



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio
A.a. 2022/2023
Sessione di Laurea Febbraio 2023

Le grandi coperture lignee

Il caso di San Filippo Neri a Torino

Relatore:
Prof. Cesare Tocci

Correlatore:
Prof. Edoardo Piccoli

Candidata:
Serena Betti

Matricola n°
290101

INDICE

INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1 - VICENDE COSTRUTTIVE DELLA CHIESA DI S. FILIPPO NERI A TORINO	5
1.1 PRIMI PROGETTI	7
1.2 LA CHIESA PRIMITIVA CROLLATA NEL 1714	9
1.3 FILIPPO JUVARRA E LA RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA	12
1.3.1 LE TRE IDEE	13
1.3.2 LA FONDAZIONE NUOVA.....	18
1.3.3 NUOVO DISEGNO DELLA CHIESA GRANDE DI S.FILIPPO, CON PORTICO ALLA FACCIATA, ALTARE E CONVENTO.....	20
1.4 EVOLUZIONE COSTRUTTIVA DELLA CHIESA E DEL CONVENTO	22
1.5 I RESTAURI DELLA COPERTURA E DEL SOTTOTETTO	25
BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 1	29
CAPITOLO 2 - LA COPERTURA DELLA CHIESA DI SAN FILIPPO NERI A TORINO	30
2.1 BREVI CENNI SUL MATERIALE LIGNEO	31
2.2 LE COPERTURE LIGNEE: LE CAPRIATE	33
2.2.1 SVILUPPI STORICI	33
2.2.2 TERMINOLOGIA E TIPOLOGIE DI CAPRIATE.....	34
A. CAPRIATA A TRAVE	37
B. CAPRIATA A NODO APERTO.....	38
C. CAPRIATA A NODO CHIUSO	38
D. CAPRIATA APPARENTE	38
E. CAPRIATA SPAZIALE	38
2.2.3 DETTAGLI COSTRUTTIVI	39
2.3 IL SOTTOTETTO DELLA NAVATA	41
2.3.1 PARTICOLARI COSTRUTTIVI.....	54
2.3.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	60
2.3.3 CONFRONTO TRA SAN FILIPPO E SAN PAOLO FUORI LE MURA A ROMA	64
BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 2	67
CAPITOLO 3 - STATO DI FATTO E TECNICHE DI MANUTENZIONE	68
3.1 RICHIAMI SUL DEGRADO E SULLA MANUTENZIONE DEL LEGNO	69
3.1.1 IL RUOLO DELL'ACQUA.....	69
3.1.2 DEGRADO DEL LEGNO PER ATTACCHI BIOTICI	70
3.1.3 PATOLOGIE DOVUTE A DIFETTI DEL LEGNO	71
3.1.4 TECNICHE DI RECUPERO E MANUTENZIONE DEL LEGNO	72
INTERVENTI SULLE MEMBRATURE	72
3.2 RIFLESSIONI SULLA PRESERVAZIONE DELLE STRUTTURE LIGNEE	74

3.2.1	IL PROBLEMA DELL'ACQUA	74
3.2.2	VALUTAZIONI SISMICHE.....	77
3.2.3	RIFLESSIONI SU INTERVENTI FUTURI	80
	BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 3	82
	CONCLUSIONI	83
	APPENDICE A.....	84
	BIBLIOGRAFIA	106
	SITOGRAFIA.....	108
	RIFERIMENTI	108
	RINGRAZIAMENTI.....	111

INTRODUZIONE

La Chiesa di San Filippo Neri è stata, nei secoli, oggetto di interessanti studi che hanno permesso di ricostruire un quadro abbastanza esaustivo sulle vicende costruttive dell'edificio, a partire dal 1675 fino alla fine dell'Ottocento.

Gli studi fatti fino ad oggi si sono concentrati sulla ricerca di documenti che potessero in qualche maniera chiarire le fasi progettuali della chiesa, visto il susseguirsi di molteplici architetti con altrettanti progetti.

