

## L'illuminazione solare della cappella del Perdono nel Palazzo Ducale di Urbino

Riccardo Balestrieri<sup>1</sup>

### Abstract

*The preliminary results of a study devoted to the palatine chapel are here provided. Chapel's axis is on the equinoxial line and the altar could be directly illuminated by the sun in the late afternoon in two periods of the year. This is due to a sequence of openings made in the walls. If this sequence is roughly contemporary with the construction of the chapel, the lighting can have happened from March 30 to May 7 and from July 19 to August 26. These extreme dates are only indicative for now, but it is possible to suggest two meanings. The first interval covers most of Easter's period: therefore, it appears linked to the ritual of Forgiveness, here celebrated on Easter Monday. The beginning of the second interval is close to the date of the death of Oddantonio da Montefeltro, which took place on the night between July 21 and 22, 1444. In the ducal court, knowledge needed to put into effect this numinous illumination was present. If these results will be confirmed, they would strengthen the argument that the plenary indulgence was first linked to the murder of the young duke. This research could also have some connection with the interpretation of The Flagellation of Christ, by Piero della Francesca, as it has recently been revived, with new topics, its original location in the palatine chapel.*

### 1. Il palazzo e la cappella

La costruzione del palazzo inizia prima del 1463, inglobando varie preesistenze, tra cui il castellare. La seconda fase è curata dall'architetto Luciano Laurana (Vrana, 1420-25 – Pesaro, 1479), forse a Urbino già nel 1464; due anni dopo gli viene commissionato un modello in legno del palazzo. I lavori, condotti sino al 1472, dovrebbero avere riguardato l'ala più importante: quella che dall'angolo di fronte a San Domenico va fino alla facciata dei torrioni; quest'ultima era in costruzione nel 1467.<sup>2</sup> È possibile che Leon Battista Alberti abbia influenzato l'avvio dei lavori di Laurana. Si deve comunque all'architetto istriano la realizzazione della grande camera, al piano del cortile, in cui sono stati inseriti la cappella del Perdono e il tempietto delle Muse.

Francesco di Giorgio Martini (Siena, 1439 – Volta a Fighille, 1501) lavora per il Ducato forse dal 1475, ma sicuramente ante il maggio 1477. Realizza la struttura termale, completa il cortile d'onore, la facciata principale sulla piazza e il corpo che la unisce al castellare, verso la cattedrale, comprendente il giardino pensile. L'attività dura, con interruzioni, ben oltre la morte di Federico, avvenuta nel 1482.<sup>3</sup>

La cappella e il tempietto sono stati realizzati contemporaneamente, allo stesso piano della

1 Abitazione: via G. Giacomini 87/14, 47890 Città (Repubblica San Marino); ri.balestrieri@omniway.sm.

2 F. P. Fiore, "Luciano Laurana", in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 64 (Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 2005); [http://www.treccani.it/enciclopedia/luciano-laurana\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/luciano-laurana_(Dizionario-Biografico)/).

3 F. P. Fiore, C. Cieri Via, "Francesco di Giorgio di Martino", in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 49 (Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 1997), [http://www.treccani.it/enciclopedia/francescodi-giorgio-di-martino\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/francescodi-giorgio-di-martino_(Dizionario-Biografico)/).

biblioteca. Il sacello è nato per ospitare il maggior tesoro della casata: le reliquie. È già citato in un componimento poetico datato 24 luglio 1480, che sottolinea l'indulgenza plenaria ottenuta da papa Sisto IV, forse dopo il 1472. In fondo al tabernacolo c'è una finestrella aperta sulla camera retrostante; questa faceva parte dell'appartamento di Ottaviano Ubaldini (Gubbio, 1423? – Gubbio, 1498), che poteva partecipare alla messa senza accedere al sacello. L'assegnazione di cappella e tempio a Francesco di Giorgio è stata sostenuta con nuovi argomenti nel 2004.<sup>4</sup>

Di Ottaviano, alter ego di Federico nella conduzione di Urbino, è nota la passione per le scienze. La biblioteca era ricca di opere su aritmetica, geometria e astrologia; quest'ultima comprendeva la Sfera: con essa era possibile prevedere la posizione del Sole all'interno di un edificio usando l'astrolabio, come strumento di calcolo, o l'analemma di Vitruvio, come costruzione geometrica.<sup>5</sup>

La cappella è stata definita un reliquiario rovesciato, per le piccole dimensioni e il rivestimento marmoreo policromo delle pareti. La base dell'altare poteva costituire lo scrigno: che avesse due sportelli in legno, adeguatamente rinforzati e coperti da un paliotto? Certo è che questa parte dell'altare non ha colpito Leonardo da Vinci, che ha schizzato il sacello nel luglio 1502.<sup>6</sup> La base ha ora una forma diversa: ha maggiore aggetto, è chiusa da una lastra marmorea, poggia su una profonda predella.

