me architecteur du Roy*.

de l'Orme, P. (1561). *Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de l'Orme*. Paris: Federic Morel.

de l'Orme, P. (1567). *Le Premiere Tome de l'Architecture* . Paris: Federic Morel.

Desargues, G. (1639). Brouillon project d'exemple d'une manière universelle du sieur G. D. L. touchant la pra- tique du trait à preuve pour la coupe des pierres en l'architecture et l'éclaicissement d'une manière de réduire au petit pied en perspective comme au géométra. In N. Poudra, *Oeuvres de Desargues reunies et analysées par M. Poudra* (1861 ed.). Paris: Leiber Éditeur.

Du Cerceau, A. J. (1576). *Les plus excellants bastiments de France. Voll I & II*. Paris: pour ledit Iacques Androuet, du Cerceau.

Frézier, A. F. (1737). *Elémens de stéréotomie : à l'usage de l'architecture pour la coupe des pierres / par Amédée François Frézier*. Paris: L.H. Guerin primogenito, rue St. Jacques.

Frézier, A. F. (1737). *La théorie et la pratique de la coupe de pierres et de bois pour la construction des voûtes, et autre parties des bâtiments civils et militaire, ou traité de stéréotomie à lìusage de l'architecture*. Paris: L.H. Guerin primogenito, rue St. Jacques.

Hachette, J. (1814). *Correspondance sur l'École Royale Polytechnique à l'usage des éléves de cette école* (Vol. III). Paris: Imprimerie de M.me V. Courcier.

La Hire, P. (1687-1690). *Traité de la coupe des pierres*. Paris: ms.

Martin, J. (1547). *Architecture de Vitruve*. Paris.

Martini, F. d. (1841). *Trattatto di architettura civile e militare*. (C. Promis, & C. Saluzzo, A cura di) Torino: Tipografia Chirio e Mina.

Pfnor, R. (1867). *Monographie du Château d'Anet : construit par Philibert de l'Orme en MDXLVIII / dessinée, gravée et accompagnée d'un texte historique & descriptif par Rodolphe Pfnor*. Paris: chez l'auteur et chez les principaux libraires.

Rieger, C. (1763). *Elementos de toda la architectura civil con/as más singulares observaciones de los modernos, impresos en Latín por el P. (...), traducidos al Castellano por él P. Miguel Benavente*. Madrid: Joachín Ibarra.

Poudra, N.-G. (1864). *Oeuvres de Desargues réunies et analysées par M. Poudra,... : précédées d'une nouvelle biographie de Desargues, suivies de l'analyse des ouvrages de Bosse,... et d'un recueil très rare de divers libelles publiés contre Desargues [...]* (Vol. I). Leiber (Paris).

Roriczer, M. (1486). *Das Büchlein von der Fialen Gerechtigkeit : nach einem alten Drucke aus dem Jahr 1486 in die heutige Mundart übertragen und durch Anmerkungen erläutert* (1845 ed.). (A. Reichensperger, A cura di) Regensburg.

Rondelet, J.-B. (1830-1832). *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir. Tome 2/ par Jean Rondelet* (Vol. II). Paris: A. Rondelet fils.

Sagredo, D. (1526). *Medidas del romano neccessarias a los oficiales que quieren seguir las formaciones de las basas, columnas, capiteles y otras pieças de los edificios antiguos*. Toledo.

Sauval, H. (1724). *Histoire et recherches des antiquités de la ville de Paris*. (Vol. II). Paris: A Paris, chés Charles Moette, libraire, rue

de la Bouclerie à St Alexis, près le pont St Michel.

Schmuttermayer, H. (1489). *Fialenbüchlein*. hrsg. von dem Graveur.

Seneca, L. (65). *Lettere a Lucilio*.

Serlio, S. (1600). *Il quarto libro di Sebastiano Serlio il Bolognese*. (G. D. Scamozzi, A cura di) Venezia.

Vandelvira, A. d. (1671). *Exposicion y declaracion sobre el tratado de Cortes de Fabricas que escriuio [Alonso] de Valdelvira manuscrito por ... [Bartolome] de Sombigo y Salcedo ...* (B. Sombrigo, A cura di) Manoscritto.

Viollet-le-Duc, E.-E. (1868). *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle* (Vol. IX). Paris: Morel.