Se per alcune fasi progettuali, non si riscontrano dubbi nella storiografia sulla paternità dei documenti d'archivio, per quanto concerne il periodo tra il 1679 e il 1714 diversi storici si sono interrogati circa la provenienza del progetto per la Chiesa con cupola crollata nel 1714. Fino al Novecento, il progetto di tale chiesa fu attribuito a Guarini, sia per mancanza di documenti che provassero il contrario, sia per l'esistenza di un disegno dell'architetto che provasse la sua collaborazione con i P.P. Filippini. Successivamente storici come Vera Comoli, Richard Pommer e Andreina Griseri, hanno risolto tale interrogativo attribuendo la paternità della chiesa crollata a Garove, collaboratore di Guarini in diversi cantieri.

In anni recenti, nel 2012, lo studioso Mauro Bonetti, unendo le testimonianze di coloro che prima di lui scrissero sul tema, risolve definitivamente il conflitto attribuendo in definitiva il progetto della Chiesa a Giovan Francesco Baroncelli, collaboratore di Guarini.

Preziose testimonianze in favore della Chiesa attualmente costruita, ad opera del messinese Filippo Juarra, sono fornite dalla bibliografia precedentemente citata alla quale vanno aggiunti l'importante scritto di Chevalley del 1942 e quello più recente di Gianfranco Gritella, autore dei rilievi del sottotetto che sono stati la base per il seguente lavoro di tesi.

I disegni principali riguardanti la fase Juarriana della Chiesa sono rintracciabili all'interno del cosiddetto *Corpus Juarriani*, nell'album Ris. 59-22 all'interno della Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino.

Scopo principale del seguente lavoro di tesi è stato lo studio, il rilievo e l'analisi, non della Chiesa, già ampiamente trattata, ma del suo sottotetto ed in particolar modo delle capriate lignee, opera di inestimabile valore storico e costruttivo. L'accesso all'area oggetto del presente studio è stato possibile grazie alla generosità dello studio De Arch, all'architetto Giovanni Milone e al capocantiere Giorgio Perino, attualmente occupati nel restauro degli interni. Durante i sopralluoghi effettuati, l'architetto ha spiegato come tutta la Chiesa, fosse stata tinteggiata con pitture, probabilmente acriliche, che hanno alterato la percezione dell'originale conformazione degli interni, oltre a creare una pellicola impermeabile che ha impedito la traspirazione del muro e dell'intonaco, con conseguenti importanti esfoliazioni e

distacchi, in parte dovuti anche ad infiltrazioni piovane precedenti, risolte con i restauri delle coperture del 1994. I restauri attualmente in opera tentano quindi di riportare alla luce tali dettagli pittorici e decorativi per donare alla Chiesa nuovamente l'originale impatto visivo. Grazie alla presenza di tale cantiere è stato possibile accedere al sottotetto, sfruttando i ponteggi presenti, e accedendo alla zona oggetto di studio tramite una finestra, altrimenti non praticabile.

Il lavoro si è sviluppato in diverse fasi che hanno permesso di giungere ad una buona conoscenza non solo della Chiesa in sé, ma soprattutto della zona del sottotetto, ancora non sufficientemente studiata e approfondita. Una prima fase del lavoro si è concentrata sulla ricerca bibliografica di testi che riguardassero le fasi costruttive della Chiesa, dalla sua primitiva concezione, fino all'opera juvarriana ed al suo completamento per mano di altri architetti, dopo la sua morte. Questa prima fase, di fondamentale importanza per comprendere lo sviluppo della Chiesa, prende in considerazione lo studio effettuato durante gli anni da diversi autori, comparando talvolta diverse ipotesi, in quanto le vicende costruttive non sono tutt'ora particolarmente chiare in alcuni periodi del lungo e complesso iter progettuale e costruttivo.

Successivamente una seconda fase prende in considerazione capriate lignee, nella loro concezione storica e strutturale, ed in particolare l'analisi dello stato di fatto delle coperture e delle capriate presenti nella Chiesa di San Filippo Neri.

Un'ultima fase sviluppa ipotesi riguardanti lo stato di conservazione, eventuale restauro e mantenimento delle coperture, in quanto bene inestimabile da proteggere e conservare per le future generazioni.

CAPITOLO 1 - VICENDE COSTRUTTIVE DELLA CHIESA DI S. FILIPPO NERI A TORINO

Dentro le antiche mura cittadine, al centro del tessuto urbano, in un isolato a est di Palazzo Carignano e davanti al Collegio dei Nobili (oggi Museo Egizio), sorge la Chiesa seicentesca di San Filippo Neri, caso studio esemplare per comprendere le tematiche affrontate da Filippo Juvarra, oltre alla sua capacità di saper interpretare le esigenze della committenza e di arricchirle del proprio personale apporto innovativo.