Il fine penitenziale è definito dalla lunga scritta che fascia le pareti: "ACCIPITE SPIRITUM SANCTUM ET QUORUM REMISERITIS PECCATA REMITTUNTUR EIS". Alla sera della Pasqua di Risurrezione, Gesù è apparso ai suoi discepoli per dire: "Ricevete lo Spirito Santo; a chi rimetterete i peccati saranno rimessi [e a chi non li rimetterete, resteranno non rimessi]" (Giovanni 20, 22-23). A cui le parole precedenti, anche queste omesse nell'epigrafe, uniscono una missione esaltante e terribile: "Come il Padre ha mandato me, anch'io mando voi". Quando la cappella è stata realizzata, il giorno finiva mezz'ora dopo il tramonto: Gesù si è mostrato ai discepoli all'inizio del lunedì di Pasqua.

Il carattere penitenziale giustifica una luce solare solo pomeridiana. La cappella è volta a Oriente, come prescrive la liturgia, ma non può ricevere la luce del Sole mattutina. Il Sole che si leva è associato, nella tradizione cristiana, a Cristo che risorge e all'anima che si leva a Dio. Viceversa, il Sole che si avvia al tramonto, la luce che si affievolisce, il buio sono associati alla morte, all'anima che attende il Giudizio.

## 2. Il rito del Perdono

La devozione ha assunto una vasta portata per l'indulgenza plenaria, confermata da Clemente XI il 29 marzo 1709.<sup>7</sup> Riceveva l'indulgenza chi visitava il sacello nel lunedì di Pasqua, quando era esposto il reliquiario del Perdono. Bernardino Baldi scrive, nel 1587:

"Oltra queste cose essendo questa gran fabrica simile ad una città, vi fabricò molte capelle, fra le quali principalissima è quella, ch'è nell'appartamento, che è sotto al principale. Questa è incrostata di tavolette di marmo segato, e ricompartita con riquadramenti secondo l'uso antico. In questa si conservano alcune reliquie di santi, che sono sopra la porta dell'andito, e della capelletta medesima, e da Sisto Quarto furono concesse grandi indulgenze a quelli, che il giorno dopo la Pasqua di

4 G. De Zoppi, "La cappella del Perdono e il tempio delle Muse nel Palazzo Ducale di Urbino. Analisi e proposta d'attribuzione a Francesco di Giorgio Martini", *Annali di architettura*, n. 16 (2004), p. 9; [http://www.cisapalladio.org/annali/pdf/a16\\_01\\_dezoppi.pdf](http://www.cisapalladio.org/annali/pdf/a16_01_dezoppi.pdf). De Zoppi ha di fatto ipotizzato, alla nota 10 a p. 22, che l'indulgenza sia stata concessa tra il 18 settembre 1472 e il 26 agosto 1480. La datazione del poemetto di Antonio di Francesco Nuti è in <http://www.uniurb.it/Uborse/working.htm> (nota 38).

5 B. Roeck, A. Tönnemann, *Federico da Montefeltro. Arte, stato e mestiere delle armi* (Torino, Einaudi, 2009), pp. 204, 205.

6 De Zoppi (2004), *opera citata*, p. 10 e fig. 4.

7 *Ivi*, nota 6 a p. 22.

Resurrettione la visitassero: e per ciò tutto il Clero ogni anno in questo giorno partendosi dalla Cattedrale, vi suole andare in processione accompagnato da grandissimo popolo. L'inscrizioni sono tali. *Hæc quicunque petit mundo pia limina corde, / Hic petit æterni fulgida regna Poli.* E sopra la porta della capelletta. *Octavius Vbald. quadragenariam Vrbis ecclesiarum veniam perpet. irrevocab. rite semper hoc sacellum adeuntibus a Sixt. IIII. Pont. Max. impetrauit*".<sup>8</sup>

Una testimonianza del 1718 riporta: "alla sera del primo giorno di Pasqua dovendogli giusta il solito mettere il perdono nella Cappella di Corte al Piano, e segnatamente nell'appartamento destinato per i Vice-Legati pro remore, in questo anno per ordine di Nostro Signore Papa Clemente XI fu meglio nella chiesa di San Domenico".<sup>9</sup> Non è chiaro in cosa consistesse il reliquiario del Perdono, dove fosse collocato durante la devozione, né dove fosse conservato nel resto dell'anno.