Critica

AA.VV. (1985). *L'escalier dans l'architecture de la Renaissance : actes du colloque tenu à Tours du 22 au 26 mai 1979*. (C. d. scientifique, A cura di) Paris: Picard.

Académie Française. (2018). *Dictionnaire électronique de l'Académie Fraçaise*. Tratto il giorno Giugno 2018 da https://academie.atilf.fr

Ackerman, J. (2001). *Origins, Imitation, Conventions: representation in the visual arts*. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press.

Alviz, P. d. (s.d.). *Mss/12686*.

Aubert, M. (1934). *Les plus anciennes croisees d'ogives : leur role dans la construction*. Paris: Picard.

Averlino detto Filarete, A. (1972). *Trattato d'Architettura*. (A. Finoli, & L. Grassi, A cura di) Milano: Il Polifilo.

Babelon, J.-P. (1989). *Châteaux de France au siècle de la Renaissance*. Paris: Flammarion/Picard.

Bails, B. (1802). *Diccionario de Arquitectura Civil*. Madrid.

Barbe-Coquelin de Lisle, G. (1977). *El tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira: edicion con introduccion, notas, variantes y glosario hispano-francés de arquitectura*. Madrid: Confederacion Espanola de Cajas de Ahorros.

Bardati, Flaminia. (2013). Flamboyant e première Renaissance. Due modernità a confronto. In M. Israels, & L. Waldman (A cura di), *Renaissance Studies in Honor of Joseph Connors* (Vol. II, p. 514-519). Firenze: Officina Libraria.

Barnes, C. (1989). Le "problème" Villard de Honnecourt. In R. Recht (A cura di), *Les bâtisseurs des cathédrales gothiques* (p. 209-223). Strasbourg: Musées de Strasbourg.

Becchi, A., & Foce, F. (2002). *Degli archi e delle volte. Arte del costruire tra meccanica e stereotomia*. Venezia: Marsilio.

Beltramini, M. (2016). Qualche aggiunta alle fonti della cultura architettonica e del linguaggio artistico di Philibert De l'Orme. In F. Lemerle, & Y. Pauwels (A cura di), *Philibert De l'Orme. Un architecte dans l'Histoire : arts, sciences, techniques* (p. 80-96). Turnhout: Brepols.

Bergamo, F., & Liva, G. (2010). *Stereotomia. Dalla pietra al digitale*. Venezia: Cafoscarina.

Berry, A. (1886). *Topographie historique du Vieux Paris, Histoire du Louvre et des Tuileries*. Paris: Imprimerie Nationali.

Berty, A. (1860). *Les grands architectes de la Renaissance*. Paris: Auguste Herissey.

Bettini, M. (2012). *Vertere. Un'antropologia della traduzione nella cultura antica*. Torino: Einaudi.

Blais, M. (1994). *Enhanced architectural making : the ideas and works of Philibert de l'Orme and François Rabelais*. University of Pennsylvania: Thesis (PhD).

Blunt, A. (1997). *Philibert de l'Orme* (ed. Originale: London: A. Zwemmer Ldt, 1958 ed.). (M. Morresi, A cura di) Milano: Electa.

Bonnet Saint-Georges, D. (1993). *Philibert de L'Orme, Lyonnais. Cataloque de l'exposition 14 mai-18 juillet 1993*. Lyon: Archives municipales.

Borgherini, M. (2001). *Disegno e progetto nel cantiere medioevale. Esempi toscani del XVI secolo* (9788831778152 ed.). Venezia: Marsilio.

Borgherini, M. (2005). *Dal disegno alla scienza della rappresentazione*. Venezia: Cafoscarina.

Borsi, F. (1967). *Per una storia della teoria*

delle proporzioni. Firenze: Centro stampa della Cooperativa libraria Universitatis Studii Florentini.

Bourgeois, A. (1877). *Le Château d'Anet*. Paris.

Boyer, C. (1968). *History of Mathematics*. (A. Carugo, Trad.) New York: John Wiley & Sons.

Branner, R. (1963). Villard de Honnecourt, Reims and the Origin of Gothic Architectural Drawing. *Gazette des Beaux-Arts*(61), 129-146.