Le vicende costruttive della Chiesa hanno inizio quando l'Ordine dei Filippini, introdotto a Torino nel 1648, dopo un breve periodo sperimentale nella Chiesa di S. Michele presso Porta Palazzo, si stabilirono presso una sede a Borgo di Po.¹

Dopo anni l'insoddisfazione dei Padri e l'affermarsi dell'ordine all'interno della città portarono l'attenzione sull'antica Chiesa di S. Eusebio, dove si stabilirono nel 1668. Nel 1675 quando il duca Carlo Emanuele II donò un grande appezzamento di terreno alla congregazione, iniziò la lunga storia del convento e della Chiesa, oggi conosciuta con il nome di San Filippo Neri.²

Le dimensioni della chiesa, che occupa quasi per intero un lato dell'isolato su cui sorge il convento, i vincoli determinati dalle strutture preesistenti che la committenza desiderava rispettare, l'aulicità del tema in rapporto con le altre architetture che qualificano il quartiere, costituiscono un problema architettonico molto complesso, che Juvarra affronta con grande partecipazione attento a soddisfare le esigenze dei Padri Filippini.³

Tuttavia, il processo formativo della chiesa e dell'annesso convento non inizia con i disegni juvarriani, ma, seguendo la semplificazione adottata da Chevalley⁴, va ricondotto a tre fasi principali:

- La fase Guariniana, compresa tra la posa della prima pietra nel 1675 e il documentato crollo della cupola nel 1714.
- Il periodo Juvarriano, dove Filippo Juvarra si cimentò nella realizzazione dell'edificio attuale.
- Il periodo Talucchiano, in cui il Talucchi concluse l'opera dell'ormai deceduto maestro ideatore della chiesa.

¹ Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino, con notizie dei vari disegni e della realizzazione dell'opera*, Albra Editrice, 1967, cit. p.7

² Ibidem p. 9

³ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, Modena, Panini, 1992, cit. p.287

⁴ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, Torino, Bollettino storico-bibliografico subalpino, 1942, cit. p.2

Elementi che collaborano a far luce sul lungo e complesso sviluppo progettuale del monumento sono offerti da una raccolta di disegni della Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino nel volume Ris 59/22 a cui si aggiungono le tavole definitive oggi in deposito al M.C.To. e conservate all'Archivio dei PP. Filippini, e il gruppo di incisioni costituenti l'Atlante pubblicato dal Tavigliano nel 1758.⁵

⁵ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. p.287

1.1 PRIMI PROGETTI

La costruzione della chiesa e del convento per opera dei Padri Filippini, sull'area concessa da Carlo Emanuele II nel secondo ampliamento di Torino, inizia il 17 settembre 1675 con la cerimonia della posa della prima pietra per mano della Duchessa Reggente Giovanna Maria di Nemours.⁶

Venuti in possesso del grande appezzamento di terreno, i Padri dovettero affrontare immediatamente il problema della distribuzione dei corpi di fabbrica all'interno del lotto e risolverne l'inserimento nella maglia urbana.

Secondo la versione abbastanza attendibile dello storico torinese Luigi Cibrario⁷, riportata nel testo dell'americano Richard Pommer,⁸ i Filippini esaminarono diversi progetti e scelsero quello dell'architetto luganese Antonio Bettino che destinò la parte più nobile dell'isolato alla Chiesa, sul lato ponente del lotto, prospettante l'isola dei Gesuiti, con sviluppo nord-sud.

Il testo di Vera Comoli⁹, incrociando quanto precedentemente analizzato da Cibrario e Chevalley, riferisce di uno schema distributivo del complesso consistente in due rettangoli ad assi principali perpendicolari, di cui il maggiore disposto lungo il lato a ponente dell'isolato e il minore lungo quello a sud, permettendo l'accesso al chiostro lungo le due direzioni (fig.1).

La chiesa del Bettino, di lunghezza doppia rispetto alla dimensione del fronte, prevedeva uno sviluppo a croce latina, con navate laterali minori alquanto ampie e separate dalla navata principale.