La ricostruzione che segue è in parte ipotetica. La processione partiva dalla cattedrale al tramonto della Pasqua e arrivava al vestibolo dalla porta settentrionale, sul cui cornicione campeggiava una prima serie di reliquiari. L'epigrafe, "Chiunque prega con cuore mondo su questa sacra soglia, aspira al fulgido regno della città eterna", rende sacro lo stesso vestibolo. Entrati in questo vano di passaggio, i fedeli vedevano una seconda serie di reliquiari sullo stretto cornicione del portale della cappella, su cui campeggia l'epigrafe che attesta l'indulgenza plenaria. Le porte della cappella erano aperte per consentire la visione dell'altare: il reliquiario del Perdono era forse collocato accanto al Crocifisso. È presumibile che i primi fedeli, di rango più elevato, entrassero uno ad uno nel sacello per segnarsi, fare l'atto di contrizione e uscire subito dopo, di modo che la processione potesse proseguire sulla loggia per poi uscire dal palazzo; i fedeli, in effetti, potevano limitarsi alla genuflessione e al segno della Croce sulla soglia della cappella, dato che l'atto di contrizione era costituito dall'intera processione. Il perdono di 15000 urbinati poteva richiedere poco più di quattro ore, se ci si limitava a un veloce segno della Croce passando davanti alla cappella, ma è più suggestivo pensare a una processione così lenta da durare un giorno intero e concludersi al tramonto del lunedì di Pasqua.<sup>10</sup>

Non sono note fonti del periodo di Federico e Ottaviano sulle celebrazioni liturgiche nella cappella e sulle forme che assumeva la devozione privata. Considerato quanto noto in merito alla dedicazione, sembra indubbio che nell'esiguo spazio al centro dell'altare fosse posto il Crocifisso. La luce, però, poteva andare oltre la Croce (sembra infatti più probabile una scultura rispetto a un piccolo dipinto) e illuminare, a tabernacolo aperto, il finestrino che collegava la cappella al grande vano retrostante, da cui Ottaviano Ubaldini poteva partecipare, in forma privata, alla celebrazione della messa. L'officiante, il Crocifisso e l'alter ego di Federico potevano quindi essere accomunati dalla stessa luce pomeridiana.

È bene non attribuire un significato particolare a questa forma di devozione: si trattava di una esigenza così sentita da essere codificata dallo stesso Francesco di Giorgio: l'architetto prescrive, nel *Codice Magliabechiano*, che le case dei principi abbiano "una cappella dove per le camere appresso si possi odire e vedere messa senza essere visto".<sup>11</sup> Alla metà dell'Ottocento, l'apertura è stata chiusa con una lastra di marmo dal lato della cappella, mentre dal lato della camera è rimasta un'anta in legno al centro di una struttura lapidea simile a un tabernacolo.<sup>12</sup>

---

8 B. Baldi, "Descrittione del Palazzo Ducale d'Urbino", in *Versi e prose* (Venezia, Francesco de' Franceschi, 1590), pp. 538-539; <http://books.google.it/books?id=LAY8AAAAcAAJ>.

9 De Zoppi (2004), *opera citata*, p. 10 e note 4, 6, 10 a p. 22.

10 Ivi, nota 6 a p. 22: la devozione causava "molti disagi, a causa dell'ingente numero di coloro che vi si recavano nei primi giorni dopo Pasqua per ricevere l'indulgenza". Il corsivo è mio: l'ostensione del reliquiario aveva dovuto estendersi ad alcuni giorni, per consentire la devozione a tutti i fedeli? Nel 1598 gli abitanti di Urbino erano 18335: J. Dennistoun, *Memoirs of the Dukes of Urbino*, vol. 3 (London, 1851), p. 433; <http://books.google.it/books?id=mA45AAAAcAAJ>.

