



La struttura lapidea della vetrata e gli interventi di rinforzo nel tempo

Maria Carmela Frate

Nelle chiese gotiche e tardogotiche il rapporto tra pieni e vuoti delle murature è una caratteristica fondante perché pone in relazione la nuova concezione strutturale delle fabbriche con la necessità di avere ampi varchi nella massa muraria, utili all'ingresso e alla diffusione della luce quale simbolo terreno della presenza divina.

Le chiese italiane dell'epoca, se si esclude in particolare il duomo di Milano (completato peraltro alla fine del Settecento e pronto nel 1805 per accogliere l'incoronazione di Napoleone in veste di re d'Italia), si pongono in un alveo che risente ancora della cultura costruttiva romanica perché, sul piano architettonico, non sono così ardite come quelle d'oltralpe, probabilmente non tanto per scelta formale quanto per necessità tecnica atta a fronteggiare i non trascurabili eventi sismici che in Italia si verificavano e si verificano tuttora. I sistemi strutturali a costolonature, molto spesso così connessi alla massa muraria portante da assumere più l'estetica dell'ornamento che quella della struttura, presentano archi e volte a sesto acuto prive di quel verticalismo che riscontriamo, per esempio, nelle chiese francesi; in tal senso, ne deriva un'architettura in cui prevale la consistenza massiva rispetto alla snellezza degli alti pilastri e delle alte volte a crociera.

Sulle murature venivano realizzate aperture, più o meno ampie, e l'arco a ogiva era il *leitmotiv* utilizzato anche per le finestre. Ciò che sul piano estetico le impreziosiva era la pietra che faceva da bordo e da sostegno all'intera apertura. Qui venivano accolte, nei casi più importanti, vetrate istoriate che, con le cromie adottate, generavano differenti variazioni luminose al variare della luce solare. A seconda della dimensione e dell'importanza della chiesa, ma anche in conseguenza delle risorse economiche e delle capacità artigianali e artistiche disponibili, venivano realizzate finestre a una sola apertura, denominate monofore, fino a giungere a quelle con molteplici aperture (generate dall'utilizzo di più colonnine lapidee) dette appunto polifore¹.

Nel contesto della basilica di San Domenico di Perugia, la presenza dell'ampio finestrone absidale, in asse con l'ingresso, aveva il compito di smaterializzare la massa della parete di fondo del coro per cedere il passo alla leggiadria del materiale lapideo che doveva incorniciare le cromie dei vetri. Collocato nella zona mediana della parete, il finestrone occupa tuttora circa nove dei quattordici metri di larghezza della tribuna, lasciando per parte circa due metri e mezzo di massa muraria compatta dentro cui si iscrive tutta la cornice lapidea perimetrale. La superficie vitrea istoriata vi si pone all'interno e, con le sue dimensioni (23,00 × 8,00 m, dunque 184 mq di estensione),

¹ La vetrata absidale del duomo di Milano presenta dodici partiture (potremmo denominarla "dodecafora"), mentre quella della basilica di San Domenico ha un numero di ripartizioni pari a sei, quindi con un impaginato lapideo corrispondente a un'esafora, in cui cinque colonne fanno da sostegno e scandiscono lo spazio.

raggiunge quasi la trasparenza della vetrata del duomo di Milano (22,00 x 11,50 m) divenendo così la seconda in Europa. Non è un caso che l'avvio dei lavori della vetrata domenicana sia avvenuto durante la pur breve epopea perugina di Gian Galeazzo Visconti. La supplica a lui indirizzata con cui gli abitanti del borgo di Porta San Pietro chiedevano il completamento del tempio domenicano, chiesa dagli stessi abitanti definita *singularissima in tota patria*, è del 17 giugno 1401, ossia un anno prima del completamento della vetrata di Milano, voluta dallo stesso Gian Galeazzo. Sul tema è molto interessante lo scritto di Alberto Maria Sartore di cui si riporta solo un breve stralcio:

Gian Galeazzo è un colto amante delle arti e artefice della nuova fondazione del duomo della capitale lombarda, la cui prima vetrata absidale, quella centrale, è dedicata e voluta dal signore e, alla data della supplica, è in fase di completamento. [...] D'altronde un elemento significativo che può porre in relazione entrambe le vetrate è costituito dall'altezza di eccezionali dimensioni: circa 23 metri ciascuna. La relazione fra le due opere sembra essere confermata dal legame fra lo stesso Matteo di Pietro Graziani col duca di Milano².

Attualmente il finestrone resta la più importante fonte di illuminazione diurna ma, prima del crollo seicentesco delle volte e della realizzazione delle cappelle laterali, due ordini di finestre facevano da contralto alla muratura soda e compatta delle pareti longitudinali delle navate. Collocate in zona mediana rispetto ai contrafforti, esse conferivano molta luce alle campate delle navi laterali, aggiungendo luminosità agli spazi e riducendo l'eccessivo contrasto interno/esterno che si scorge oggi. Le finestre dell'ordine inferiore purtroppo sono scomparse dopo la realizzazione delle cappelle quattrocentesche e settecentesche³; sono visibili le cuspidi residue solo se si percorrono gli estradossi delle volte seicentesche. La costruzione di queste cappelle, infatti, è stata possibile procedendo con lo sfondamento delle pareti poste tra le masse murarie dei contrafforti e realizzando i volumi come appendici autonome, poste in sequenza alternata agli stessi contrafforti. Le finestre bifore dell'ordine superiore, dopo l'intervento ricostruttivo di Carlo Maderno, sono rimaste negli spazi dei sottotetti, insieme ai due oculi presenti sul prospetto principale posti in asse con le navate laterali. Certamente più complesse sono le vicissitudini della finestra centrale presente sulla facciata, in linea con la nave principale e quindi con la tribuna e con la vetrata del Paradiso; ma di questo, per brevità, si omette il racconto.

Fortunatamente le quattro cappelle contigue all'abside⁴ (due per parte) non hanno ricevuto profonde trasformazioni, né sono state coinvolte nei crolli, pertanto i due

² Alberto Maria Sartore, *La vetrata di San Domenico dedicata a san Giacomo pellegrino. Storia e committenza*, in Alberto Viganò (a cura di), *600 anni di luce e colore a San Domenico di Perugia*, "Rivista di Asceutica e Mistica", XXXVII, 4, ottobre-dicembre 2012, Firenze, Convento di San Marco-Nerbin Editore, 2013, pp. 830-839.

³ Nel XV secolo sono state realizzate due cappelle che si fronteggiano, una lungo la navata sinistra, dedicata alla Madonna del Rosario, e l'altra semiottagonale lungo la navata destra, dedicata alla Madonna del Voto. In età barocca sono state realizzate altre tre cappelle sul lato sinistro (cappelle del Gonfalone, di San Vincenzo Ferrer, dell'Addolorata) che corrispondono ad altrettante cappelle sul lato destro, ossia quelle di San Pio V, di Santa Rosa da Lima, della Beata Colomba da Rieti.

⁴ A sinistra del coro vi è la cappella del Nome di Gesù seguita da quella dedicata a San Tommaso d'Aquino; a destra, invece, è la cappella del Beato Benedetto XI e quindi quella di San Pietro Martire.



bracci del transetto sono tuttora illuminati dalle quattro bifore poste sulle pareti di fondo, sebbene – dall'interno – alcune risultino in parte oscurate dalla presenza degli altari barocchi che, per forma e dimensione, sono parzialmente sovrapposti alle superfici vetrate. Dall'esterno – almeno per le prime due bifore – la lettura della loro originaria compagine architettonica è rimasta inalterata; le altre due, contigue agli spazi conventuali e al Salone dell'abito, non sono visibili.

La bellezza e la grandiosità del finestrone non passarono inosservate a Benedetto Bonfigli che pose la sua attenzione proprio sulle parti lapidee. Nel dipinto che decora la Cappella dei Priori, in particolare nella scena raffigurante il *Miracolo di san Ludovico da Tolosa* (presumibilmente dipinta nel 1459, anno in cui Pio II Piccolomini consacrava la basilica di San Domenico) il pittore dipingeva, con dovizia di particolari, tutto il prospetto posteriore su cui tuttora si leggono le bifore delle cappelle absidali e l'ampio finestrone del coro (fig. 1).