L'impianto e il dimensionamento di questa chiesa furono in un primo momento approvati e si diede fin da subito inizio alla costruzione delle fondazioni.

⁶ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. p.1

⁷ Cibrario L., *Storia di Torino, Vol 2*, Torino, A. Fontana, 1846

⁸ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.61

⁹ Ibidem pp. 61-62

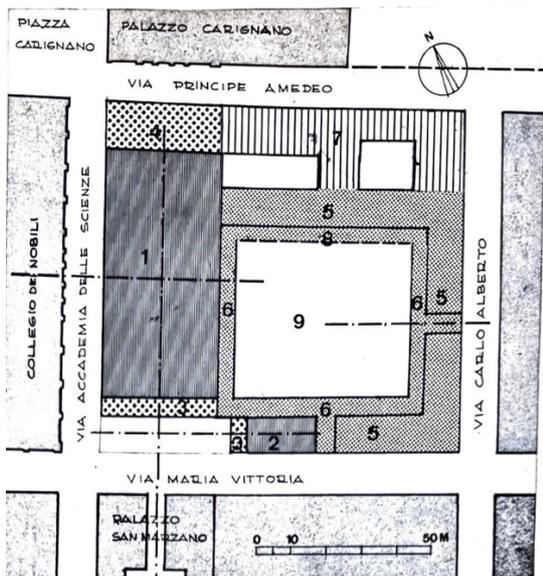


Fig. 1

Isola di S. Filippo, schema planimetrico dell'impianto primitivo

1. Chiesa
2. Oratorio
3. Avancorpi juvarriani
4. Sagrestia di progetto juvarriano
5. Convento primitivo
6. Percorsi
7. Aggiunte del Settecento
8. Portico primitivo non eseguito
9. Chiostro primitivo

Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino con notizie dei vari disegni e della realizzazione dell'opera*, Albra Editrice, 1967, p. 14

Dell'imponente complesso, che si prospettava evidentemente oneroso per le finanze dell'ordine, Chevalley scrive come i Filippini in un primo tempo avessero cominciato a fabbricare una parte del convento e dell'oratorio. Nell'ottobre del 1676 la costruzione del convento e dell'oratorio era già molto avanzata anche se quella della chiesa non era ancora iniziata, e nel 1678 si cominciò a officiare nell'oratorio.

Nel 1679, secondo lo storico Cibrario, al disegno di Bettino fu preferito quello di Guarino Guarini, personaggio emergente nella cultura architettonica della Torino del tempo.

Tuttavia, del suo effettivo apporto al complesso abbiamo notizie certe unicamente della stesura di un progetto, poiché, come sostenuto da Chevalley,¹⁰ la sua morte è documentata nel 1683, 4 anni prima della fonte di archivio datata 1687,¹¹ in cui risultano compiuti unicamente lo sterro e la costruzione dei sotterranei.

Ad ogni modo, sappiamo con certezza che alla data dell'incarico di Guarini, la sistemazione dell'isolato e il dimensionamento della Chiesa erano già stati definiti.

¹⁰ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. pp. 2-5

¹¹ A.S.T. Mazzo Regolari PP. Dell'Oratorio di S. Filippo. Atto erogato il 4 dicembre 1687 dal notaio Aimone di "Concessione dei RR. PP. Della Congregazione dell'Oratorio al Presidente delle Finanze Garagno Antonio Conte di Roccabigliera, di una Cappella nella Chiesa Grande da essi principciata, con obbligo ai medesimi di farla erigere", tratto da Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, p. 8, nota 7

1.2 LA CHIESA PRIMITIVA CROLLATA NEL 1714

Per svariati motivi, tra i quali non si esclude l'insoddisfazione della committenza per un progetto che prevedeva un impianto longitudinale senza cupola, il progetto del Guarini fu abbandonato e si riprese in considerazione lo schema a pianta centrale con cupola.

Diversi sono i progetti rinvenuti riferibili alla Chiesa crollata nel 1714; tuttavia quello che meglio rappresenta il progetto effettivamente realizzato, coerentemente con i rilievi di Juvarra che identificano le porzioni di muratura sopravvissute al crollo (fig.2), propone uno schema longitudinale.¹²

La costruzione della chiesa primitiva fu intrapresa nell'aprile 1684. I dubbi sul nome dell'architetto, gruppo ristretto da Richard Pommer ai nomi di Antonio Bertola, Carlo Emanuele Lanfranchi, Michelangelo Garove – al quale lo studioso americano attribuiva in definitiva il progetto – e Giovan Francesco Baroncelli, poi ridotto da Vera Comoli ai soli Garove e Baroncelli, si sono sciolti con Bonetti a favore di quest'ultimo.