11 De Zoppi (2004), *opera citata*, p. 19.

12 Ivi, pp. 10-11.

### 3. L'orientamento

Le coordinate WGS84 in corrispondenza della finestrella quadrangolare che dà la luce alla cappella sono state ottenute tramite *Google Earth* e *Flash Earth*, con risultati coerenti:  $\varphi +43^{\circ}43'28''$   $\lambda -12^{\circ}38'09''$  quota ellissoidale 441-442 m. La quota concorda con quella indicata nel *Rilievo informatizzato delle mura urbiche* (1995) per la base del muro del palazzo: 437 m (la gronda è a 469 m); il piano strada, sulla verticale della finestrella, è invece a 432 m.<sup>13</sup> In prima approssimazione, il centro della finestrella è a quota 456 m.<sup>14</sup>

Una pianta di grande dettaglio dell'area in cui è presente la cappella mostra che il suo asse longitudinale è parallelo, in prima approssimazione, al limite settentrionale del muro perimetrale che dà sul giardino interno (figura 1). Tale parallelismo permette di determinare l'azimut dell'asse della cappella misurando il limite del tetto. Questo, a sua volta, è ben visibile nel *Rilievo* (1995), ottenuto con metodi stereofotogrammetrici, da cui emerge il parallelismo con il vicino colmo del tetto.

L'orientamento della cappella, dal portale all'altare, è stato quindi determinato, per via indiretta, da misure sulle coperture. Dapprima con quattro fotografie satellitari, fornite sul web: due da *Google Earth* (azimut  $88^{\circ},3 \pm 0^{\circ},4$  da nord verso est) e due da *Flash Earth* ( $89^{\circ},4 \pm 0^{\circ},2$ ).

Il *Rilievo* di cui sopra è stato ricevuto sotto forma di due *file pdf*. Il limite settentrionale del tetto è stato misurato in entrambi i casi tramite *Gimp*, ottenendo l'orientamento  $90^{\circ},2 \pm 0^{\circ},3$ .<sup>15</sup>

Sovrapponendo il profilo dell'edificio e delle coperture, ricavato dal *Rilievo*, alle fotografie satellitari, è risultata evidente la correzione inadeguata delle deformazioni prospettiche causate dalla ripresa, in particolare per le immagini fornite da *Google Earth*. Ciò produce errori sistematici nella determinazione degli orientamenti.

Nelle analisi che seguono l'azimut è stato considerato pari a  $90^{\circ}$  da nord verso est. L'orientamento equinoziale del palazzo è ben noto: deriva in parte dall'assetto urbano di età romana, ma è stato probabilmente perfezionato quando sono state realizzate le nuove fondazioni.

---

13 Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza per i Beni AA. AA. delle Marche, *Urbino – Rilievo informatizzato delle mura urbiche, Pianta dei tetti con quote in colmo ed in gronda, scala 1:1000* (1995).

14 Dall'analisi di fotografie in cui il prospetto non appare scorciato prospetticamente. Una quota più precisa potrà essere determinata, se necessaria, tramite un alzato architettonico e punti di riferimento geodetici.

15 Per il metodo seguito: R. Balestrieri, "L'orientamento delle chiese romaniche in Liguria. I. Metodi", in *Atti del X Convegno della Società Italiana di Archeoastronomia (Trinitapoli, 22-23/10/2010)*, in stampa.

Fig. 1 – Dettaglio della pianta del piano terra, verso la facciata ovest; l'originale è stato qui ruotato di 90° in senso antiorario, per portare il nord in alto. In basso a sinistra, dettaglio ingrandito dei varchi e delle volte di cappella e tempietto. Gli assi A, C e C' sono paralleli per costruzione.

