

**CAMPANILE DELLA CHIESA CATTEDRALE
DI SANTO STEFANO MARTIRE E SANTA MARIA ASSUNTA
PIAZZA DUOMO N. 11 - 27100 PAVIA (PV)**



INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO

FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXTGENERATIONEU -

CUP F16J22000440006 [Cod. Int. POP427] - PNRR21 POP 427 M1C3I2.4 - CIG 9751487DA1



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**MINISTERO
DELLA
CULTURA**

COMMITTENTE



Comune di Pavia
P. IVA: 00296180185
Piazza Municipio n.2 - 27100 Pavia (PV)
tel. 0382 3991 - fax 0382 399227
PEC: Protocollo@pec.comune.pavia.it

*Settore: 6 - LAVORI PUBBLICI,
MANUTENZIONI, ESPROPRI, MOBILITA'
Ufficio: U.O.I. - SUPPORTO GIURIDICO
DEL SETTORE 6*

*Responsabile del Procedimento:
Arch. Silvia Canevari*

PROGETTISTI

R.T.P. (Raggruppamento temporaneo di professionisti)

Ing. NICOLA VERDI
C.F. VRDNCL72H22G388Q - P.IVA 01806320188
Viale Ambrogio Necchi 4 - 27100 Pavia (PV)

Arch. STEFANO ZANNI
C.F. ZNNSFN83E28M102N - P.IVA 02326440183
Piazza Emanuele Filiberto, n. 4 - 27100 Pavia (PV)

Ing. GIORGIO RUBINI
RBNGRG98T09G388X - P.IVA 02907150185
Corso Carlo Alberto 38 - 27100 Pavia (PV)

FORMATO (ISO)

A4

OGGETTO

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA

-

TITOLO

RELAZIONE STORICA

NUMERO

RS

DATA

novembre 2023

DOCUMENTO

RS.doc

**APPROVATO /
AUTORIZZATO**

NV-SZ

RELAZIONE STORICA

INDICE

1	IL COMPLESSO PROCESSO COSTRUTTIVO DELLA FABBRICA.....	2
2	IL COMPLETAMENTO.....	7
3	IL CROLLO DELLA TORRE CIVICA E LA CHIUSURA DEL DUOMO	15
4	IL CANTIERE PER LA RIAPERTURA DAL 1995 AL 2012	16
5	BIBLIOGRAFIA	20
6	RIEPILOGO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	22

RELAZIONE STORICA

1 IL COMPLESSO PROCESSO COSTRUTTIVO DELLA FABBRICA

La grande fabbrica del duomo rinascimentale, iniziata per volere del Cardinale Ascanio Sforza nel 1488, su progetto del Rocchi e dell'Amadeo, con suggerimenti del Bramante e di Leonardo, sorse sul luogo delle basiliche gemine di Santo Stefano e Santa Maria del Popolo.

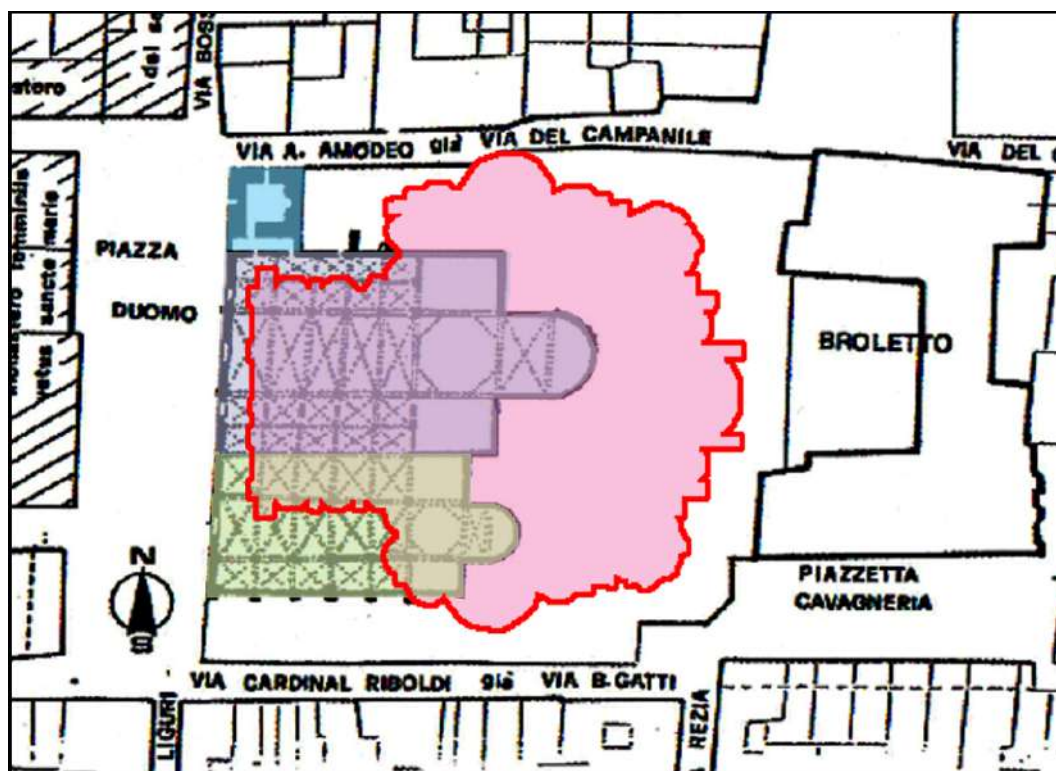


Fig. 1: Schematizzazione delle sovrapposizioni delle tre cattedrali. In rosso il profilo planimetrico del Duomo rinascimentale, in viola la cattedrale di Santo Stefano, in verde la cattedrale di Santa Maria del Popolo e, in azzurro, la torre civica.

La costruzione si prolungò attraverso più di quattro secoli: le opere si svolsero lentamente e furono interrotte per lunghi intervalli di tempo, compatibilmente con le alterne vicende politiche e con le risorse finanziarie disponibili.

Le basiliche romaniche furono progressivamente distrutte con il progredire della nuova fabbrica che prese avvio dalla costruzione della zona absidale per poi procedere con i piloni dell'ottagono, la cupola, le navate, la nuova facciata e il transetto.

Le basiliche gemine mantennero la funzione di cattedrale fino alla fine del XV secolo, quando i Pavesi fecero richiesta al vescovo cardinale Ascanio Sforza di intercedere presso il Papa per ottenere l'autorizzazione a demolirle per far posto alla nuova cattedrale da erigersi con magnificenza secondo lo stile dei sopraggiunti canoni rinascimentali.