Brion-Guerry, L. (1995). *Philibert de l'Orme*. Milano: Electa.

Brusatin, M. (1986). *Arte della meraviglia*. Torino: Einaudi.

Calvo López, J. (1999). *"Cerramientos y Trazas de Montea" de Ginés Martínes de Aranda*. Madrid: Tesis doctoral.

Calvo López, J. (2016). Philibert De l'Orme and Spanish Stereotomy. In F. Lemerle, & Y. Pauwels, *Philibert De l'Orme: un architecte dans l'histoire : arts, sciences, techniques* (p. 199-213). Turnhout: Brepols.

Calvo López, J., & de Nichilo, E. (2005). Stereotomia, modelli e declinazioni locali dell'arte del costruire in pietra da taglio tra Spagna e Regno di Napoli nel XV secolo. In G. Mochi (A cura di), *Teoria e Pratica del costruire: saperi, strumenti, modelli* (p. 517-526). Ravenna, Bologna: Università di Bologna - Fondazione Flaminia.

Calvo López, J., & Enrique, R. D. (2002). La coupe des pierres dans l'Espagne du XVIème siècle: le manuscrit de Ginés Martínez de Aranda. In A. Becchi, M. Corradi, F. Foce, & O. Pedemonte, *Towards a History of Construction*. (p. 529-549). Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser.

Calvo López, J., & Natividad Vivó, P. (2011). Estereotomía de vaídas por hiladas cuadradas. La cubrición del tercer cuerpo del campanario de la iglesia del Salvador de Caravaca de la Cruz. *Jornadas de introducción a la investigación de la UPCT*(4), 12-14.

Camerota, F. (1994). *Prospectiva aedificandi: ottica, stereotomia e architettura obliqua: dottorato di storia dell'architettura e dell'urbanistica*. Firenze: Tesi di dottorato.

Campi, M. R. (A cura di). (2009). *Le Nouvelles inventions di Philibert De l'Orme*. Roma: Aracne.

Carlevaris, L. (2000). Le volte di de l'Orme. Problemi di ricostruzione di alcuni traits. In R. Migliari, *Il disegno e la pietra*. Roma: Gangemi.

Carpo, M. (2013). *The digital turn in architecture 1992-2012*. Chichester : Wiley.

Ceccarelli Pellegrino, A. (1996). *Le bon architecte de Philibert de L'Orme : hypotextes et anticipations*. Fasano: Schena.

Chastel, A. (1978). *Fables, formes, figures. Tome II* (Vol. II). Paris: Flammarion.

Chastel, A. (1988). Les traités: un probléme. In J. Guillaume, *Les traites d'architecture de la Renaissance : actes du colloque tenu a Tours du 1. au 11 juillet 1981*. Paris: Picar.

Choisy, A. (1899). *Histoire de l'Architecture Vol. I* (Vol. I). Paris: Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire.

Choisy, A. (1899). *Historie de l'Architecture Vol. II* (Vol. II). Paris: Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire.

Chupin, J. P. (1996). Hermes' Laugh: Philibert de l'Orme's imagery as a case of Analogical edification. (A. Pérez-Gómez, & S. Parcell, A cura di) *Chora: Intervals in the Philosophy of Architecture*(2), 35-68.

Clouzot, H. (1910). *Philibert de l'Orme*. Paris: Plon-Nourrit et C.ie.

Colombier, P. (1953). *Les Chantiers des Cathedrales: Ouvriers, architectes, sculpteurs* (1992 ed.). Paris: Picard.

Cresci, L. (2000). *Le curve celebri : invito alla storia della matematica attraverso le curve piane piu affascinanti*. Milano: Mondadori.

Cresci, L. (2005). *Le curve matematiche. Tra curiosità e divertimento*. Milano: Hoepli.

Cruz Isidoro, F. (2001). *Alonso de Vandelvira (1544-ca. 1626/7) : tratadista y arquitecto andaluz*. Sevilla: Universidad de Sivilla.

D'Acunto, G. (A cura di). (2004). *Geometrie segrete. L'architettura e le sue 'immagini'*. Padova: Il poligrafo.

De Carlo, L. (2000). "La pietra disegnata". Riflessioni intorno a un saggio di Robin Evans. In R. Migliari, *Il disegno e la pietra* (p. 55-80). Roma: Gamngemi.