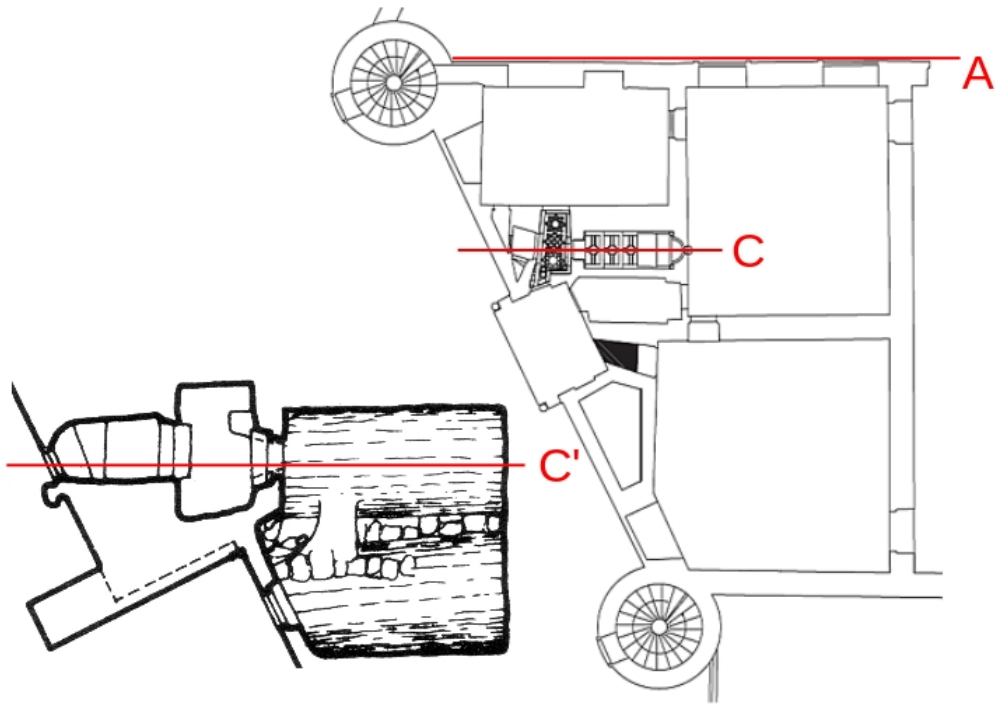


Fig. 2 – Registro superiore della facciata ovest: la finestra che può illuminare la cappella è in evidenza.<sup>16</sup>



16 Fotografia di Paolo Serena (21/5/2008), <http://www.flickr.com/photos/trepini/2540312377/>.

#### 4. L'illuminazione solare

Nella facciata occidentale del palazzo compresa fra i torricini, si apre la finestrella quadrangolare evidenziata in figura 2: è probabile che possa essere datata con metodi archeologici, dato che il muro è privo di manto di sacrificio; l'esame visivo evidenzia una successione di fasi edilizie, in parte documentate in Polichetti (1985).

La finestrella è allineata con: a) un largo varco in un muro interno, delimitato in basso da una trave; b) una porticina rettangolare, dotata di un antico sportello di legno incardinato su di un montante, su un altro muro interno; c) l'oculo che dà sulla cappella (figura 1).

Le altezze di queste aperture sono molto più simili delle larghezze: la finestrella è alta 70 cm (al netto della cornice), il varco e l'oculo 75 cm. Non sono state ancora determinate le dimensioni della porticina intermedia. La verifica diretta e immediata di allineamento e coerenza dei varchi, dall'altare della cappella alla finestra esterna, è preclusa dal pannello traslucido che chiude attualmente l'oculo.

La sequenza di aperture è stata realizzata (o coordinata in modo più puntuale) per illuminare l'ambiente con luce diffusa, nell'intera giornata, e diretta, in due intervalli dell'anno. Se non fosse per le finestrelle ricavate in due specchi delle ante della porta, la cappella riceverebbe ancora oggi luce solo dall'oculo. L'epoca di realizzazione dei varchi è ignota. Rimane traccia di una presa di luce nella volta a botte (De Zoppi 2004), anteriore alla decorazione a stucco: poteva però fornire solo una illuminazione diffusa.

Altre misure sono state precisate con telemetro laser. Il soffitto del piccolo ambiente su cui dà la finestrella quadrangolare è alto 515 cm. La distanza della sommità di questa dal soffitto è pari a 15-20 cm. La distanza tra il lato interno della base del muro in cui si apre la finestrella e il fronte dell'altare originale (escluso l'avancorpo attuale) è di 642-643 cm. Limitatamente alla cappella: l'altezza dell'architrave occidentale del portale è pari a 189 cm; l'altezza massima del soffitto, a 365 cm.

Le misure citate possono essere confrontate con quelle ricavate dalla scala riportata in figura 3: l'altezza dell'architrave è pari a 188 cm; il diametro dell'oculo è in media lo stesso; l'altezza massima del soffitto è pari a 367 cm. Esiste una discrepanza per la distanza tra il muro con la finestrella e il fronte dell'altare originale: raggiunge, infatti, quasi il 2 %, dato che in figura 3 è pari a 654 cm. La concordanza degli altri dati è dell'ordine di  $\pm 0,5$  %.

La figura unisce pianta e alzato: sono omessi i setti intermedi noti, anche per dare maggiore evidenza alle traiettorie in teoria possibili, per cui è indicata l'inclinazione rispetto all'orizzontale.