Anche in un'altra scena del medesimo affresco, quella raffigurante la *Traslazione del corpo di sant'Ercolano*, realizzata a qualche decennio di distanza, probabilmente intorno al 1478, il Bonfigli rappresentava i cinque finestrone con le stesse caratteristiche, evidenziandone la struttura lapidea finemente lavorata (fig. 2). In entrambe le raffigurazioni quattrocentesche, il disegno compositivo e le partiture della superficie trovano coerenza e riscontro in quelli attuali⁵; la lettura e la percezione della

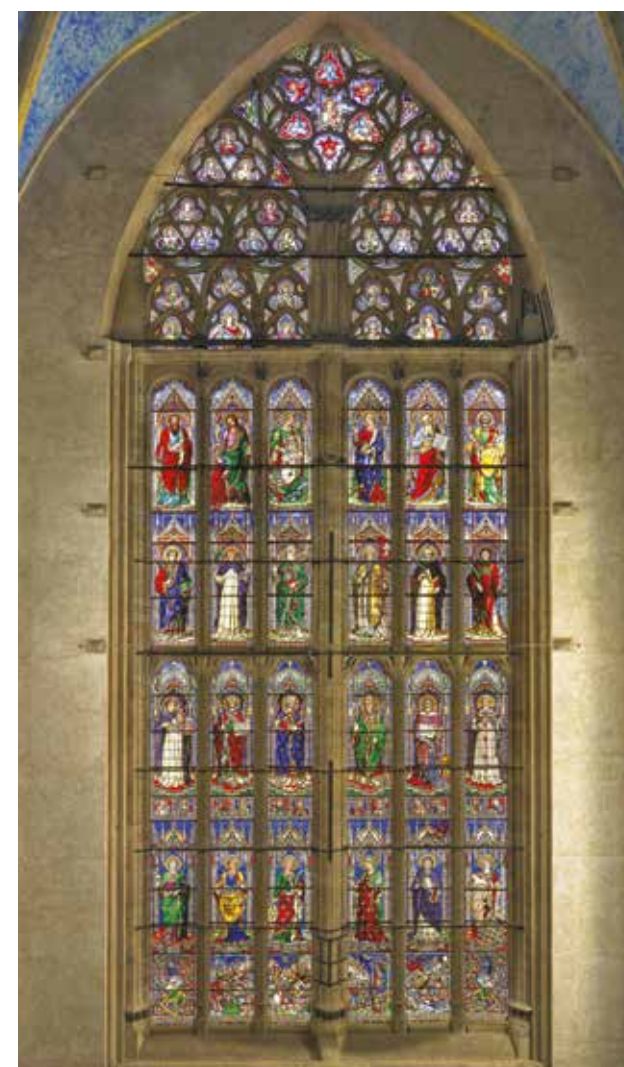
⁵ Si annota a latere che tra le due scene del Bonfigli si scorgono alcune differenze architettoniche, e certamente il riscontro con lo stato attuale è più coerente nella scena più tarda. Questo ci induce a pensare come la rappresentazione più antica fosse, per le parti architettoniche sommitali, intuiva oppure ipotizzata. È possibile che la prima rappresentazione (presumibilmente databile intorno al 1459) faccia riferimento a una fase in cui la parte sommitale della basilica non era ancora definita e pertanto il Bonfigli ne avrebbe rappresentato una sua idea di completamento.

Fig. 1. Benedetto Bonfigli, *Miracolo di san Ludovico da Tolosa*, particolare del finestrone di San Domenico, Perugia, Cappella dei Priori.



Fig. 2. Benedetto Bonfigli,
*Traslazione del corpo
di sant'Ercolano*,
particolare del finestrone
di San Domenico, Perugia,
Cappella dei Priori.

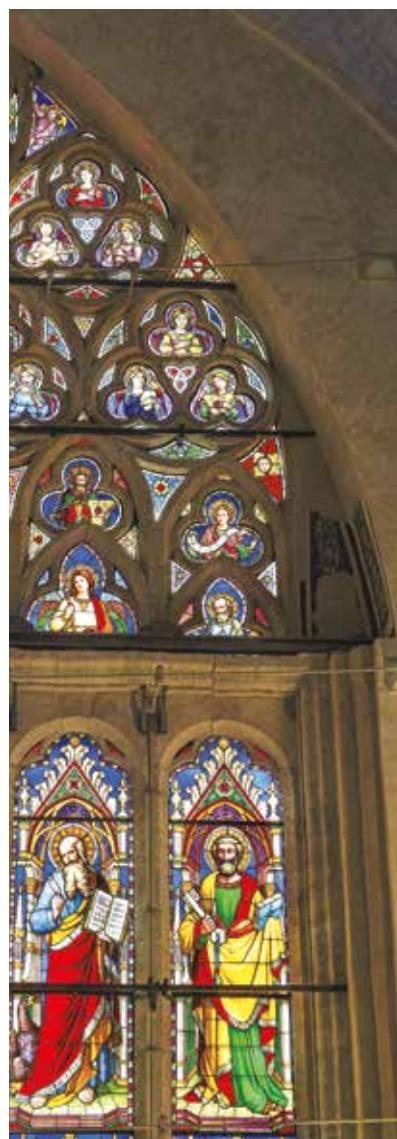
Figg. 3-4. Finestrone
visto dall'interno e dall'esterno
(foto Frate).



pietra sono molto esaltate dal contrasto evidente tra il suo candore e il colore scuro dello sfondo, evidenziando ancora di più la lavorazione degli archetti, delle cornici e delle rose polilobate.

La forma del finestrone absidale è a vertice cuspidato, sebbene, come era in uso nelle aperture gotiche italiane, sia privo di eccessiva verticalità; la presenza di un pilastro centrale di pietra – di impianto prevalentemente cruciforme ma a sezione polilobata caratterizzata dall'alternanza di archi e di segmenti – divide la finestra in due parti uguali, trasformandola in una grande bifora. Le spalle laterali presentano due semicolonne lapidee, dal profilo pressoché identico a quello del pilastro centrale (figg. 3-4).

Questa colonna mediana si erge all'interno del finestrone e, in corrispondenza dell'imposta dell'ogiva, è attraversata da una marcata cornice orizzontale di pietra, lavorata con un aggettante profilo modanato che genera effetti d'ombra. Attraversando tutta la larghezza dell'apertura, alle estremità poggia sulle due semicolonne che in basso sono collegate da una cornice lapidea, generando così una riquadratura rettangolare modanata che racchiude tutto il perimetro del finestrone. Curiosamente, questa riquadratura non prosegue nella parte cuspidata.



Se si osserva con attenzione, all'imposta di destra dell'ogiva si scorgono lacerti di affreschi laddove, per completamento del disegno generale, avrebbe dovuto proseguire la cornice lapidea. Non è nota la storia esecutiva ma è singolare che, all'interno della basilica, la riquadratura perimetrale di pietra non faccia da bordo anche all'ogiva (figg. 5-6). Di fatto, l'arco a sesto acuto, privo all'interno di questa delimitazione di pietra, sembra un po' perdere definitezza. All'esterno, invece, è proprio intorno al bordo dell'arco che vi è una maggiore caratterizzazione della sua forma e del suo andamento. Conci di pietra ben lavorati e apparecchiati, di colore bianco e rosa a posa alternata – quella rosa è persino decorata da incisioni – fanno da cornice architettonica (figg. 7-8). A questo rigore dell'arco esterno non corrisponde lo stesso rigore delle spalle murarie che lo sostengono: la muratura appena sotto l'imposta sembra essere un'inappropriata integrazione (sono assenti le ammorsature), quasi a dire che non vi sia stata esatta corrispondenza temporale o dimensionale tra la parte rettangolare e la parte ogivale. Superata la cornice d'imposta interna, il fusto della colonna centrale prosegue verticale verso l'alto come fosse uno stelo e poi, curvandosi, si ramifica ai due lati. Le due



curve delimitano le ogive più piccole, lasciando uno spazio al centro, in corrispondenza della cuspide principale. Qui è inserito un anello di pietra in cui è inscritto un fiore a sei petali, a sua volta ulteriormente ripartito in settori per ottenere frammenti decorativi istoriati di raffinata bellezza. L'effetto che ne deriva è quello di un alto stelo che regge in sommità un fiore.

Questa partitura principale – a guisa di grande bifora – genera due settori simmetrici, chiusi in alto dalle due ogive che conservano come imposta la stessa cornice principale del finestrone. Ogni settore della bifora accoglie due colonnine ben più esili di

Figg. 5-6. Particolari dell'imposta dell'arco a sesto acuto, vista dall'interno e vista dall'esterno (foto Frate).

Figg. 7-8. Superficie dell'ogiva, vista dall'interno e dall'esterno (foto Frate).

quella centrale, configurandosi come una trifora, cosicché l'intera vetrata diventa una esafora che, come in un piano-sequenza, ha una struttura visiva più evidente e una struttura secondaria più leggiadra.

L'ossatura portante è, dunque, rappresentata dalla colonna mediana e dalle due omologhe semicolonne laterali, tutte collegate dall'ampia cornice d'imposta e dalla cornice del basamento, pur nell'assenza della cornice lapidea intorno all'arco a sesto acuto. L'ossatura secondaria è costituita dalle quattro esili colonnine, due per parte, anche queste di pietra lavorata a sezione ottagonale, e da una seconda cornice orizzontale, meno importante, posta più in basso. I collegamenti tra i vari elementi verticali e quelli orizzontali all'origine assicuravano complanarità e sostegno reciproco.