RELAZIONE STORICA

“Il giorno 29 giugno 1488- scrive Mons. Gianani- fu una data memorabile, nella storia non solo della nostra Cattedrale, ma dell'intera Città. Verso le ore undici del mattino, il Cardinale Ascanio Sforza, vescovo di Pavia, assistito dal nipote, Gian Galeazzo, da Ludovico il Moro, fratello suo, alla presenza di una folla immensa, poneva solennemente la prima pietra della nuova Cattedrale”¹

Fu la stessa cittadinanza pavese, infatti, a incaricare l'Amadeo, per la stesura del progetto e un intagliatore, Cristoforo Rocchi, per eseguirne il modello ligneo.

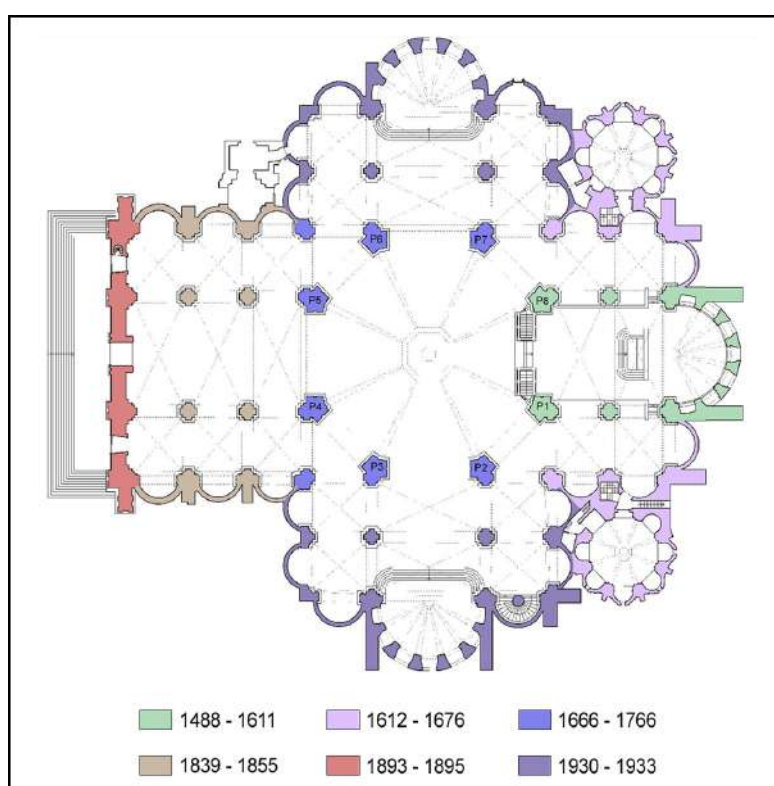


Fig. 2: Schematizzazione grafica delle fasi costruttive della Cattedrale.

Il 22 agosto 1488 Bramante è a Pavia con Antonio Amadeo per predisporre il disegno della nuova Cattedrale per il Cardinale Ascanio Maria Sforza: la costruzione dovrà sostituire le due chiese di Santo Stefano e di Santa Maria del Popolo perché la loro struttura si presenta "vetustissima" e induce "in grave temenza di prossima rovina". Il modello ligneo, costruito alla fine del '400 dall'ebanista Giovanni Pietro Fugazza sulla base del progetto bramantesco e su disegno "stabilito e firmato" dall'Amadeo e dal Dolcebuono, tiene conto della parte già costruita, cioè la cripta e l'abside. Questo modello, conservato al Museo Civico pavese, rende conto della grandiosità del

¹ F.Gianani *Il Duomo di Pavia*, Pavia 1964

RELAZIONE STORICA

progetto nato nel momento più ricco e creativo del rinascimento lombardo, per la presenza contemporanea a Milano di Leonardo e dello stesso Bramante.

Lo schema planimetrico si riallaccia alle corrispondenze geometriche-dimensionali del Santo Spirito del Brunelleschi ma la grandiosa e complessa articolazione spaziale che da questo si sviluppa è la sintesi tra schema centrale e longitudinale che Bramante ripropone, proprio in quegli anni, anche in altri importanti monumenti.

Posto all'innesto del transetto con le tre navate del corpo longitudinale e la zona absidale, con gli otto slanciati pilastri compositi che sorreggono la grande cupola di 30 metri di diametro e di un'altezza, al piano d'imposta, di 44 metri, l'ottagono centrale è il nucleo attorno al quale si articola lo spazio interno.

Dimensioni così imponenti si possono trovare nel tiburio del Duomo di Milano, 18 metri di diametro e 50 di altezza all'imposta e nella più grande cupola di Santa Maria del Fiore, 52 metri di diametro e 50 di altezza all'imposta.

Nel corso di un secolo la costruzione del Duomo prosegue lenta ma senza interruzioni.

Nel 1599 risultano edificati l'abside ed i primi due pilastri dell'ottagono centrale, in corrispondenza del presbiterio, che riportano la data scolpita sulla pietra, all'altezza della prima cornice; gli altri sei vengono eseguiti, a partire dal lato nord, in varie fasi, tra il 1675 ed il 1756.

Una delle cause, se non la più importante, che ha determinato la successiva sofferenza strutturale dell'edificio, è dovuta alle lunghe stasi nella costruzione, protrattasi per più di tre secoli, per la necessità di demolire gradualmente le due chiese preesistenti nel luogo in cui doveva sorgere la Cattedrale.

Documenti del 1754 attestano che a questa data alcuni pilastri raggiungevano solo il primo ordine e che il quadrato che racchiudeva l'ottagono non era ancora completato perché esistevano i pilastri dello spigolo a est e non quelli a ovest.

Il campanile venne realizzato nel 1757 con le aperture della cella campanaria ad andamento poligonale e la copertura rivestita in lamina metallica.

Ma la notizia più importante per quel che riguarda la statica dell'edificio si ha nel Diario manoscritto, tra il 1762 ed il 1771, dal capomastro Folperti che nelle sue memorie annota che "la carica fa scagliare il pilone".

E' la prima notizia di scagliature al paramento marmoreo dei pilastri per effetto della compressione.

Nel Diario è riportata anche la segnalazione di quanto detto dall'architetto Lorenzo Cassani nel 1764 cioè che *"non è possibile coprire l'ottagono né con volto leggero, tanto meno con cupola, poiché non vi sono contrasti che la possono sostenere"*.

RELAZIONE STORICA



Fig. 3: Il campanile del Duomo realizzato nel 1757

Pochissime le notizie riguardanti la costruzione del tamburo ottagonale, conclusa nel 1776 fino alla cornice a quota m. 41,42: nella sua realizzazione non ci si attenne al modello ligneo, ma lo si alzò di 2 metri introducendo la loggia che, con le sue grandi aperture, riduce gli elementi portanti unicamente alle 8 nervature d'angolo, indebolendo la struttura.