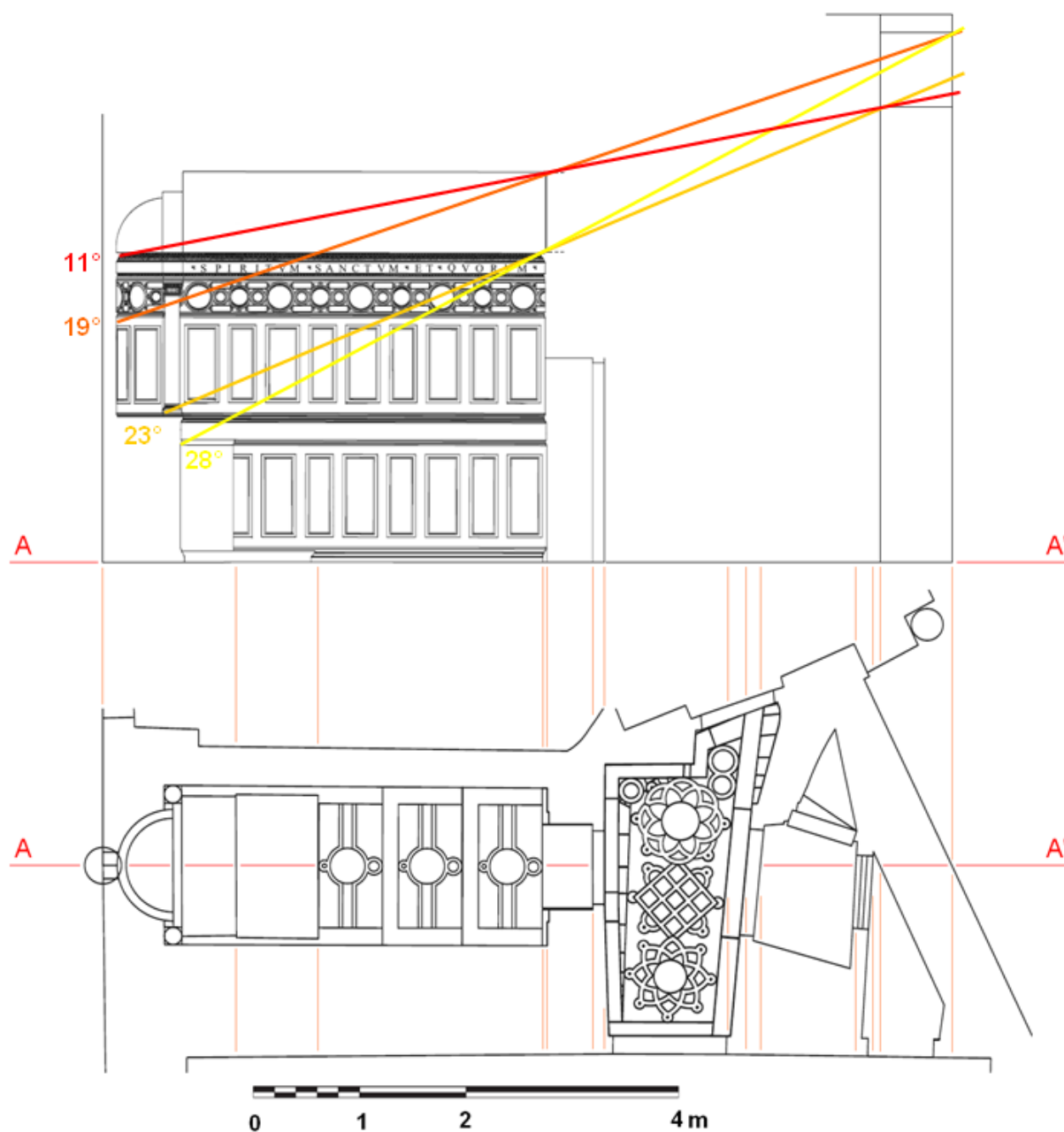
Se la figura 1 mostra che tutte le aperture nei muri sono almeno in parte allineate in orizzontale (l'asse AA' della pianta in figura 3 ne interseca la luce), devono essere meglio definite le loro posizioni e dimensioni in verticale (la collocazione lungo una diagonale nella metà destra dell'alzato in figura 3).

In ogni caso, tali vincoli possono solo ridurre la gamma delle inclinazioni rispetto agli estremi qui definiti:  $11^\circ$  e  $28^\circ$  rispetto all'orizzontale, vale a dire l'orizzonte *astronomico*. Nel nostro caso, il Sole è a una altezza tale da non essere nascosto dall'orizzonte *fisico*, costituito da rilievi, edifici e vegetazione.