Entrambe le cornici secondarie sono di materiale lapideo e si raccordano con gli ortostati mediante archetti trilobati, ognuno dei quali accoglie la cuspide vetrata dell'edicola che incornicia la singola figura sacra di materiale vitreo. In questo modo, lo schema architettonico della parte lapidea diventa una sorta di reticolo ben congegnato che definisce e scandisce gli spazi. L'intelaiatura di pietra, infatti, genera due registri architettonici sovrapposti di forma rettangolare – per un totale di dodici lacunari – sulla cui sommità giace il terzo registro rappresentato dall'arco a sesto acuto.

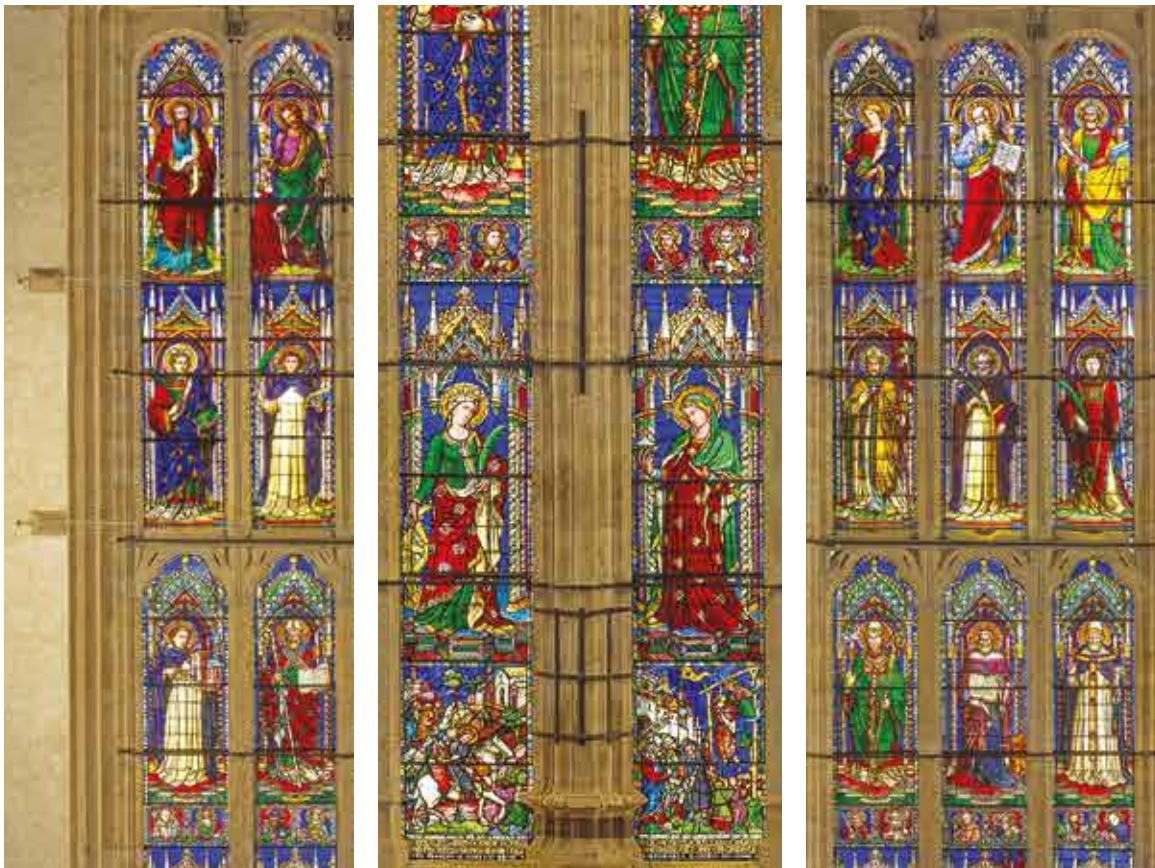
Seppure privo della cornice lapidea modanata, la partitura sommitale del finestrone ha una matrice geometrica molto articolata, giocata anche questa secondo *plan-séquence*. Lo schema, apparentemente generato da spazi di risulta, si pone come elaborazione del pensiero e della forma. Esso si colloca tutto al di sopra della cornice principale e accoglie gli archetti terminali delle due trifore, dunque una ogiva principale dentro cui sono inscritte due ogive più piccole che sostengono sulle reni la rosa a sei petali inscritta in una circonferenza. All'interno di ogni ogiva piccola prosegue la scansione delle superfici: tre archetti gotici visivamente costituiscono i terminali dei colonnini piccoli e sostengono tre rosette circolari per parte, fino a colmare la cuspide. Inutile dire che, all'interno delle rosette circolari prosegue la ripartizione a tre lobi e poi ancora nuovamente una tripartizione della superficie.

[...] le nervature lapidee impostano e delimitano sei lancette della grandiosa polifora proseguendo oltre la curvatura della finestra a vincolare la partitura terminale; e pertanto lo schema compositivo adottato, anziché dare spazio al rosone come parte conclusiva e trionfale della polifora, si sviluppa secondo un andamento ad albero; uno schema usuale alle vetrate inglesi ove il rosone è sostituito da un gioco di racemi, ma inusitato in Italia⁶.

La scansione lapidea in tre registri genera lo schema iconografico della vetrata che, accogliendo questa partitura geometrica, la ripropone nella sua matrice compositiva, ancor più articolandola in ulteriori sottoregistri vitrei⁷. Se si osserva la disposizione dei soggetti sacri rappresentati, destinati a celebrare l'ordine domenicano, prevale il

⁶ Caterina Pirina, *La vetrata*, in Giuseppe Rocchi Coopmans de Yoldi, Giulio Ser-Giacomi (a cura di), *La basilica di San Domenico a Perugia*, Perugia, Quattroemme, 2006, pp. 401-410.

⁷ Il primo registro accoglie una predella con le *Storie di san Giacomo* che regge una prima sequenza di sei sante e una seconda sequenza di sei Dottori del pensiero domenicano. Il secondo registro, più basso di quello precedente, ospita sei figure sacre, tra cui i fondatori dell'ordine domenicano, sormontate da altre sei figure sacre, tra cui la Madonna e l'arcangelo Gabriele.



principio di serialità, con un'impostazione delle figure pressoché simmetrica, come di fatto simmetrica è la parte lapidea. Uniformate e incorniciate dal rigore geometrico delle edicole, degli archi e delle cuspidi, pur nella varietà delle cromie utilizzate, le figure sono ricondotte allo spartito architettonico.

La struttura esile, l'esposizione alle intemperie e la fragilità del materiale sono stati causa di deterioramento non solo della superficie vetrata ma anche del materiale lapideo che, subendo deformazioni, le ha trasferite alla vetrata stessa.

Osservando il finestrone, si scorgono interventi storici di consolidamento eseguiti sulle colonne mediante traversi orizzontali posizionati a diverse altezze (figg. 9a-c). Realizzati con elementi di ferro, sagomati secondo la sezione, sono stati messi in opera come "cravatte" e collegati reciprocamente con viti e perni ai lati delle singole colonne e delle semicolonne. Se ne scorgono sei nei primi due registri lapidei. Un settimo è in corrispondenza dell'imposta del sesto acuto, a cui fanno seguito altri due traversi posti a sostegno del materiale lapideo dell'ogiva. Alcuni di questi elementi di rafforzamento purtroppo non rispettano la scansione dei registri della vetrata istoriata e pertanto si presuppone che siano stati collocati seguendo un criterio prevalentemente statico. In corrispondenza della colonna centrale, alcune "cravatte" sono reciprocamente collegate da elementi metallici verticali. Questo intervento storico, di difficile datazione perché non sono stati trovati documenti a riprova, evidenzia come il materiale lapideo, per forma, dimensione e consistenza, necessitasse di interventi adatti a coadiuvare la stabilità del materiale costitutivo della sua struttura e, di conseguenza, la salvaguardia della vetrata (figg. 9d-g).

Fig. 9a-c. Presidi di consolidamento storico (foto Frate).



Constatato il pessimo stato di conservazione della vetrata, nel XIX secolo si intraprese un importante intervento di restauro, con l'obiettivo principale di salvaguardare la parte vitrea istoriata⁸; nessuna previsione di intervento ci fu per la struttura di pietra, la cui possibile deformazione non poteva non avere incidenza sulla parte vitrea. Sebbene nel fascicolo inoltrato al Ministero si facesse riferimento ad alcuni interventi pregressi realizzati sulla parte lapidea, tuttora non si ha l'esatta contezza delle cronologie.

Nel 1879, dopo il restauro, la vetrata venne ricollocata, insieme alla controvetrata realizzata con riquadri trasparenti, utile a proteggere quella istoriata, troppo grande, troppo esposta al vento e alle piogge, dunque suscettibile di deformazione ma anche di depositi superficiali. La soluzione suscitò la presa di posizione di Guglielmo Calderini, all'epoca docente presso l'Accademia di Belle Arti della città, che ne sottolineava l'inopportunità giacché all'esterno nascondeva le pregevoli parti decorative lapidee e vitree, mentre all'interno i telai della controvetrata generavano effetti d'ombra sulle superfici istoriate. Pur condividendo le considerazioni di Calderini, anche con gli ultimi interventi, ai fini della salvaguardia dell'opera, sono sorte le medesime problematiche ed è stata riproposta una soluzione del tutto simile.