Dal 1837 il completamento prosegue con la costruzione di due campate.

Nel 1880 la vicenda costruttiva della cattedrale pavese è ad un punto cruciale: il soffitto ligneo messo a copertura dell'ottagono centrale nel 1776 minaccia il crollo e il vescovo Agostino Riboldi decide per la costruzione della nuova cupola. *“Ma a ciò ostava l'inettitudine degli otto piloni dell'ottagono, che pareva tradizionalmente riconosciuta e predicata, a portare il peso della cupola”*: così si pronunciava la Commissione, costituita nello stesso anno, *“per la costruzione della grande cupola del Domo di Pavia”* nelle brevi notizie storiche del 1883.

Scartata la proposta di una cupola leggera in ferro, nel 1882 l'architetto Carlo Maciachini, è incaricato di redigere il progetto per la costruzione della cupola in muratura.

La Soprintendenza conserva i disegni originali dell'architetto, datati 15 gennaio 1882 e presentati per l'approvazione al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

RELAZIONE STORICA

La relazione di progetto che li integra non contiene né accenna a calcoli per la costruzione della cupola ma riporta solo valutazioni relative alla compressione media alla base dei piloni e nei grandi archi del tamburo.

Per progettare questa grande struttura l'architetto trova un sicuro riferimento formale, oltre che nel modello ligneo, anche nella cupola del Brunelleschi di Santa Maria del Fiore; ne adotta la sezione a doppio guscio, ritenendola *"più conforme alla statica"* per poi allontanarsi, nel corso della realizzazione, dall'impostazione autoportante della struttura fiorentina.

I particolari costruttivi in nostro possesso relativi alla cupola sono totalmente dedotti da un Computo Metrico, anch'esso conservato presso la Biblioteca della Soprintendenza BB.AA. di Milano, che però non sembra essere autografo del progettista.

Quella che viene realizzata è una struttura il più possibile leggera, che sembra essere frutto più della sapienza costruttiva tramandata dalle maestranze all'opera nel cantiere che della consapevolezza del progettista dei grossi problemi statici presenti nella costruzione preesistente sulla quale la cupola deve poggiare.

Durante l'esecuzione si decide anche l'edificazione della lanterna, elemento che costituisce il necessario complemento alla cupola, ma grava sulla struttura già precaria dei pilastri con un peso di ben 900 tonnellate che si sommano al peso della cupola stessa.

Già nel 1885, appena terminati i lavori di costruzione della cupola e della lanterna, si verificarono gravi dissesti, sia nel tamburo, dove si spezzò la catena metallica collocata all'imposta della cupola, sia nei piloni, in cui si aprirono preoccupanti quadri fessurativi.

Ancor più grave fu la fratturazione del rivestimento lapideo dei piloni, dovuto ad un progressivo trasferimento degli sforzi dal materiale di riempimento a sacco, al paramento lapideo.

La costruzione della facciata avviene tra il 1892 e il 1895, nonostante i gravi problemi statici che già manifesta la struttura e la netta opposizione di Luca Beltrami, l'allora direttore dell'Ufficio Regionale per la Conservazione dei Monumenti, che è il più deciso sostenitore della necessità della conservazione delle due basiliche romaniche preesistenti. Del corpo longitudinale a tre navate vengono realizzate solo tre delle sei campate previste dal progetto bramantesco.

Le demolizioni portarono alla luce sotto il paramento settecentesco un interessante repertorio decorativo appartenente alle cattedrali romaniche.

RELAZIONE STORICA

2 IL COMPLETAMENTO

Il completamento del Duomo ebbe luogo nel XX secolo, tra il 1930 e il 1933 con la costruzione del transetto in calcestruzzo armato sotto la direzione dell'Ing. Modesti, sulla base del progetto dell'Ing. Danusso di Milano e dell'Arch. Aschieri².

Nel 1929 si era costituito un comitato per il consolidamento e il completamento del Duomo: il 29 giugno del 1930 festa dei Santi Pietro e Paolo, data di antica memoria, venne posata la prima pietra dei lavori.

Il progetto, se non introdusse soluzioni innovative dal punto di vista artistico-architettonico, poiché si rifaceva fedelmente sia al modello fissato molti secoli prima sia alle parti già realizzate, dovette confrontarsi con una situazione statica compromessa.

L'edificio, nel corso della sua storia, era stato sottoposto a condizioni di equilibrio che cambiavano man mano che nuove parti si aggiungevano a quelle esistenti: fra l'ottagono della cupola e le parti circostanti si instaurarono movimenti relativi di assestamento.

La situazione era resa ancora più complessa dalla portanza³ e dalla giacitura del terreno; in particolare per il braccio sud del transetto dove gli strati alluvionali scendevano fino ad una profondità di oltre 6 metri sotto il piano stradale ed a circa un metro sotto il livello della falda freatica.

La necessità di contenere al minimo le sollecitazioni unitarie sul terreno delle nuove parti di costruzione e di realizzare una struttura idonea a contrastare le spinte orizzontali provocate dal peso dell'ingente mole della cupola in laterizio indussero i progettisti, ottenuto parere favorevole dalla Soprintendenza all'arte Medioevale e Moderna, a progettare uno scheletro in cemento armato che sarebbe dovuto rimanere nascosto interamente sotto il rivestimento marmoreo e che non avrebbe perturbato lo stato delle fondazioni, riducendo al minimo le sollecitazioni unitarie sul terreno delle nuove parti di costruzione.

Tale soluzione tecnica ha comportato, quindi, sollecitazioni unitarie sul terreno minori rispetto ad una struttura in muratura piena e ha garantendo al tempo stesso il requisito di rigidità necessario al contenimento laterale delle spinte della cupola.

Al fine di limitare i cedimenti fu previsto un sistema di platee in cemento armato di notevole spessore, funzionanti a mensola e tutte a doppia armatura reticolare.

² A collaborare con l'Ing. Modesti della Fabbriceria fu chiamato per le soluzioni strutturali, l' Ing. Danusso, illustre Professore di Scienza delle Costruzioni della Regia Scuola di Ingegneria di Milano e , per il progetto architettonico e lo studio dei particolari costruttivi, l'Arch. Emilio Carlo Aschieri, assistente presso la Scuola di Disegno dell'Università di Pavia e poi direttore dell'Istituto.

³ Fu calcolato che la sollecitazione unitaria sul terreno non avrebbe dovuto superare i 2 kg/cm² .