In questo lavoro si considera il Sole come una sorgente luminosa puntiforme a una distanza infinita dalla finestrella quadrata. Da ciò conseguirebbe l'ingresso nel palazzo di un fascio di luce dai bordi netti e paralleli. In realtà, il Sole ha un diametro apparente pari a  $0^\circ,5$  e ciò produce fasci più larghi e dai bordi meno definiti. La rifrazione atmosferica è meno rilevante: quando il Sole è a circa  $11^\circ$  può essere stimata in  $0^\circ,08$ ; quando, invece, è a  $28^\circ$  si riduce a  $0^\circ,03$ .<sup>17</sup>

<sup>17</sup> È stata utilizzata la formula empirica di G. G. Bennett: cfr. G. De Donà, "Rifrazione", in *Almanacco 2010* (Unione Astrofili Italiani, 2009), p. 12.

Fig. 3 – Pianta e alzato della cappella, rielaborati da De Zoppi (2004); l'ovest è a destra. La posizione della finestrella sul muro esterno è basata su dati originali. Le traiettorie sono qui vincolate, in verticale, solo dai limiti interni dell'oculo e dai limiti interni ed esterni della finestrella.



La sequenza di aperture sembra finalizzata a illuminare ciò che era posto sopra l'altare. Il Sole dapprima illumina una zona dell'altare in basso a sinistra; i raggi salgono e centrano l'altare, quando il Sole giunge all'ovest; quindi i raggi salgono ancora e illuminano una zona in alto a destra.

In quali intervalli dell'anno il Sole si trova a ovest (azimut  $270^\circ$  da nord verso est) ad altezze comprese tra  $11^\circ$  e  $28^\circ$ ? I dati che seguono sono stati ottenuti con *Sky View Café*.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Effemeridi topocentriche calcolate per Urbino con la versione 4.1.4, risultata sufficiente considerando le incertezze in gioco e la relativa vicinanza del periodo di interesse, e verificando quanto ottenuto tramite *Almanacco 2011*

Con l'attuale calendario gregoriano, il primo intervallo di illuminazione diretta dell'altare è compreso dall'8 aprile al 16 maggio; il secondo dal 29 luglio al 4 settembre. L'altezza media, 20°, ha luogo intorno al 26 aprile e al 16 agosto; in questi giorni la declinazione del Sole è dell'ordine di +13°,6.

La variazione dell'obliquità dell'eclittica è trascurabile: alla latitudine di interesse, l'altezza massima del Sole va da 69°,7134 (per il 2011) a 69°,7538 (per il 1700) e a 69°,7836 (per il 1470); in primi d'arco, la differenza è pari a 2' rispetto al 1700 e a 4' rispetto al 1470.<sup>19</sup>

Intorno al 1460-1480, l'equinozio di primavera avveniva l'11 o il 12 marzo. Consideriamo il 1470, ipotizzando che la sequenza di aperture fosse la stessa tuttora esistente.

Il primo intervallo di illuminazione andava dal 30 marzo al 7 maggio. Il momento centrale (altezza del Sole pari a 20°) ha avuto luogo intorno al 17-18 aprile. La Pasqua cadeva e cade tuttora dal 22 marzo al 25 aprile. A quanto pare, dal 23 al 29 marzo il Sole non poteva illuminare l'altare: poiché tale intervallo arriva sino al 7 aprile con il calendario gregoriano, l'attuale sistema di illuminazione della cappella non sembra essere stato ottimizzato per l'intera gamma dei lunedì di Pasqua.

Il secondo intervallo di illuminazione diretta dell'altare andava dal 19 luglio al 26 agosto. Il momento centrale (altezza del Sole pari a circa 20°) ha avuto luogo intorno al 7-8 agosto.

## 5. Un perdono privato?

Il sistema di illuminazione attuale non è del tutto coerente con il rito del Perdono, ma è possibile che potesse ricordare al contempo, in chiave penitenziale, Oddantonio da Montefeltro, ucciso a Urbino nella notte tra il 21 e il 22 luglio 1444.

È stato proposto da tempo che il dipinto su tavola *La flagellazione di Cristo*, firmato da Piero della Francesca ma di datazione incerta, sia stato fin dall'origine collocato nel sacello, a mo' di paliotto. Se il giovane biondo del dipinto è effettivamente Oddantonio, un indizio a favore di tale collocazione è la possibile esistenza, nella cappella, di un legame di luce tra la Pasqua e la morte del giovane Duca.