La vetrata ha attraversato indenne le due guerre. La fototeca della Soprintendenza dell'Umbria, ora presso l'Archivio di Stato, custodisce due fotografie databili al 1940⁹ in cui è visibile l'impalcatura realizzata all'esterno della tribuna, necessaria per poter realizzare la tamponatura di tutto il finestrone, quale opera protettiva rispetto ai rischi bellici (figg. 10a-b).

Intorno agli anni Cinquanta, si rese necessario un importante intervento di consolidamento di tutta l'abside, inclusa la parte lapidea del finestrone, giacché esaminando la configurazione in relazione al suo stato di conservazione e ai precedenti interventi, si riscontravano debolezze strutturali e deformazioni anche nel reticolo di pietra del finestrone, con rischio di perdita di complanarità degli ortostati e delle cornici, specie in presenza di spinte orizzontali, prima tra tutte quella del vento.

Il finestrone, sotto l'azione del vento aveva subito delle pericolose deformazioni permanenti di inflessione verso l'interno aggravate da moti di sbandamento laterale delle due spalle murarie del finestrone¹⁰.

Si occupò del consolidamento l'ing. Sisto Mastrodicasa nel 1956, come testimonia anche la corrispondenza con il soprintendente¹¹. L'intervento, tuttora in opera e fun-

⁸ Nella richiesta di contributo al Ministero competente, i domenicani facevano riferimento alla qualità della lavorazione del vetro, ponendo l'attenzione da un lato sulla parte vitrea e dall'altro sulla modalità di assemblaggio molto minuziosa ed elaborata.

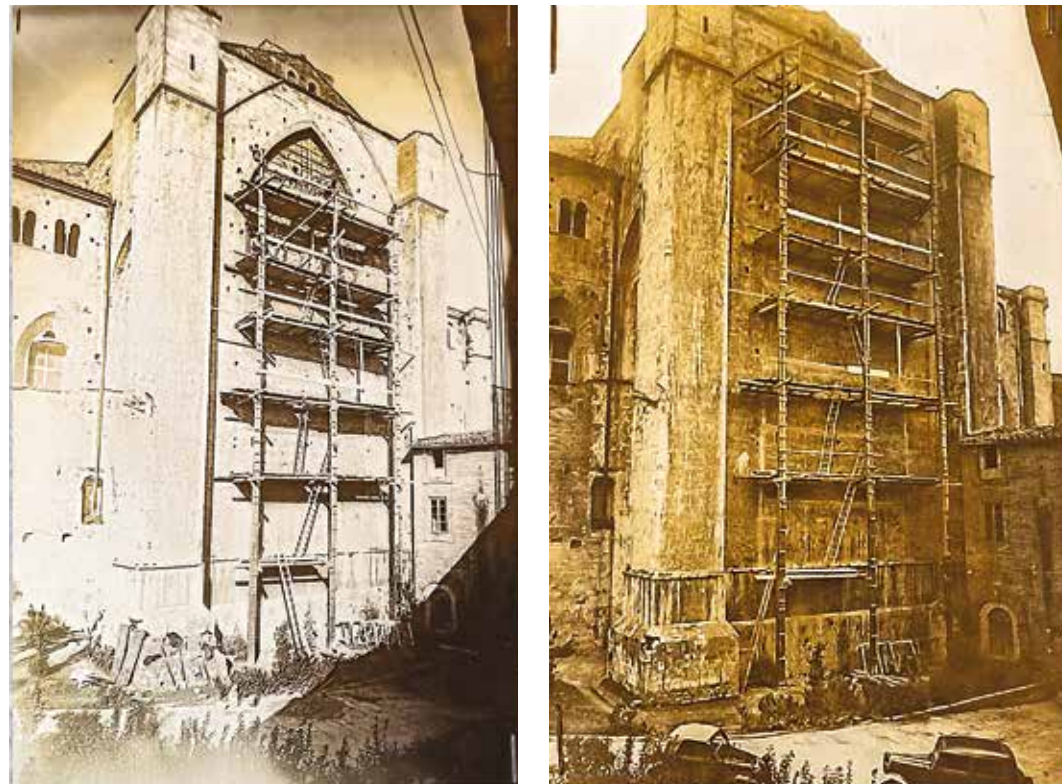
⁹ Perugia, Archivio di Stato, Fototeca della Soprintendenza dell'Umbria, *Perugia - Chiesa di S. Domenico*, Tamponamento in muratura del finestrone, opera protettiva durante gli eventi bellici, n. 1792, 14 x 24; n. 1242, 13 x 18, 1940 circa.

¹⁰ Sisto Mastrodicasa, *Dissesti statici delle strutture edilizie. Diagnosi, consolidamento, istituzioni teoriche, applicazioni pratiche*, Milano, Hoepli, 2023, pp. 676-685: 678. Nel testo è riportato che il finestrone è stato «rilevato e poi disegnato dal Prof. Bruno Terzetti della Soprintendenza ai Monumenti e alle Gallerie dell'Umbria».

¹¹ In un suo scritto [specificare], Francesca Abbzzo riferisce che la parte metallica è stata eseguita dalla ditta Piccini e il sostegno economico elargito dal comm. Mario Spagnoli.

non ritrovo il testo o l'intervista. perciò due soluzioni:
1. togliere la nota
2. cancellare il riferimento alla Abbzzo.

Fig. 9d-g. Presidi di consolidamento storico (foto Frate).

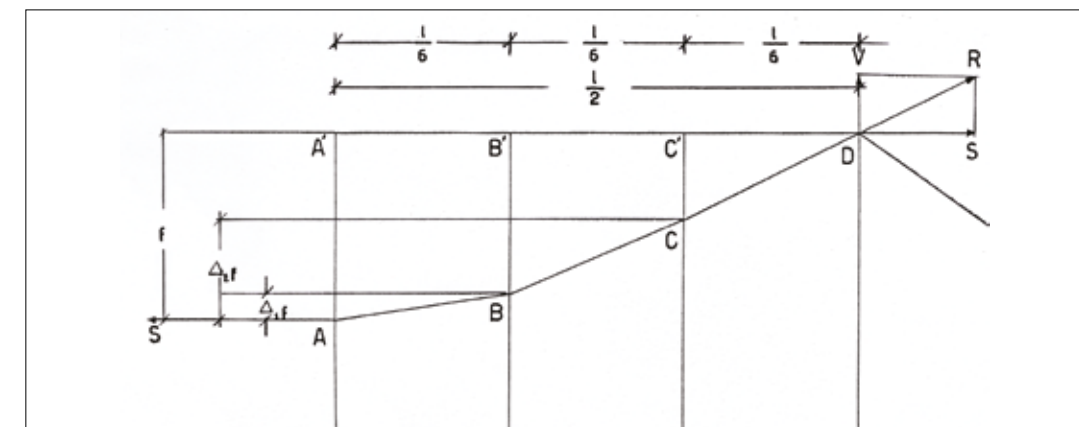
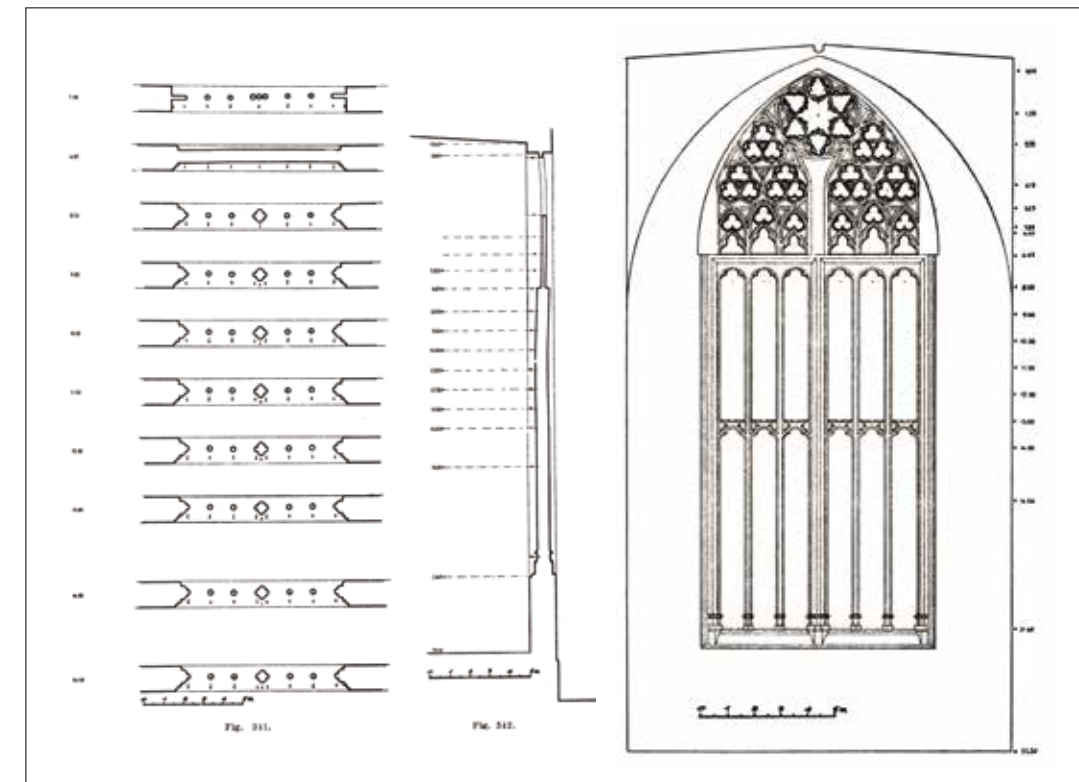