De Carlo, L., & Baglioni, L. (2009). Le linee curve. In R. Migliari, *Geometria Descrittiva. Voll 2 Tecniche e applicazioni* (p. 97-143). Milano; Novara: Città Studi.

de l'Orme, P., & Perouse de Montclos, J.-M. (1988). *Traites d'architecture*. Paris: Leonce Laget.

De Rosa, A. (2000). *La geometria dell'immagine. Storia dei metodi di Rappresentazione. Vol. I: Dall'antichità al Medioevo.* Torino: Utet.

De Rosa, A. (2019). Tradimenti dal disegno all'edificio. In F. Guarrera, *La struttura come testo costruttivo. Il caso Vacchini - Gmür* . Siracusa: LetteraVentidue.

Defilippis, F. (2012). *Architettura e stereotomia. Caratteri dell'architettura in pietra da taglio in area mediterrranea*. Roma: Gangemi Editore.

Dejean, R. (2000). *Traboules de Lyon: Histoires secrètes d'une ville*. Editions des Traboules.

Di Pasquale, S. (2002). *L' arte del costruire: tra conoscenza e scienza* . Venezia: Marsilio.

Docci, M. (2011). Le volte autoportanti apparecchiate a spina pesce. In P. Rocchi, *Le cupole Murarie: Storia, Analisi, Intervento* (p. 383-391). Roma: Edizioni PRE progetti.

Docci, M., & Migliari, R. (1989). La costruzione della spinapesce nella copertura della sala ottagonale di Simon Mago nella fabbrica di San Pietro. *Palladio*(3), 61-72.

Etlin, R. (2013). Toward an Iconography of Stereotomy. In R. Carvais, A. Guillerme, V. Nègre, & J. Sakarovitch (A cura di), *Nuts & Bolts of Construction History: Culture, Technology and Society* (Vol. 3, p. 145-154). Paris: Picard.

Etlin, R. (2016). Philibert De l'Orme: l'architecte-mage de l'hôtel Bullioud. In F. Lemerle, & Y. Pauwels (A cura di), *Philibert De l'Orme. Un architecte dans l'Histoire*. Turnhout: Brepols.

Etlin, R. A., Fallacara, G., & Tamborero, L. C. (2008). *Plaited stereotomy : stone vaults for the modern world*. Roma: Aracne.

Evans, R. (1988). La trompe di Anet. *EIDOS. Rivista di Cultura*(2, giugno), 50-57.

Evans, R. (1995). *The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries*. Cambridge, Mass. ; London : The MIT Press.

Evans, R. (1997). *Translations from drawing to building and other essays*. London: Architectural Association.

Fallacara, G. (2014). Stereotomia e rappresentazione del mondo. In G. Fallacara, & V. Minenna, *Stereotomic design* (p. 16-25). Maglie: Gioffredra.

Fallacara, G., & Minenna, V. (2014). *Stereotomic design*. Maglie: Gioffreda.

Fitchen, J. (1961). *The construction of Gothic cathedrals : a study of medieval vault erection*. Oxford: Clarendon Press.

Frampton, K. (1995). *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Galletti, S. (2014). Philibert Delorme's Divine Proportions and the Composition of the Premier Tome de l'Architecture. *Architectural Histories 2*(1), 12; 1-11.

Galletti, S. (2017). Stereotomy and the mediterranean: notes toward an architectural history. *Mediterranea. International journal on the transfer of knowledge*(2), 73-120.

Garcia Baño, R., & Calvo López, J. (2012). Los recursos gráficos en el manuscrito de cantería atribuido a Pedro de Alviz. *XI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación* (p. 157-165). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

Gava, M., & Trinitaglia, N. (2004). Un capriccio in pietra. La cupola del Duomo di Anet di Phlibert De L'Orme. In G. D'Acunto, & G. D'Acunto (A cura di), *Geometrie Segrete. L'architettura e le sue 'immagini'*. Padova: Il Poligrafo.

Gébelin, F. (1927). *Les châteaux de la Renaissance*. Paris: Les Beaux-arts, édition d'études et de documents.

Giordano, A. (1999). *Cupole, volte e altre superfici. La genesi e la forma*. Torino: Utet.