RELAZIONE STORICA

Nel 1930, quando si iniziarono i lavori, il Duomo, limitato al solo braccio longitudinale, all'ottagono, al presbitero ed all'abside terminale del coro dei Canonici, presentava la grande arcata laterale del tamburo verso nord chiusa da un'altissima parete in muratura, contro la quale era addossato l'altare del Suffragio ricco di marmi ed intarsi.



Fig. 4: La navata minore esistente verso il presbitero, eseguita nel 1665 e sulla sinistra l'abside

Del Braccio trasversale non esistevano che le due navate minori verso il presbitero, eseguite, quella di sinistra nel 1647 quella di destra nel 1665, quest'ultima ancora coperta da un soffitto in legno provvisorio.

A nord, si estendeva l'area già destinata al sorgere del braccio sinistro, chiusa verso la Via Amodeo da un muro di cinta provvisorio, e sulla quale si ergevano i mozziconi dell'abside iniziata fra il 1855 ed il 1857 da Mons. Ramazzotti, e così abbandonata dopo la sua nomina a Patriarca di Venezia.

I lavori eseguiti per portare a compimento la Cattedrale ebbero una notevole importanza per la mole, il costo delle opere eseguite e per i mezzi d'opera imponenti che i lavori stessi richiesero.

RELAZIONE STORICA

L'esecuzione dei lavori affidati alla Ditta Figli di Pietro Castelli di Siziano ebbero inizio, per la parte riguardante il braccio sinistro il 14 Ottobre del 1930.

La costruzione della struttura in cemento armato del braccio sinistro venne portata a compimento⁴ con il getto della soletta del tetto superiore il 12 Giugno 1931, dopo di che iniziarono le opere murarie interposte, la costruzione delle volte e le altre opere per il raccordo della parte nuova con quella esistente. Per la fine del mese di settembre 1932, venne riaperto al culto il braccio sinistro con la sua abside principale completamente ultimata anche del rivestimento marmoreo.

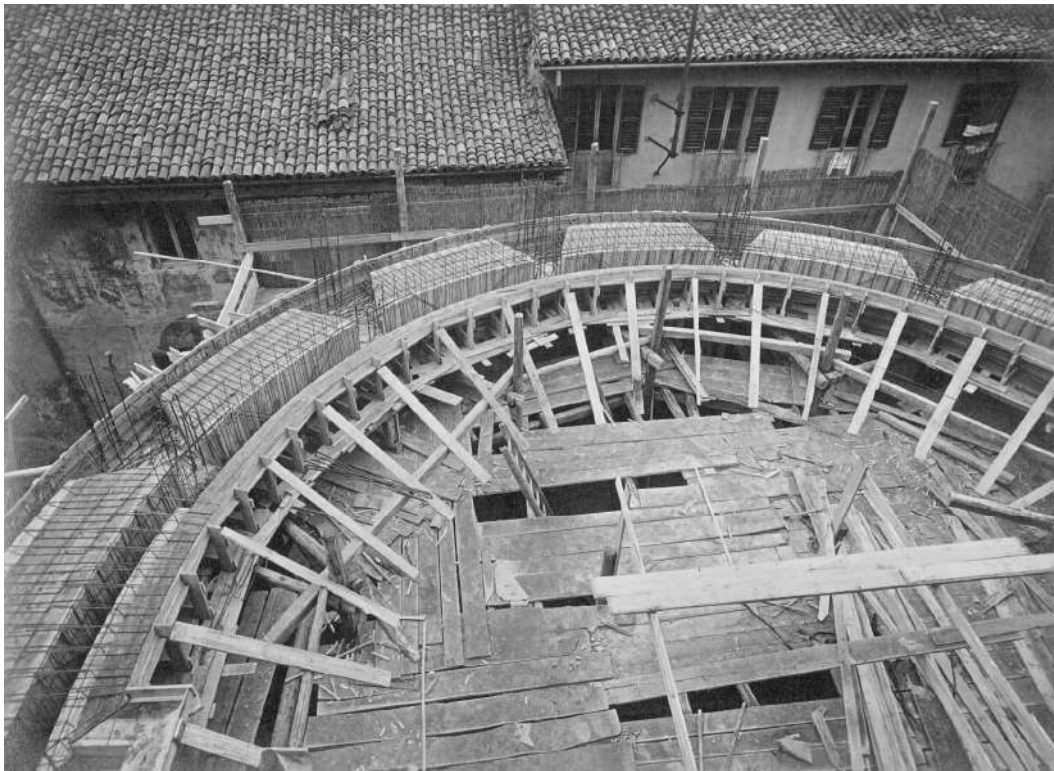


Fig. 5: La curva absidale del braccio sinistro del transetto prima della costruzione della struttura di copertura

⁴ Cfr F. GIANANI, O. MODESTI, *Il Duomo di Pavia 1488 – 1932*, Tipografia Editrice Artigianelli, Pavia 1932

RELAZIONE STORICA

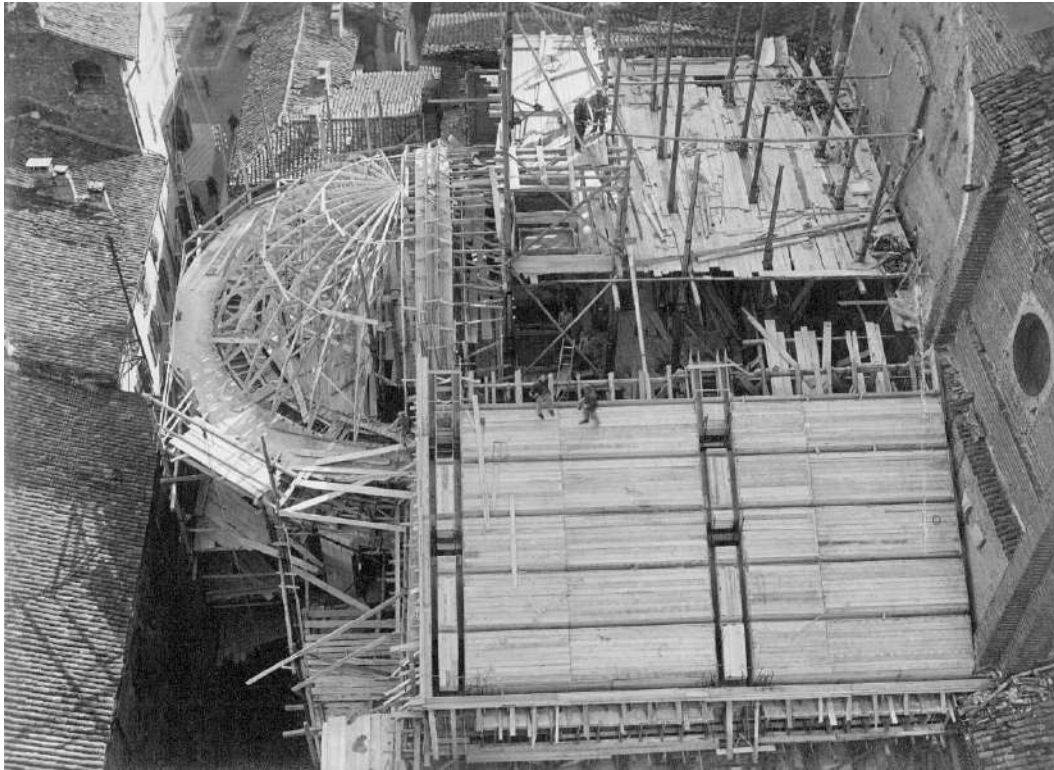


Fig. 6: Il braccio sinistro eretto fino al livello delle coperture delle navate minori del transetto