zionante, è visibile sia all'interno del coro che all'esterno dell'abside (figg. 11a-b). Consiste in 4 coppie parallele di cavi funicolari, messi in opera in prossimità di alcuni dei traversi storici di ferro; i cavi hanno assunto la forma di una catenaria perché alle estremità, prima di essere ancorati alla muratura sulla facciata opposta, poggiano su selle. In particolare, un presidio è posizionato all'altezza della cornice inferiore, un altro all'altezza della cornice d'imposta, un terzo in posizione mediana tra questi due e il quarto all'incirca a metà altezza dell'ogiva. La consultazione dell'archivio dell'ingegnere, custodito presso il Centro Studi Sisto Mastrodicasa¹², ha portato alla luce la relazione tecnica, firmata di suo pugno, denominata *Consolidamento del finestrone di san Domenico - Indagine statica* e datata 2 agosto 1956. L'incipit è il seguente:

Il consolidamento verrà realizzato con coppie complanari orizzontali di cavetti funicolari, simmetrici rispetto al piano medio dei pilastri del finestrone; coppie che verranno opportunamente distribuite alle varie altezze. Adatti passanti di collegamento, da disporre attraverso ciascuno dei pilastri, contribuiranno, insieme con le viti di estremità dei cavetti, a porre in moderata tensione i cavetti stessi e a stabilizzare i pilastri mediante appositi dadi a vite in modo però che in regime di quiete, nessuna sollecitazione viene esercitata sui pilastri, mentre quando agisce il vento o altra azione di natura orizzontale, le colonne stesse s'avvarranno del sussidio dell'uno o dell'altro dei cavetti funicolari che porranno in tensione fruendo del loro locale efficace ritegno¹³.

¹² Il Centro Studi Sisto Mastrodicasa è stato fondato il 22 novembre 1989 dall'Università di Perugia e dagli Ordini degli Architetti e Ingegneri della Provincia di Perugia e di Terni «con l'intento di onorare la memoria dell'insigne studioso umbro».

¹³ Sisto Mastrodicasa, *Consolidamento del finestrone di san Domenico - Indagine statica*, relazione autografa, 2 agosto 1956, pp. 1-7, Centro Studi Sisto Mastrodicasa, Archivio Mastrodicasa.

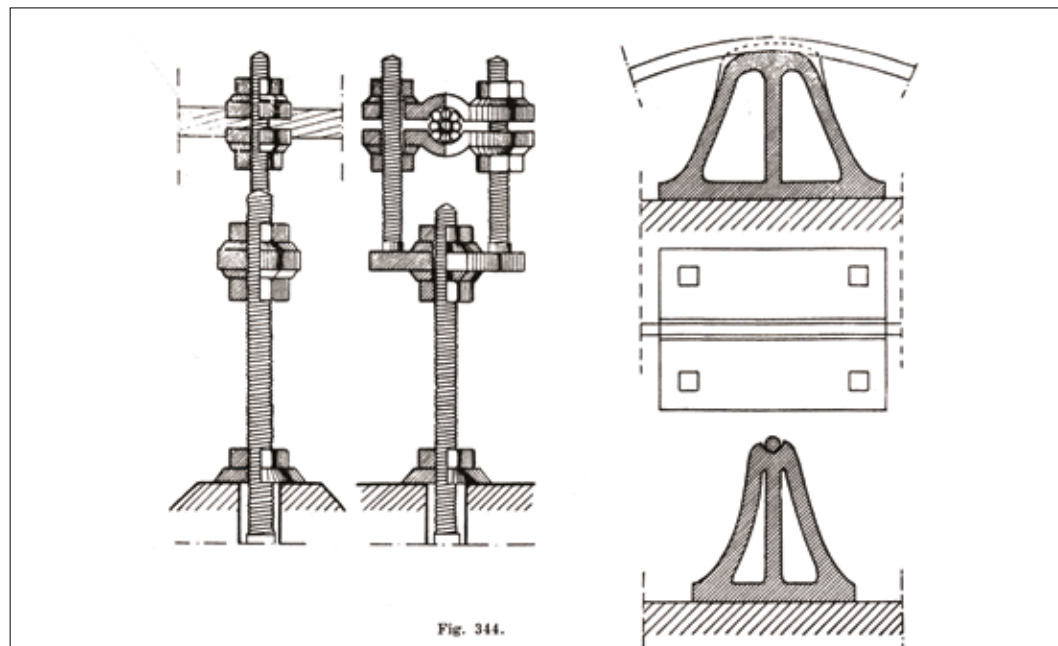


Dalla descrizione si desume come l'intento di Sisto Mastrodicasa fosse quello di prevenire eventuali instabilità del materiale lapideo, derivanti da possibili movimenti causati dal vento, dal sisma o da assestamenti in generale. La sua proposta era quella di utilizzare un sistema non rigido, in grado di controllare le deformazioni in presenza di azioni orizzontali. Purtroppo la documentazione di Sisto Mastrodicasa non riporta dettagli grafici delle selle, dei collegamenti o di altri particolari ma solo lo schema di analisi della semicatenaria in cui A, B, C, rappresentano gli assi mediani delle colonne e D la semicolonna di bordo (fig. 12).

La relazione esamina i carichi e la componente orizzontale e, individuato il centro di rotazione, elabora l'equazione di equilibrio dei momenti. Definita la lunghezza della catenaria pari a 900 cm, attribuendo così 50 cm per parte di ancoraggio, individua l'interasse della loro posa in 500 cm. Definita la pressione del vento in kg/mq 150 e

Fig. 11a-b. Pianta, sezione e prospetto del finestrone, Perugia, Centro Studi Sisto Mastrodicasa, Archivio Mastrodicasa e in Mastrodicasa 2023, p. XX.

Fig. 12. Schema della catenaria, Perugia, Centro Studi Sisto Mastrodicasa, Archivio Mastrodicasa.



A, B, C, ...I nell'ostacolo che questo oppone alla deformazione. Accumula così un potenziale elastico di deformazione che restituisce di mano in mano che il vento riduce la sua pressione. Se, per una subitanea riduzione del vento, la restituzione del potenziale elastico fosse così repentina da trarre il finestrone in moto impulsivo nella direzione opposta E' E, tirandolo cioè verso l'esterno, entrerebbe allora in gioco l'altra catenaria A' B' C'...I' a raffrenare questi moti, con un'azione di smorzamento immediato basato sull'identico giuoco delle forze¹⁵.