Giordano, A. (2001). *La geometria dell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione. Vol. III: Dal secolo dei Lumi all'attualità contemporanea*. Torino: Utet.

Grodecki, C. (2000). *Les travaux de Philibert Delorme pour Henri II et son entourage : documents inédits recueillis dans les actes des notaires parisiens, 1547-1566*. Paris: Société de l'histoire de l'art français.

Guillaume, J. (A cura di). (1988). *Les traites d'architecture de la Renaissance : actes du colloque tenu a Tours du 1. au 11 juillet 1981*. Paris: Picar.

Gómez Martinez, J. (1998). *El gótico español de la edad moderna: bóvedas de crucería*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Haselberger, L. (1986). I progetti di costruzione del tempio di Apollo a Didime. *Le Scienze*(210).

Héliot, P. (1951). Documents inédits sur le château d'Anet. *Mémoires de la Société nationale des Antiquaires de France*(LXXXII), 257-269.

Inglese, C. (2000). *Progetti sulla pietra*. Roma: Gangemi.

Kline, M. (1991). *Storia del pensiero matematico, dall'antichità al settecento* (Vol. I). (A. Conte, A cura di, & L. Lamberti, Trad.) Torino: Einaudi.

Lampérez y Romea, V. (1908-1909). *Historia de la arquitectura cristiana espaPíola en la Edad Media según el estudio de los elementos y los monumentos* (Vol. II). Madrid: José Blass y Cia.

Lancaster, L. (2015). *Innovative Vaulting in the Architecture of the Roman Empire. 1st to 4th Centuries*. New York: Cambridge University Press.

Lemerle, F., & Pauwels , Y. (2008). *L'Architecture à la Renaissance*. Paris: Flammarion.

Lemerle, F., & Pauwels, Y. (2016). *Philibert De l'Orme : un architecte dans l'histoire : arts, sciences, techniques*. Turnhout: Brepols.

Lemerle, F., & Pauwels, Y. (2016). Philibert De l'Orme, architecte vif-argent. In F. Lemerle, & Y. Pauwels (A cura di), *Philibert De l'Orme. Un architecte dans l'histoire*. Turnhout: Brepols.

Lloyd, S., Müller, H., & Martin, R. (1980). *Architecture de l'Antiquité: Proche et Moyen-Orient, Égypte, Crète et Grèce*. Paris: Berger-Levrault.

Loria, G. (1921). *Storia della geometria descrittiva dalle origini ai giorni nostri*. Milano: Hoepli.

Loria, G. (1925). *Curve sghembe speciali, Algebriche e trascendenti*. Bologna: Nicola Zanichelli Editore.

Manceau, J.-P. (2016). La culture mathématique de Philibert De l'Orme. In F. Lemerle, & Y. Pauwels, *Philibert De l'Orme : un architecte dans l'histoire : arts, sciences, techniques : actes du 57. colloque international d'etudes humanistes CESR, 30 juin - 4 juillet 2014*. Turnhout: Brepols,.

Martini, L. (2006). *L'art de bâtir selon le trait: tradizione e innovazione nel progetto per Anet di Philibert De L'Orme*. Venezia: Tesi di laurea.

Mayer, M. (1952). *Le Château d'Anet,*. Paris: Firmin-Didot.

Mecca, S. (1994). *Economia come etica del progetto nella formazione dell'architetto e dell'ingegnere civile : la formazione etica del progettista da Philibert De l'Orme ad Archimede Sacchi*. Firenze: Universita degli studi, Dipartimento di Processi e metodi della produzione edilizia.

Mecca, S. (2012). Philibert de L'Orme e l'etica del progetto. *Bollettino dell'Accademia degli Euteleti della città di San Miniato*, 63-114.

Migliari , R. (A cura di). (2009). *Geometria Descrittiva*. Milano; Novara: Citta Studi.

Migliari, R. (A cura di). (2000). *Il Disegno e la pietra*. Roma: Gangemi.

Migliari, R., Baglioni, L., Fallavolita, F., Fasolo, M., Mancini, M. F., Romor, J., & Salvatore, M. (s.d.). *Piero della Francesca, Edizione nazionale del De Prospectiva Pingendi, Edizione critica del codice 616 Bibliothèque Municipale, Bordeaux*. (Vol. Volume III.B, Disegni). Istituto Poligrafico dello Stato.