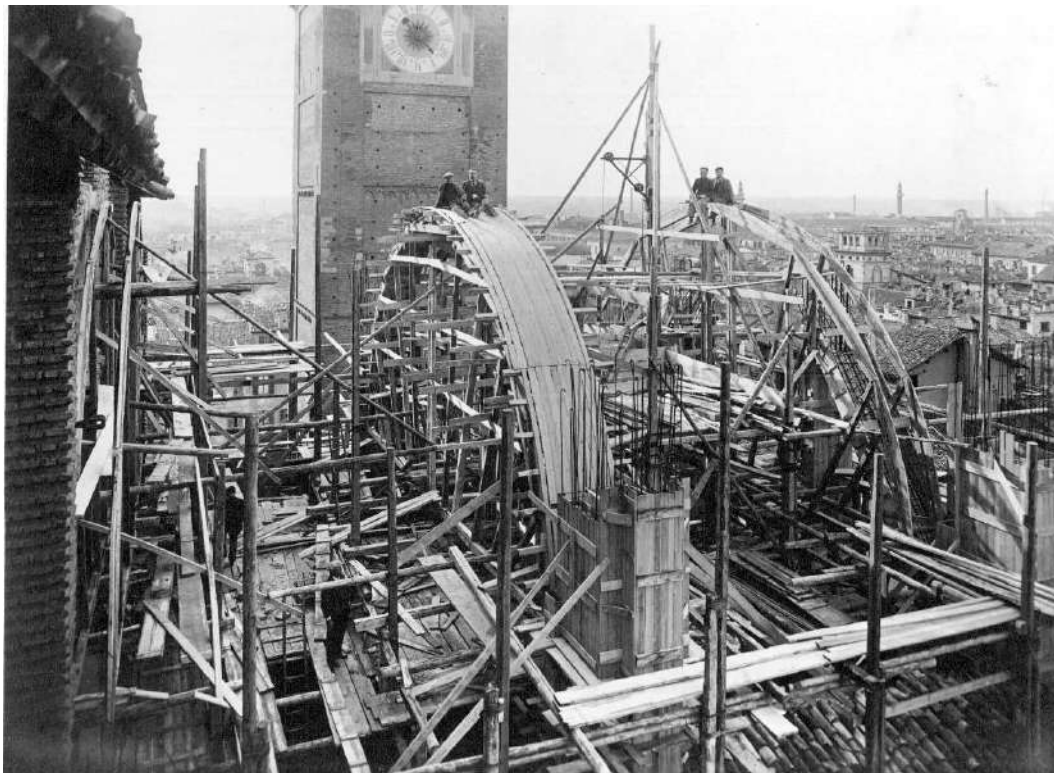


Fig.7: Gli archi direttori delle volte della navata principale del braccio sinistro del transetto.

RELAZIONE STORICA

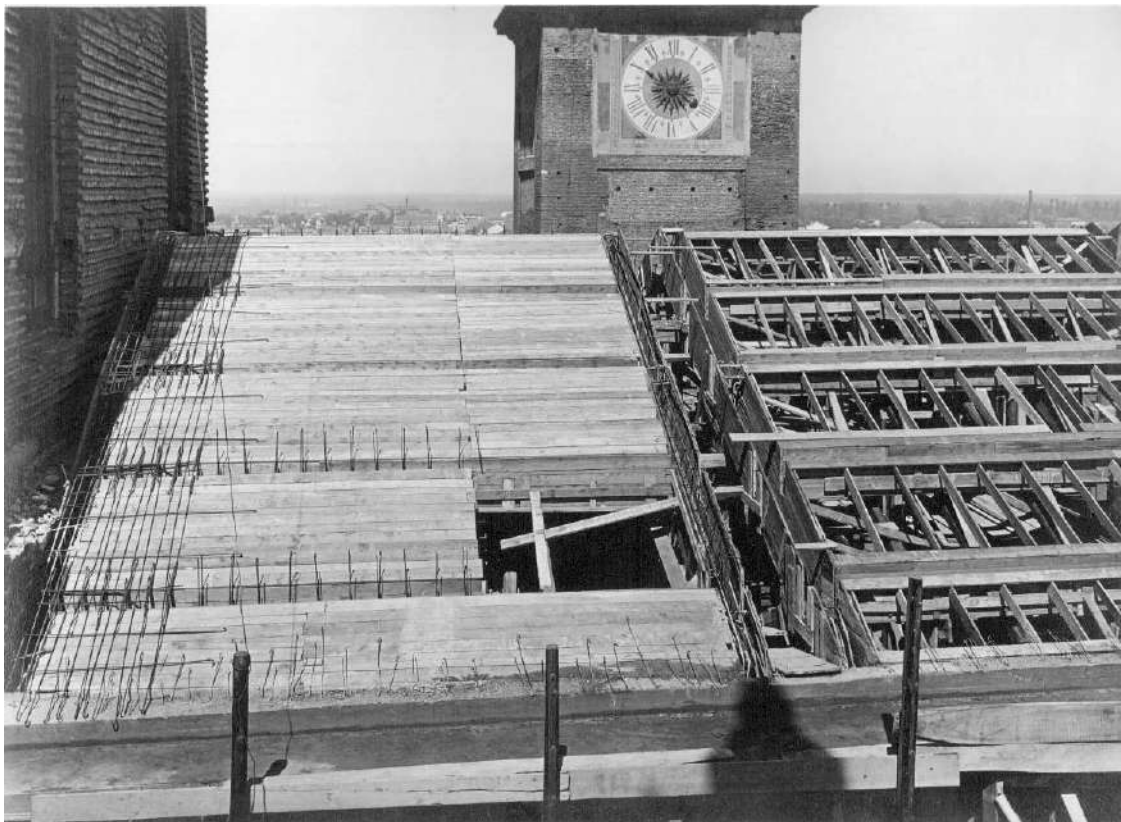


Fig.8: La copertura della navata principale del braccio sinistro del transetto

Sul lato a sud per costruire la struttura del transetto, era necessario prima demolire la neoclassica cappella di Sant'Agostino e le case circostanti che occupavano l'antica navata destra della basilica di Santa Maria del Popolo.