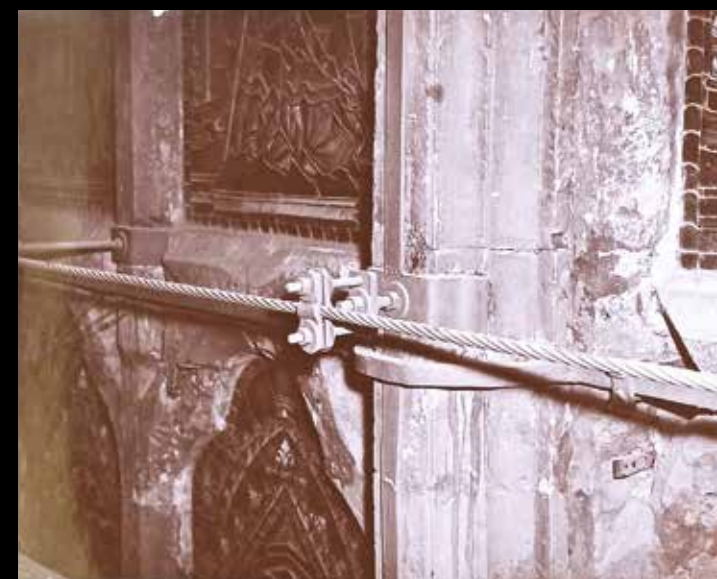
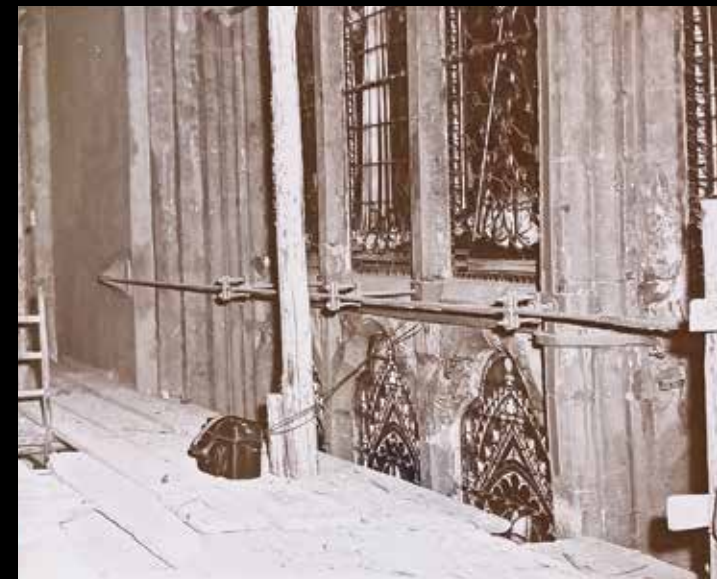
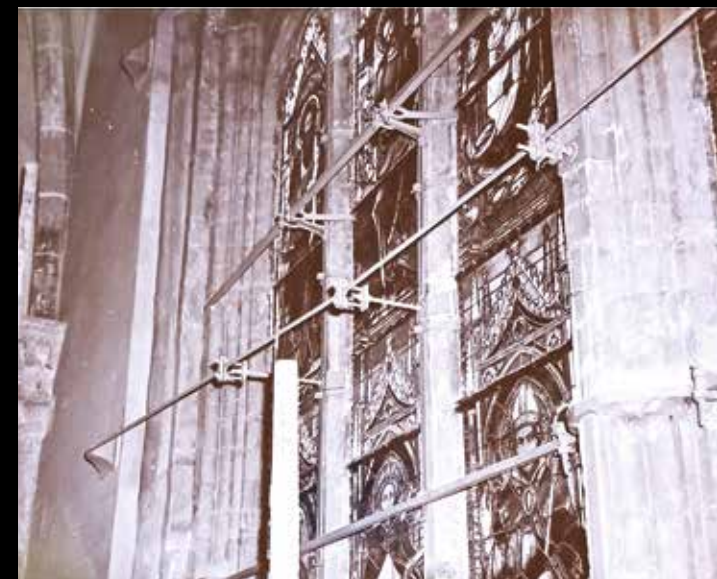
Le foto qui pubblicate rappresentano un'importante testimonianza dell'intervento eseguito da Sisto Mastrodicasa e ci offrono viste molto ravvicinate sia dei cavi che dei giunti e delle selle (figg. 15-19).

L'intervento di Sisto Mastrodicasa si rivelò molto efficace; tuttavia l'esposizione agli agenti atmosferici fece progredire il deterioramento, richiedendo sia interventi di rafforzamento del materiale strutturale che interventi manutentivi sulle catenarie. Sul piano strutturale, l'ing. Giuseppe Tosti già nel 1995 rilevava, oltre al degrado del materiale, deformazioni permanenti di inflessione verso l'interno da parte della colonna centrale, nonché tendenza a sbandamenti da parte delle semicolonne esterne

¹⁵ Ivi, p. 680.

Fig. 15. Particolari (Mastrodicasa 2023, p. XXX).

Fig. 16. Perugia, chiesa di S. Domenico, consolidamento del finestrone: la sella e i tiranti del finestrone, Perugia, Archivio di Stato, Fototeca della Soprintendenza dell'Umbria, Sopr. 6 x 9, 1958.



Figg. 17-19. Perugia, chiesa di S. Domenico, consolidamento del finestrone: i tiranti del finestrone, Perugia, Archivio di Stato, Fototeca della Soprintendenza dell'Umbria, Sopr. 6 x 9, 1958.



e delle spalle di muratura. La sua proposta di intervento aveva come obiettivo quello di ridurre i carichi gravanti sul pilastro centrale trasferendoli alla struttura muraria sovrastante. A ciò aggiungeva la necessità di verifica e controllo dei presidi eseguiti da Sisto Mastrodicasa, sia in merito alla qualità del materiale all'epoca utilizzato che al degrado o allentamento fisiologico endogeno (fig. 20).

È del tutto evidente che, stante tale precarietà segnalata, a due soli anni di distanza il sisma del 1997 abbia influito negativamente. La Soprintendenza si attivò subito per installare ponteggi, utili allo smontaggio della vetrata, al pronto intervento e alle indagini conoscitive sul lapideo. Difatti nel settembre del 1998 dava all'ing. Giuseppe Tosti, già coordinatore della messa in sicurezza, l'incarico «di consulenza di analisi e progettazione statico-strutturale per il recupero conservativo, di particolare complessità della struttura lapidea portante il finestrone absidale». Nella relazione tecnica egli confermava l'analisi statica esposta in precedenza, con sottolineatura della pericolosità in fase dinamica.

Quanto illustrato conduce a dedurre che la struttura, nel suo attuale stato, non può essere chiamata a tollerare né i carichi verticali (pesi propri) né tantomeno azioni orizzontali di qualsivoglia natura (spinta del vento, moti di sbandamento, sismi) se non a costo di una sofferenza che potrebbe sfociare in un definitivo collasso. Si rende quindi necessario intervenire tempestivamente, provvedendo alla rimozione dei vetri e, contemporaneamente, al sostegno della struttura lapidea. È infatti assolutamente impensabile procedere alla rimozione dei pannelli senza presidiare lo "scheletro", poiché entrambe le parti hanno, allo stato attuale, una reciproca funzione di sostegno. Le due fasi, quindi, smontaggio dei pannelli e presidio della struttura, debbono avvenire in contemporanea per non corre il rischio di perdere entrambi¹⁶.

L'ipotesi progettuale prospettata è schematicamente riportata nelle immagini seguenti (figg. 21-25): scarico delle tensioni presenti sulla colonna mediana e trasferimento

¹⁶ Giuseppe Tosti, Relazione tecnica, Perugia, Archivio della Soprintendenza.

Fig. 20. Fotografia presente nella relazione di progetto dell'ing. Giuseppe Tosti, Perugia, Archivio di Stato, Archivio della Soprintendenza.

delle stesse sulla muratura, da eseguirsi mediante tiranti e nastro di ripartizione atti a tenerla "sospesa". In questo modo, le sollecitazioni dovute ai pesi propri sarebbero risultate assorbite.

Il progetto proponeva, come era già accaduto alla fine dell'Ottocento, la realizzazione di una controvetrata esterna protettiva, in grado di assorbire, almeno parzialmente, la pressione del vento.

Questi interventi avrebbero consentito le operazioni consolidative nonché restaurative del lapideo, in maniera da restituirne l'integrità materiale e di superficie, e le verifiche e il restauro degli interventi pregressi eseguiti da Sisto Mastrodicasa. L'allestimento del cantiere prevedeva un ponteggio esterno accessibile mediante scala, protetto inferiormente da un muro anti-intrusione, e un ponteggio interno, anche questo dotato di scala d'accesso e di sistema di protezione del coro ligneo.

Negli atti depositati presso la Soprintendenza risulta che il 9 gennaio 2003 era «stata installata una centralina microclimatica» a cura dell'ing. Cinzia Buratti per il dipartimento di Ingegneria industriale, utile a eseguire «uno studio di monitoraggio delle condizioni termo-igrometriche presso la vetrata di S. Domenico». Il successivo 28 gennaio, invece, si dava incarico al prof. Bruno Brunetti del dipartimento di Chimica di proseguire le «indagini chimico stratigrafiche e mineralogico-fotografiche con punti di prelievo sulle superfici lapidee dell'ossatura», già iniziate nel 1999 a cura della TSA di Padova. Le risultanze di tali indagini non sono state rinvenute nei fascicoli.