Morresi, M. (1997). Philibert de l'Orme. Le patrie della lingua. In A. Blunt, *Philibert de l'Orme* (p. 159-197). Milano: Electa.

Nieto, V. (1997). Indefiniciòn estilistica 1500-1526. In V. Nieto, F. Checa Cremades, & A. J. Morales (A cura di), *Arquitectura del Renacimiento en España: 1488-1599* (p. 56-64). Madrid: Ediciones Catedra.

Nobile, M. (A cura di). (2013). *La stereotomia in Sicilia e nel Mediterraneo*. Palermo: Edizioni Caracol.

Palacio Gonzalo, J. C. (1987). La estereotomía de la sfera. *Arquitectura*(267), 54-65.

Palacios Gonzalo, J. (1990). *Trazas y cortes de Canteria en el Renacimiento español*. Madrid: Ministerio de Cultura.

Palacios Gonzalo, J. C. (1987). La estereotomia como fundamento constructivo del renacimiento español. *Informes de la construcción*(389), 73-86.

Palacios Gonzalo, J., & Bravo, S. (2013, ottobre). Diseño y construcción de las bóvedas por cruceros en España durante el siglo XVI. *Informes de la Construcción , 65*(extra 2), 81-94.

Pauwels , Y. (2011). Les racines de Philibert de l'orme: art gothique et architecture paléochretienne. *Horti Hesperidum*(1), 196-211.

Pérez Gómez, A. (1985). *Architecture and the crisis of modern science*. Cambridge (Mass.); London: MIT Press.

Pérouse de Montclos, J.-M. (1982). *L'Architecture à la Française du milieu du XVe à la fin du XVIIIe siècle* (Terza Edizione 2013 ed.). Paris: Picard.

Pérouse de Montclos, J.-M. (1985). La vis de Saint-Gilles et l'escalier suspendu dans l'architecture française du XVIe siècle. In A. VV., *L'escalier dans l'architecture de la Renaissance* (p. 83-91). Paris: Picard.

Pérouse de Montclos, J.-M. (1986). Horoscope de Philibert De l'Orme. *Revue de l'art*(73), 16-18.

Pérouse de Montclos, J.-M. (1987). Philibert de l'Orme en Italie. In AA.VV., *Il se rendit en Italie: études offertes à André Chastel* (p. 289-299). Roma-Paris: Edizioni dell'Elefante-Flammarion.

Pérouse de Montclos, J.-M. (2000). *Architecture. Description et vocabulaire méthodiques*. Paris: Editions du Patrimoine Centre des monuments nationaux.

Pérouse de Montclos, J.-M. (2000). *Philibert De l'Orme. Architecte du roi (1514-1570)*. Paris: Mengès.

Pierre, H. (1953). L'œuvre mathématique d'Henri Pitot. *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications, VI*(4), 322-328.

Pintore, A., & Salvatore, M. (2007). Shape from Points. Morfogenesi e modellazione matematica. In L. De Carlo, *Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione* (p. 161-174). Roma: Gangemi editore.

Potié, P. (1984). *Philibert de L'Orme: Théorie du projet architectural à la Renaissance*. Paris: EPHESS.

Potié, P. (1996). *Philibert de l'Orme. Figures de la pensée constructive*. Marseille: Ediotions Parenthèses.

Privat-Savigny, M.-A. (A cura di). (2011). *Philibert de l'Orme, Girard Desargues, de l'architecture classique aux enjeux urbanistiques contemporains*. Lyon: EMCC.

Rabasa Diaz, E. (1996). Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería españolas del siglo XVI. In AA.VV., *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (p. 423-433). Madrid: Instituto Juan de Herrera.

Randall, C. (1997). *Philibert de L'Orme, Protestantism and architecture: peculiarities of style*. Princeton, NJ : Princeton Theological Seminary.

Roussel, P. (1875). *Histoire et description du Château d'Anet depuis le dixième siècle jusqu'à nos jours précédée d'une notice sur la ville d'Anet, terminée par un so mmaire chronologique sur tous les Seigneurs qui ont habité le château et sur ses propriétaires et contenant* (ristampa ; London: Forgotten Books, 2017 ed.). Paris: Imp. par D. Jouaust, pour l'auteur.