La massiccia costruzione a pianta rettangolare della cappella si addossava al lato sud dell'ottagono.

Appena fu conclusa nel 1832, su disegno dell'Architetto Pestagalli di Milano, ricevette le dure critiche del canonico pavese Terenzio che scrisse, facendosi portavoce di molti: " *Tutti coloro che guardano la cappella di S. Agostino, mentre ammirano il prezioso monumento, l' Arca di S. Agostino ivi ricostruita, lamentano il disegno del Duomo guasto per essa*"⁵.

L'intervento del XX secolo nell'area della cripta partì dal presupposto di demolire la cappella costruita appena un secolo prima per lasciare posto al braccio destro del transetto che richiedeva

⁵ F.GIANANI, op. cit.

RELAZIONE STORICA

soluzioni ingegneristiche complesse⁶ per preservare i resti della cripta e per ovviare alle difficoltà di costruire sopra un terreno alluvionale di scarsa portanza.



Fig. 9: Immagine fotografica dei volumi della cappella di Sant' Agostino scattata dal cortile che occupava il sedime della navata centrale della basilica di Santa Maria del Popolo.



Fig. 10: Fasi della demolizione della cappella di Sant'Agostino che, costruita nel 1832 fu distrutta nel 1939.

Nel giugno 1930 insieme alla cappella, si dovettero abbattere un nucleo di case settecentesche che avevano occupato la zona absidale della basilica invernale.

A differenza del braccio sinistro, questo braccio comprende entrambi i tetti delle navate laterali e la costruzione dei due imponenti speroni fiancheggianti l'abside terminale.

⁶ In particolare cfr CALVI, PALENZONA, *Le cattedrali pavesi: rapporti tra le preesistenze romaniche della basilica di Santa Maria del Popolo e il progetto della nuova fabbrica in Il Duomo di Pavia tra conoscenza, conservazione e valorizzazione*, Alinea editrice s.r.l, Firenze 2007

RELAZIONE STORICA



Fig. 11: Le case che occupavano la zona del braccio destro del transetto

RELAZIONE STORICA

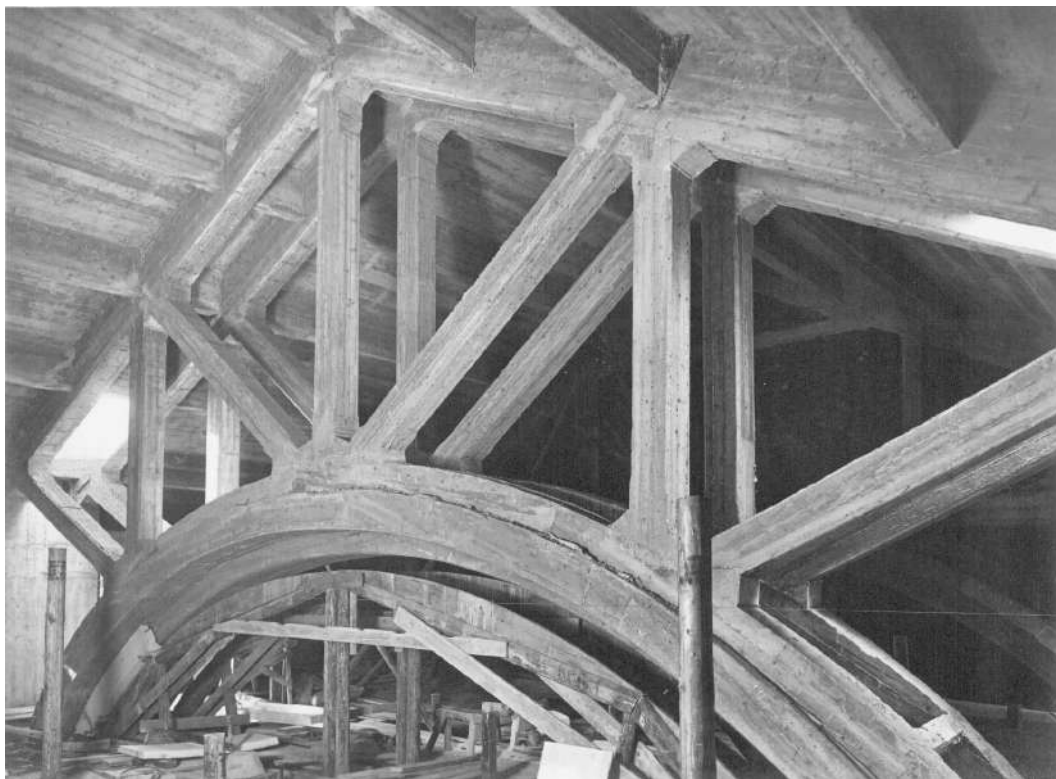


Fig. 3: Le capriate in calcestruzzo armato

Dal legname impiegato è evidente la notevole importanza assunta dalle opere provvisorie in rapporto all'entità dell'opera che incontrò notevoli difficoltà anche a causa della ristrettezza del cantiere e del difficoltoso trasporto del materiale sul luogo.

La scelta di completare il Duomo rispettando i canoni architettonici rinascimentali fu dibattuta sul piano culturale e criticata da Gustavo Giovannoni⁷ che interpretò l'intervento come un restauro e una ricostruzione e non come un completamento di un edificio per cui esisteva un modello risalente al Rinascimento.

⁷ Gustavo Giovannoni (1873-1947) personaggio di spicco dell'ambiente culturale degli anni Trenta si è occupato di storia dell'architettura, urbanistica e restauro dei monumenti.

Il pensiero di Giovannoni, in linea con i capisaldi della carta del restauro del 1931 sosteneva la massima importanza delle opere di manutenzione e di consolidamento, volte a salvare l'organismo stesso della fabbrica; limitava i casi del ripristino a quelli in cui sia dimostrata la legittimità e l'utilità. (Cfr. *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, 1936).

RELAZIONE STORICA



Fig. 4: Vista aerea del complesso monumentale completato

3 IL CROLLO DELLA TORRE CIVICA E LA CHIUSURA DEL DUOMO

Nel 1989 la Cattedrale di Pavia fu colpita dal crollo improvviso della Torre Civica che riversò un'enorme massa di macerie contro la navata nord, distrusse una cappella e provocò danni e vittime.

Dopo il crollo della Torre Civica con decreto del Vescovo le funzioni della Cattedrale furono temporaneamente trasferite nella Chiesa di Santa Maria del Carmine.