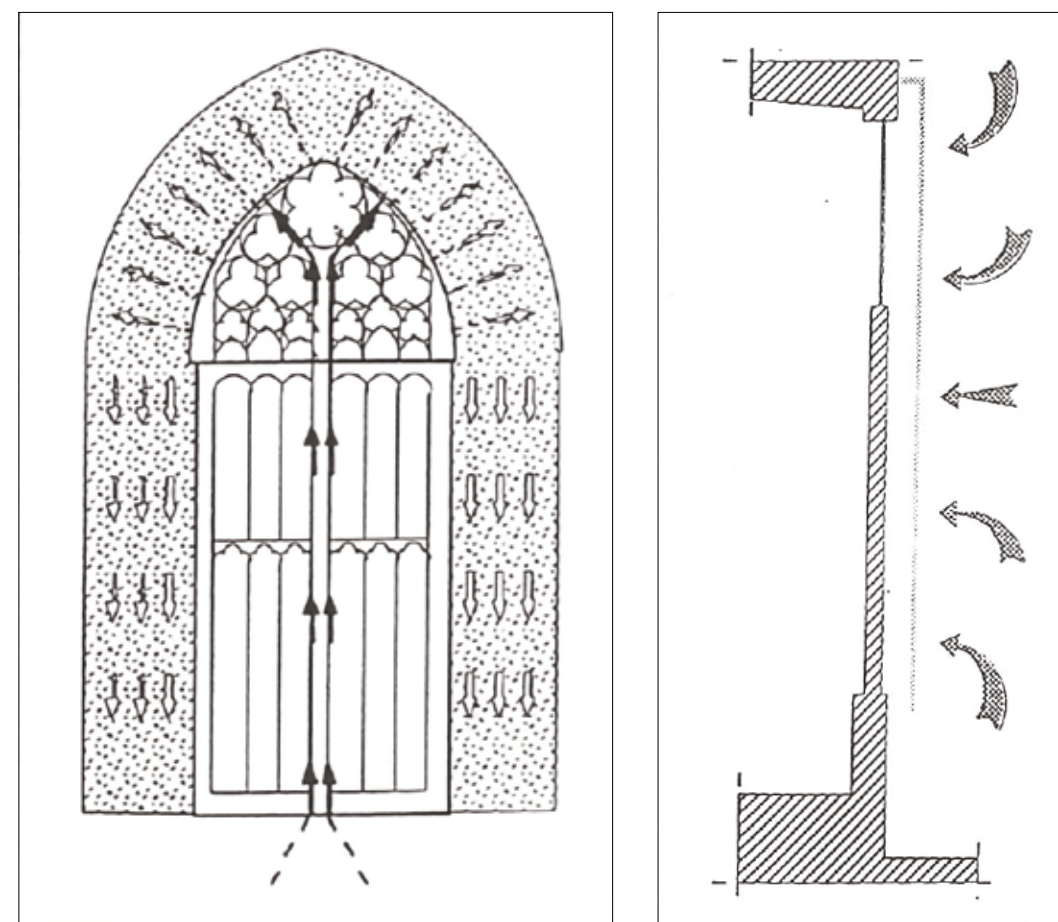
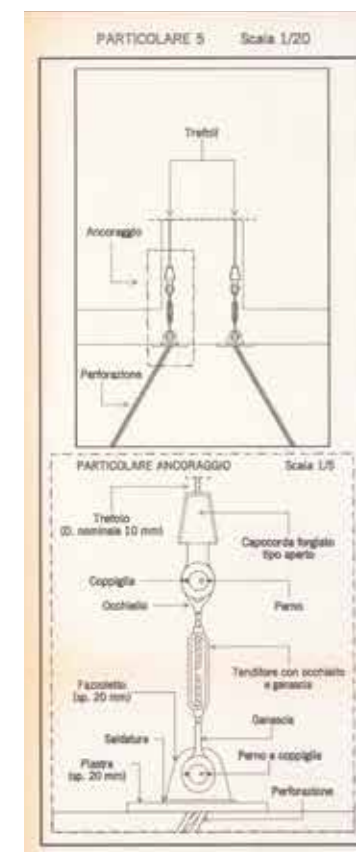
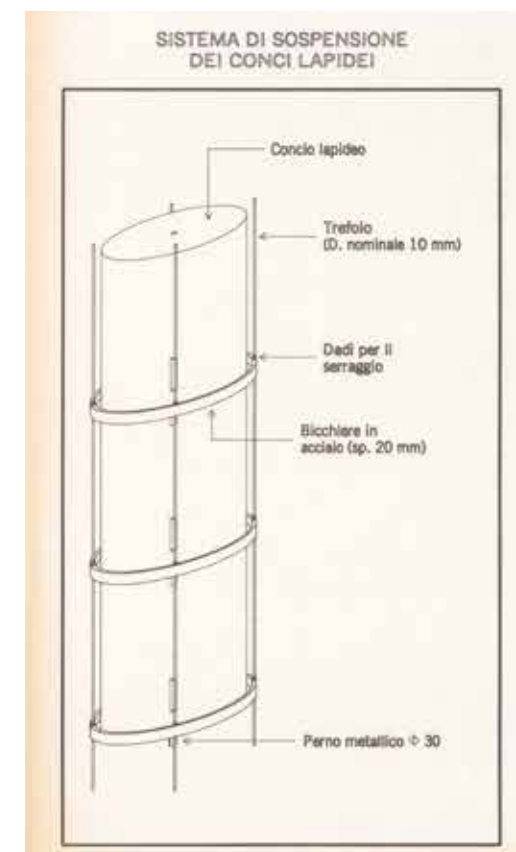
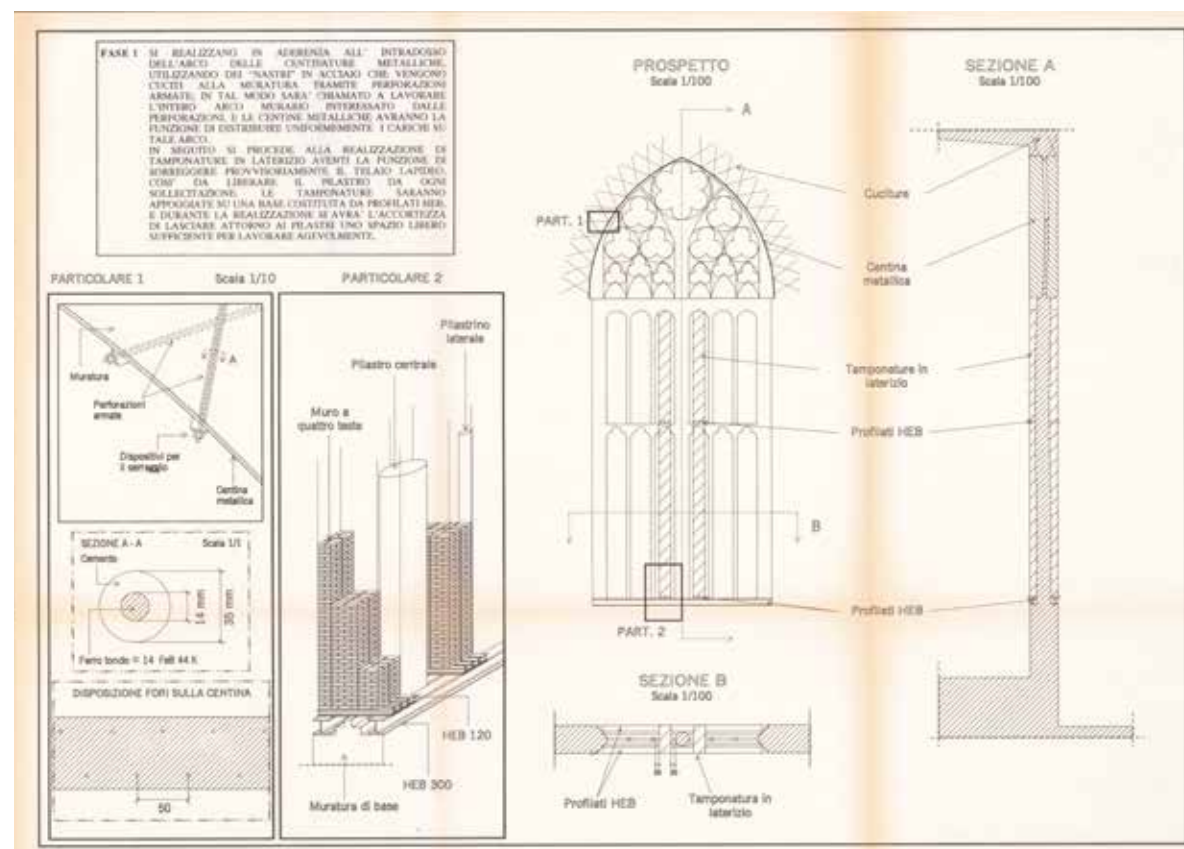
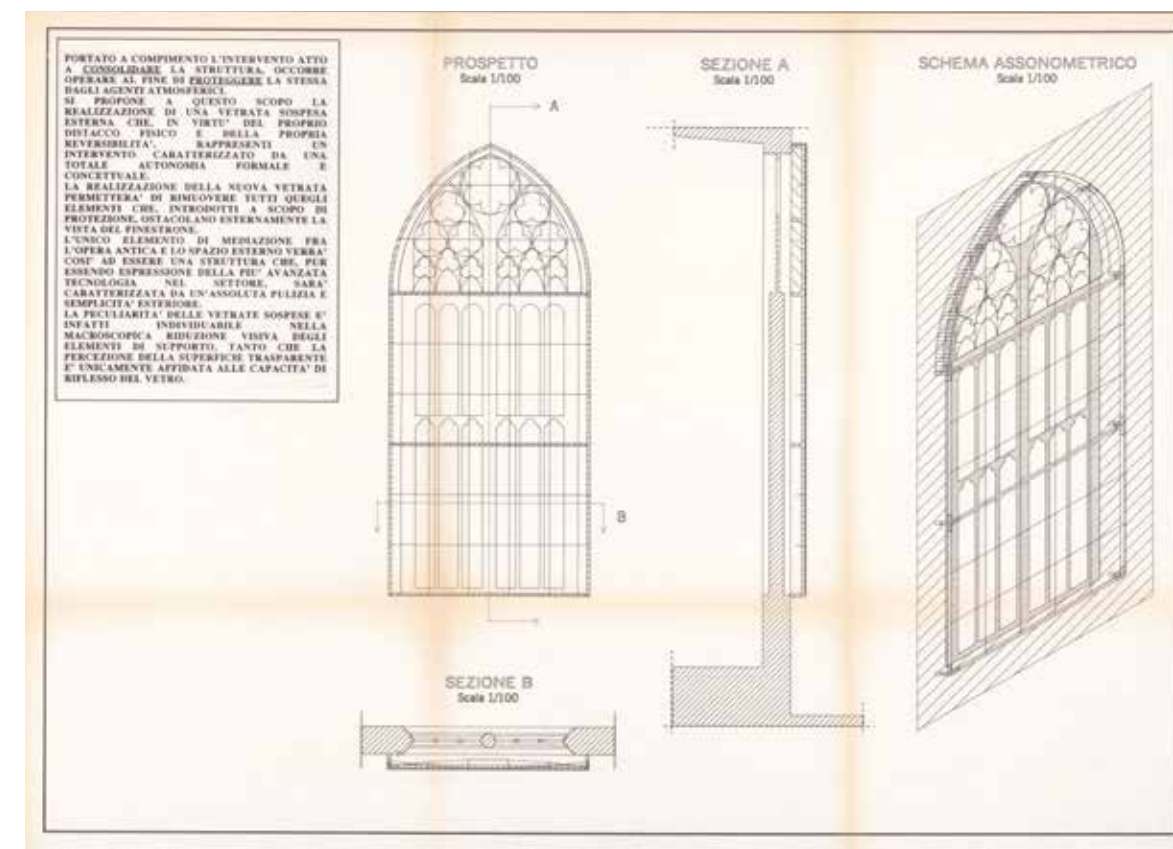
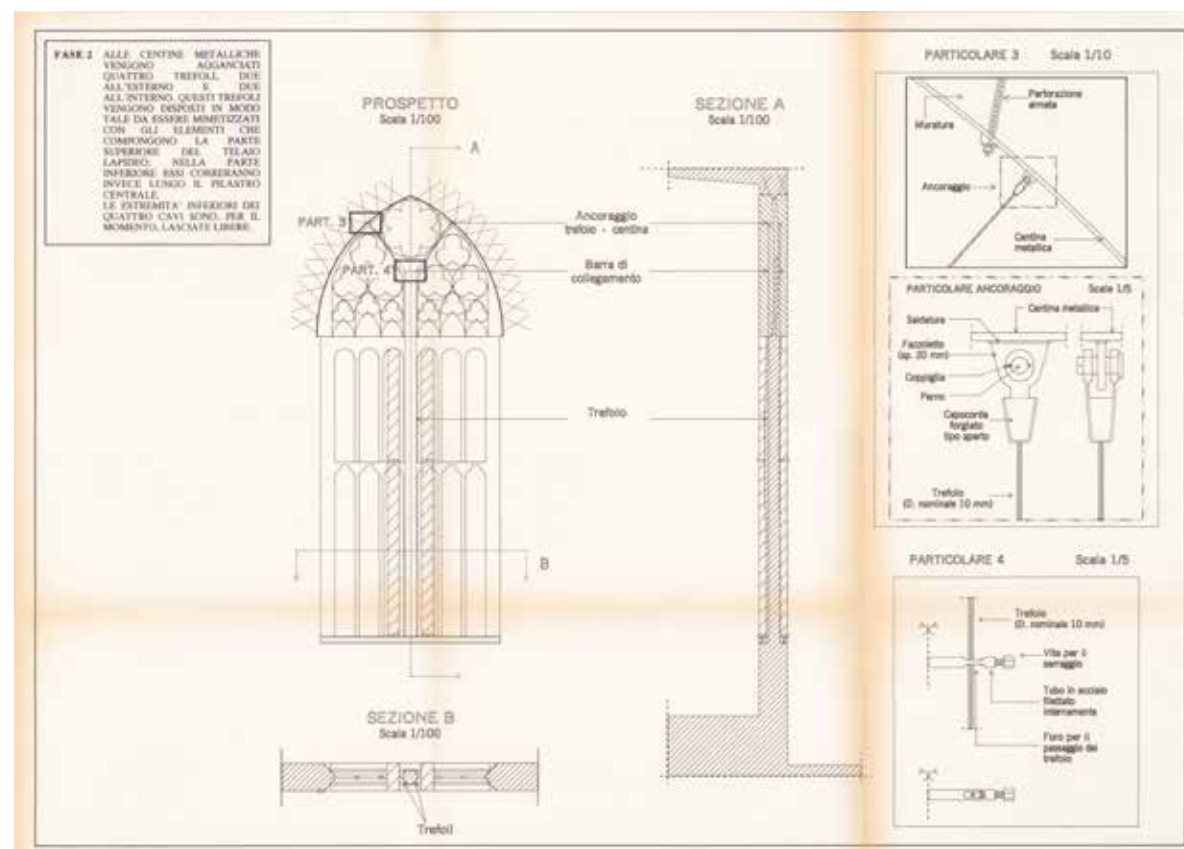