Roux, A. (1911). *Le Château d'Anet*. Paris: Henri Laurens.

Roy, M. (1929). *Artistes et Monuments de la Renaissance en France* (Vol. I). Paris: Librairie Ancienne Honoré Champion.

Sakarovitch, J. (1989). *Théorisation d'une pratique, pratique d'une théorie, des traitées de coupe des pierres à la géométrie descriptive*. Paris: Tesi di dottorato - École d'Architcture de Paris La Vilette.

Sakarovitch, J. (1998). *Épures d'architecture. De la coupe des pierres à la géométrie descriptive XVIe-XIXe siècles*. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag.

Sakarovitch, J. (2008). La stéréotomie ou l'histoire de la construction en chantier. In P. Radelet-de Grave, *Liber Amicorum Jean Dhombres* (p. 499-517). Turnhout: Brepols Publishers.

Salvatore, M. (2012). *La stereotomia scientifica*

in Amédée François Frézier. Prodromi della geometria descrittiva nella scienza del taglio delle pietre. Firenze: Firenze University Press.

Sanabria, S. (1989, Aprile). From Gothic to Renaissance Stereotomy: The Design Methods of Philibert de l'Orme and Alonso de Vandelvira. *Technology and Culture, 30*(2), 266-299.

Scolari, M. (2005). *Il disegno obliquo: una storia dell'antiprospettiva*. Venezia: Marsilio.

Semper, G. (1992). *Lo stile nelle arti tettoniche o estetica pratica: manuale per tecnici, artisti e amatori*. Bari: Laterza.

Serres, M. (1993). *Le origini della geometria*. Milano: Feltrinelli.

Sgrosso, A. (1996). *La rappresentazione geometrica dell'architettura : applicazioni di geometria descrittiva*. Torino: UTET.

Sgrosso, A. (2001). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione. Vol. 2: Rinascimento e Barocco*. Torino: Utet.

Sgrosso, A., & Ventre, A. (2001). *Fondamenti di Geometria Descrittiva*. Napoli: Arte tipografica.

Shelby, L. R. (1972). The geometrical knowledge of mediaeval master masons. *Speculum*(47 (3)), 395-421.

Shelby, L. R., Roriczer, M., & Schmuttermayer, H. (1977). *Gothic Design Techniques: The Fifteenth-Century Design Booklets of Mathes Roriczer and Hanns Schmuttermayer*. London: Feffer and Simons.

Suárez Quevedo, D. (2002). Felipe Lázaro de Goiti y sus manuscritos de cantería de la Biblioteca Nacional (Madrid). Una aproximación a autor y obra en su contexto. *Anales de Historia del Arte*(12), 129-148.

Tafuri, M. (1980). *Teorie e storia dell'architettura*. Roma, Bari: Laterza.

Taton, R. (1954). L'Histoire de la géométrie Descriptive. *Les Conférences du Palais de la Découverte*, *Serie D, n°32*. Paris.

Toesca, I. (1956). Drawings by Jacques Androuet Du Cerceau the Elder in the Vatican Library. *The Burlington Magazine, 98*(638), 151-155+157.

Trevisan, C. (2000). Sulle stereotomia, il CAD e le varie trompe d'Anet. In R. Migliari , *Il disegno e la pietra* (p. 27-53). Roma: Gangemi.

Trevisan, C. (2011). *Per la Storia della Stereotomia. Geometrie, Metodi e Costruzioni*. Roma: Aracne.

Trevisan, E. (2015). *Intreccio strutturale e vertigine dello sguardo: tettonica, decorazione e attualità della stereotomia nella cattedrale di Murcia* (Tesi di dottorato ed.).

Willis, R. (1842). On the construction of the vaults of the Middle Ages. In AA. VV. (A cura di), *Transactions of the Royal Institute of British Architects* (Vol. I, pt. 2). London.

Zanette, A. (2009). *Ars tornandi: modellazione stereotomica e digitale nello studio delle scale della chiesa di Saint Etienne du Mont (Parigi)*. Venezia: Tesi di Laurea.

Zarner, H. (2003). Renaissance art in France : the invention of classicism. Paris: Flammarion.