In seguito al crollo citato l'attenzione fu concentrata sulle strutture portanti della Cattedrale.

Furono, infatti, attuati interventi immediati per il controllo dello stato fessurativo, la messa in sicurezza della navata settentrionale e della parte di facciata danneggiate dal crollo, furono eseguiti lavori urgenti di consolidamento strutturale e la messa in opera di tiranti metallici all'imposta degli archi della navata settentrionale.

Successivamente il Ministero della Protezione Civile nominò una Commissione con il compito di indagare sui motivi del crollo della torre e sulle condizioni statiche della cattedrale e di altri edifici a rischio.

RELAZIONE STORICA

Dopo questi lavori d'urgenza, la Commissione sottopose la costruzione ad un monitoraggio continuo capace di individuare un pericolo imminente e, nello stesso tempo, di indagare l'evoluzione dei dissesti strutturali.

Si installarono in Duomo un centinaio di sensibilissimi strumenti elettronici, capaci di seguire in continuo i movimenti della struttura e delle fessure, inviando automaticamente via radio i risultati delle misure ad un centro di elaborazione e di allarme installato presso la Facoltà di Ingegneria di Pavia.

Il progresso registrato dagli strumenti unito a inequivocabili segni di precarietà della resistenza dei materiali, quali crolli di frammenti marmorei da considerevoli altezze consigliarono alla fine del 1995 la chiusura dell'edificio.

4 IL CANTIERE PER LA RIAPERTURA DAL 1995 AL 2012

In seguito alla chiusura del monumento in modo definitivo nel 1995, la Soprintendenza per i Beni Architettonici di Milano, che già da un anno stava conducendo rilievi metrici e materici, indagini e analisi sui materiali, con l'ausilio dei ponteggi installati a questo scopo, mise in opera cerchiature provvisorie dei pilastri con trefoli tesati che esercitando una precompressione radiale, avevano la funzione di limitare il danneggiamento della pietra e contenere il paramento evitando l'espulsione di altri frammenti.

L'elevata sollecitazione del peso gravante sui pilastri unita alla composizione eterogenea della loro sezione è risultata determinante per il dissesto. Le analisi eseguite hanno altresì evidenziato che una particolare tecnologia costruttiva dell'epoca, cioè la lavorazione "a perfetto" dei conci portanti dei pilastri si è dimostrata una caratteristica negativa per il buon funzionamento statico della struttura. Infatti i conci, pur avendo uno spessore medio di 35/40 cm, combaciano in una sezione minima della loro superficie, per una profondità che varia dai 6 agli 8 cm. e, in questa sezione, sono praticamente privi di malta di allettamento perché sia raggiunta l'eccellenza estetica del paramento marmoreo continuo.

Per evitare ogni tipo di squilibrio e dissimmetria di spostamenti, si procedette, con finanziamento stanziato della Regione Lombardia, ad una puntellazione globale dell'ottagono con fondazioni proprie, realizzata con i criteri di una grande struttura portante in acciaio, fondata su micropali profondi, atta a garantire il sostegno della cupola durante gli interventi di consolidamento statico.

La Soprintendenza per i Beni Architettonici e del Paesaggio di Milano elaborò un progetto, molto complesso dal punto di vista realizzativo, poiché l'intervento tendeva a non alterare le caratteristiche strutturali del Duomo, ma a fornire un aiuto per renderle di nuovo efficienti.

RELAZIONE STORICA

Con il finanziamento del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (ex LL.PP.) venne organizzata una campagna di rilievo e di analisi del manufatto, comprendente in particolare:

- rilievi geometrici, con misura delle grandezze interessanti le verifiche strutturali;
- indagini nel sottosuolo, sondaggi, prelevamento di campioni di terreno, prove di laboratorio, determinazioni delle caratteristiche delle strutture di fondazione dei piloni; rilievo della patologia strutturale di piloni, archi, tamburo, cupola, lanterna;
- indagini sulle murature dei piloni, degli archi, del tamburo, della cupola e della lanterna, mappatura dei litotipi, prove meccaniche sulle pietre, individuazione delle cave;
- calcoli strutturali agli Elementi Finiti dell'insieme dell'ottagono, della cupola, degli elementi strutturali individuali; calcoli della struttura con presenza delle fessurazioni, calcoli indirizzati agli effetti degli incatenamenti esistenti e di progetto,

Le analisi misero in evidenza anche la discontinuità tra insacco e paramento che, privo del necessario contatto con la struttura interna, era divenuto portante a tutti gli effetti manifestando una diffusa patologia nello spessore di contatto con scagliature, fessurazioni e distacchi anche molto consistenti.

Le indagini di laboratorio sui materiali unite alle ricerche e osservazioni condotte in cantiere mostrarono che un'altra causa di rottura dei conci con conseguente distacco di materiali era dovuta alla posa in opera errata delle rocce sedimentarie e metamorfiche, ovvero i marmi di Crevola, Ornavasso e Candoglia provenienti dalla Val d'Ossola, la pietra d'Angera e il granito Montorfano dal territorio del Lago Maggiore e la pietra di Viggiù dalle Prealpi Varesine, in molti casi collocati in opera con il piano di posa normale al piano di stratificazione e di filiazione.

Certamente poi la realizzazione della cupola in muratura, con l'aggiunta della pesante lanterna in marmo, sull'alto tamburo, privo delle volute previste nel disegno originale e idonee a contenere le spinte perimetrali dell'imponente copertura, contribuì ampiamente a peggiorare l'assetto statico della struttura.

Nel 1997 dopo che la Soprintendenza per i Beni Architettonici di Milano ebbe concluso le ricerche e le indagini necessarie per elaborare un progetto di restauro e recupero statico del Duomo e messo in sicurezza i paramenti marmorei degli otto pilastri dell'ottagono centrale, venne realizzata una struttura interna provvisoria che ha garantito il sostegno della cupola, durante l'intervento di consolidamento statico dei pilastri attuato dalla Soprintendenza stessa.

I primi interventi sull'ottagono centrale furono ricompresi nell'Accordo di Programma Quadro sottoscritto in data 26 maggio 1999 tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione

RELAZIONE STORICA

Lombardia; in data 20 maggio 2003 fu sottoscritto l'Atto Integrativo di detto accordo, in considerazione di ulteriori interventi di restauro.

In data 17 maggio 2004 venne sottoscritto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalla Regione Lombardia, dalla Provincia di Pavia, dal Comune di Pavia e dalla Fabbriceria della Cattedrale un *Accordo di Programma per il restauro e la valorizzazione della cattedrale di S. Stefano Martire - Duomo di Pavia* in cui furono programmati tutti gli interventi finalizzati al restauro architettonico, consolidamento statico, riadeguamento impiantistico e funzionale e alla valorizzazione dell'intero manufatto, al fine di una doverosa salvaguardia del monumento e di una sua restituzione al culto dei fedeli e all'interesse culturale della comunità.