Fig. 21. Grafici di progetto dell'ing. Giuseppe Tosti, Perugia, Archivio di Stato, Archivio della Soprintendenza.



Figg. 22-25. Grafici di progetto dell'ing. Giuseppe Tosti, Perugia, Archivio di Stato, Archivio della Soprintendenza.



In ogni caso, in merito alle modalità esecutive, la Soprintendenza raccomandava nel giugno del 2003 una serie di metodologie specifiche per risolvere i vari problemi presenti nel lapideo. Per le fessurazioni suggeriva micro-barre di inox/vetroresina e successivo incollaggio; per le dilatazioni dei giunti tra archetti e colonnini indicava di reinserire lamine di piombo o piccoli cunei tipo Teflon, con successiva colatura di piombo. Laddove fosse utile, indicava l’inserimento di impernature tra i vari blocchi e successive «stuccature/iniezioni di malta di idonea prestazione meccanica». In caso di gravi perdite del modellato si doveva valutare l’inserimento di tassellature o di stuccature armate da eseguirsi con malta di calce Lafarge, inerti selezionati e perni o barre inox o di vetroresina, il tutto sottosquadro al fine di consentire la distinzione tra l’originale e l’intervento successivo. Infine, per prevenire la deformazione dei giunti – causa di possibili movimenti – la soluzione da adottare era l’utilizzo di “bende” longitudinali, ottenute per sovrapposizione successiva: primer, resina epossidica, fibra di carbonio e stuccatura finale con resa “a travertino”.

Questo intervento di restauro e di consolidamento, iniziato alla fine degli anni Novanta, si è concluso nel 2009 e ha riguardato sia la parte lapidea che la parte istoriata¹⁷ nonché la controfinestra esterna protettiva.

La ricerca presso gli archivi della Soprintendenza non ha fornito ulteriori documentazioni, pertanto, allo stato attuale, non sono possibili ricostruzioni delle fasi di indagine e delle fasi esecutive supportate da documenti, atteso che i funzionari e i responsabili interni all’ente preposto non sono più in servizio.

Questo fa riflettere e ci induce, ancora una volta, a sottolineare la necessità di avere archivi sempre ben strutturati, oggettivi nel sistema di archiviazione, in maniera da risultare facilmente consultabili, in special modo in questo momento storico in cui coesiste la vecchia modalità di archiviazione cartacea e la più recente modalità di archiviazione digitale. Inoltre vale sempre la necessità che, prima del congedo di architetti, archeologi o storici dell’arte interni a tutte le pubbliche amministrazioni, professionalità che rappresentano la memoria storica dell’ente e quindi di tutti i nostri beni, sia indispensabile una fase di affiancamento, secondo adeguate modalità, affinché avvenga il trasferimento delle conoscenze ai nuovi funzionari, specie quelle verbali e non documentate (fig. 26).

¹⁷ *Ibid.* La Progettazione e Direzione lavori è stata curata dell’allora Soprintendenza BAPPSAE dell’Umbria di Perugia, in particolare dalla dott.ssa Francesca Abbozzo e dall’arch. Fabio Palombaro con la collaborazione del geom. Renzo Alunni e del geom. Francesco Gervasi. Il progetto di consolidamento e controllo statico della struttura portante è stato affidato allo Studio Tecnico dell’ing. Giuseppe Tosti di Perugia, la progettazione della controvetrata all’architetto Luigi De Michele di Roma. Le indagini preventive di supporto scientifico alle fasi progettuali, con operazioni di ripresa fotogrammetrica, stereo restituzione (FO.A.R.T.srl, Parma) e analisi preliminari, non distruttive, dei prodotti di alterazione del materiale vetroso e lapideo sono state eseguite a cura dell’Università degli Studi di Perugia, Padova e Venezia e, in particolare, dal CNR, Sezione di Perugia, dipartimento di Chimica. Le valutazioni comparative microclimatiche sono a cura della Sezione di Fisica tecnica, dipartimento di Ingegneria industriale, Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi di Perugia.



Fig. 26. Veduta di San Domenico (foto Ficola).