Se l'illuminazione ancora esistente è stata progettata per ricordare Oddantonio, ciò deve essere stato attuato da Ottaviano Ubaldini: aveva il potere di farlo; disponeva delle conoscenze teoriche necessarie; poteva esercitare in forma privata l'atto di contrizione e partecipare al contempo alla funzione officiata nella cappella. Morti Federico (1482) e Ottaviano (1498), è cessata l'esigenza di chiedere il perdono per l'assassinio di Oddantonio. Ciò è confermato dal fatto che Guidubaldo (1472-1508) ha ignorato l'esortazione di Violante, sorella di Oddantonio, a cambiare il suo nome in Guidantonio: il figlio di Federico, afflitto da problemi ben più concreti, non si è certo sentito responsabile di quell'evento.<sup>20</sup>

È possibile che l'attuale sistema di illuminazione sia stato realizzato contemporaneamente alla

---

(Unione Astrofili Italiani, 2010). Versione gratuita del software all'indirizzo <http://www.skyviewcafe.com>.

19 La formula suggerita nel 1976 dall'International Astronomical Union e quella di Laskar danno risultati coincidenti entro il decimo di secondo d'arco dal 1470 al 2011. Le altezze calcolate con tali formule coincidono entro il primo d'arco con quelle fornite da *Sky View Café*. Cfr. G. Romano, *Archeoastronomia italiana* (Padova, CLEUP, 1994<sup>2</sup>), pp. 151-152; M. Codebò, "Problemi generali del rilevamento archeoastronomico", in *Atti del I seminario di Archeoastronomia* (Genova, ALSSA, 1997), pp. 39-109; [http://www.archaeoastronomy.it/corso\\_elementare\\_archeoastronomia.htm](http://www.archaeoastronomy.it/corso_elementare_archeoastronomia.htm).

20 B. Roeck, *Piero della Francesca e l'assassino* (Torino, Bollati Boringhieri, 2007), pp. 211-212. G. Benzoni, "Guidubaldo I da Montefeltro", in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 61 (Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 2004); [http://www.treccani.it/enciclopedia/guidubaldo-i-da-montefeltro-duca-di-urbino\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/guidubaldo-i-da-montefeltro-duca-di-urbino_(Dizionario-Biografico)/).



decorazione a stucco della volta della cappella e mantenuto nel 1709, in occasione della conferma dell'indulgenza plenaria. Non si può escludere che esistessero, in origine, varchi e una finestra proprio all'altezza dell'altare, per illuminarlo, con minori complicazioni, quando la porta della cappella era aperta. Ciò sarebbe avvenuto, al tramonto, intorno agli equinozi.

## 6. Prospettive

Rilievi GPS possono fornire un orientamento dell'asse longitudinale della cappella ben più preciso, ma ciò sarebbe inutile senza misure adeguate della cappella e dei vani verso la facciata occidentale. Tali informazioni permetteranno di precisare la gamma delle inclinazioni possibili per il fascio di luce e, di conseguenza, i periodi dell'anno in cui la luce del Sole poteva illuminare l'altare.

In parallelo, occorre verificare su testi editi, documenti di archivio e con metodi archeologici, quando sono state realizzate le varie aperture e se si sono mantenute inalterate sino ad oggi.

Nuove fonti sulla devozione pubblica potrebbero fornire informazioni sull'illuminazione solare.

Nel frattempo, si può osservare come viene illuminato il disco che chiude l'oculo della cappella e si può indirizzare verso l'altare un puntatore laser collocato ai bordi della finestrella quadrata che si apre nel muro esterno; si verificherebbe così l'allineamento, in verticale e in orizzontale, della sequenza di aperture. Asportando temporaneamente il disco, si dovrebbe illuminare di nuovo l'altare.

Le verifiche potrebbero iniziare ai primi di aprile o all'altezza media del Sole: ad esempio, il 26 aprile.

## Ringraziamenti

Roberto Mantovani ha stimolato il mio interesse per Palazzo Ducale. Andrea Aromatico ha seguito la ricerca nel suo sviluppo, fornito il *Rilievo informatizzato delle mura urbiche*, realizzato le misure in sito e preannunciato alcuni risultati.<sup>21</sup> Milena Pierri, mia moglie, è come sempre intervenuta con osservazioni preziose.

---

21 A. Aromatico, *La Flagellazione. Il romanzo, i codici, il mistero* (Città di Castello, Petrucci, 2012).