L'AdP è stato inserito nell'Accordo quadro di Sviluppo Territoriale sottoscritto in data 11 febbraio 2005 fra Regione Lombardia, Provincia di Pavia, Università degli Studi di Pavia, Camera di commercio, Comunità Montana Oltrepo Pavese, Comuni di Pavia, Vigevano e Voghera.

Ad oggi gli interventi finanziati e conclusi risultano i seguenti:

- monitoraggio dell'ottagono centrale per tenerne sotto controllo la stabilità;
- cerchiatura provvisoria dei pilastri;
- consolidamento statico dei pilastri dell'ottagono centrale reggenti la cupola;
- consolidamento statico della cupola;
- consolidamento statico della volta a crociera di una delle due campate del presbiterio;
- opere di restauro delle superfici interne lapidee ed intonacate, semplici e decorate, dell'ottagono, della cupola, del presbiterio e del transetto (parzialmente);
- restauro del materiale lapideo avente funzioni statiche e di rivestimento dei pilastri e archi dell'ottagono centrale (marmo di Ornavasso), e capitelli (pietra di Angera e Viggiù).

Inoltre sono stati conclusi:

- a cura della Fabbriceria con finanziamento della Regione Lombardia il consolidamento e il restauro del transetto;
- a cura del Provveditorato alle OO.PP. della Regione Lombardia insieme con la Regione Lombardia il consolidamento e il restauro della copertura soprastante il presbiterio;
- a cura della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Milano:
 - il consolidamento strutturale e restauro della lanterna;
 - la revisione della copertura della cupola,
 - il consolidamento strutturale e restauro del tamburo;
- a cura della Fabbriceria della Cattedrale con fondi stanziati dalla Curia di Pavia:
 - illuminazione lanterna, cupola e tamburo
 - apertura monofore tamburo;

RELAZIONE STORICA

- - revisione lastre copertura in piombo
- - interventi sulle coperture lignee
- - consolidamenti e restauri interni
- - rimozione puntellazione metallica e demolizione plinti di fondazione.

Il Duomo ha riaperto definitivamente i battenti il 21 ottobre 2012, con il solenne pontificale presieduto dal Vescovo Mons. Giovanni Giudici.

RELAZIONE STORICA

5 BIBLIOGRAFIA

AA. VV., Bramante tra Umanesimo e Manierismo, Roma, 1970

AA. VV., La Torre Maggiore di Pavia, Milano 1989

AA. VV., Pavia Materiali di Storia Urbana: Il Progetto Edilizio 1840 – 1940, EMI, Pavia 1988

AA. VV., Brevi notizie storiche intorno alla fabbrica della Cattedrale di Pavia dalla sua origine nel 1488 all'anno 1883, Monza 1883

C. BRAMBILLA, La basilica di Santa Maria del Popolo ed il suo mosaico, Pavia 1876

C. BRICARELLI, *Il completamento del Duomo di Pavia*, Estratto da La Civiltà Cattolica, Roma, 1930

G. BORLINI, *Studi bramanteschi*, Pavia 1970

A. BRUSCHI, Bramante architetto, Bari 1969

A. CADEI, *Nota sul Bramante e l'Amadeo architetti del Duomo di Pavia*, in Bollettino della Società Pavese di Storia Patria 1972-1973

G. CALVI, Prime note su Emilio Carlo Aschieri architetto pavese: il restauro di alcuni monumenti di Pavia, Pavia 1983

G. CALVI (a cura di), *Il Duomo di Pavia tra conoscenza, conservazione e valorizzazione*, Alinea editrice s.r.l., Firenze 2007

A. CAMPARI, *La nuova facciata della Cattedrale di Pavia e le antiche basiliche di S. Stefano e S. Maria del Popolo*, Pavia, 1896

A. CAMPARI, *Relazione alla Commissione Provinciale Conservatrice dei monumenti sulle condizioni statiche della cattedrale*, Pavia 1897

A. CAVAGNA SANGIULIANI, *Le facciate delle Basiliche di Santo Stefano e di Santa Maria del Popolo e un voto conclusivo*, in Corriere Ticinese n. 203 del 29-30 agosto

G. DEMARTINI, *Pavia fra Ottocento e Novecento: elementi di storia urbana*, in Storia di Pavia, a cura della Banca Regionale Europea Banca del Monte di Lombardia, Milano 2000

P. FAVRETTO, L. GIORDANO, M. VISIOLI, L. BAINI, *Il Duomo (secoli XV-XVIII)*, in Storia di Pavia, a cura della Banca Regionale Europea Banca del Monte di Lombardia, Milano 2000

B. A. FOLPERTI, *Diario manoscritto nel quale sono narrate le opere che si fecero eseguire nella cattedrale dal 1762 al 1771*

GIANANI, *Il Duomo di Pavia*, Tip. Succ. Fusi, Pavia 1964

F. GIANANI, O. MODESTI, *Il Duomo di Pavia 1488 – 1932*, Tipografia Editrice Artigianelli, Pavia 1932

RELAZIONE STORICA

- G. PANAZZA, Le basiliche di S. Stefano e di S. Maria del Popolo di Pavia, In Pavia set – dic 1964
- G. PANAZZA, *Le Cattedrali Pavesi*, In Atti del 4° congresso internazionale di Studi sull'Alto Medio Evo Pavia 1968
- L. MALASPINA DI SANNAZZARO, Memorie storiche della fabbrica della Cattedrale di Pavia, Milano 1816
- R. MAIOCCHI, Le chiese di Pavia, Pavia 1903
- P. MOIRAGHI, Le facciate delle Basiliche di Santo Stefano e di Santa Maria Popolo, In Bollettino Storico pavese 8 luglio 1893
- E. MONTI, *La questione delle demolizioni*, In Corriere Ticinese n. 204 del 30-31 agosto 1967
- A. PERONI, Musei d'Italia Meraviglie d'Italia, Pavia musei civici del castello visconteo, Calderini, Pavia 1975
- A. VIDARI, Il comune di Pavia Patrono della Cattedrale, Pavia 1898

CAMPANILE DELLA CHIESA CATTEDRALE DI SANTO STEFANO MARTIRE E SANTA MARIA ASSUNTA

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO - FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXTGENERATIONEU -

CUP F16J22000440006 [Cod. Int. POP427] - PNRR21 POP 427 M1C3I2.4 - CIG 9751487DA1

RELAZIONE STORICA

6 RIEPILOGO DELLE FASI COSTRUTTIVE