Baroncelli, aiutante di Amedeo di Castellamonte, era infatti collaboratore di Guarini, e continuatore di alcune importanti fabbriche rimaste incompiute dopo la morte del maestro.

Il progetto di Baroncelli è noto grazie a una copia contenuta nell'album Ris. 59-22 della Biblioteca Nazionale di Torino (fig.2). La struttura dell'edificio si caratterizza per i lunghi corridoi laterali di servizio e di collegamento con le sagrestie e cappelle simmetriche al vano in cui si trova la cupola. Quest'ultima, nelle diverse varianti, si trasforma da cupola a forma ellittica, ampia e non molto alta, in un volume più evidente spazialmente, nettamente emergente da un alto tamburo.¹³

L'analisi effettuata da Bonetti¹⁴ della pianta di Baroncelli consente di valutare la fragilità della struttura, inadatta a sostenere il peso di una cupola di dimensioni notevoli, con diametro di circa 18 metri.¹⁵

¹² Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino*, cit. pp.29-36

¹³ Ibidem.

¹⁴ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.26

¹⁵ Il diametro misurato sul disegno è pari a 5:2:6 trabucchi, corrispondenti a 17,98 m.

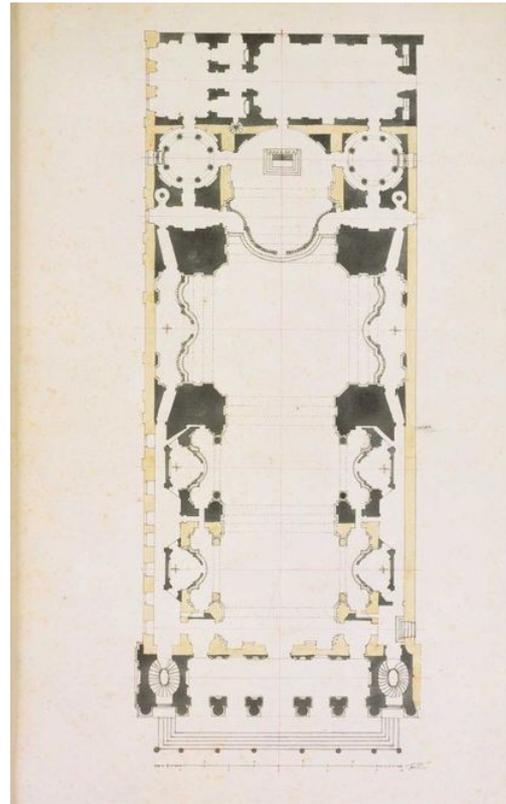
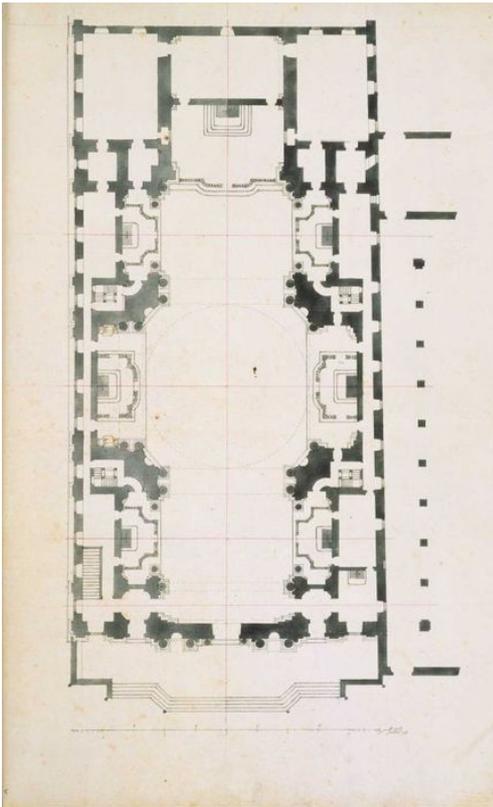


Fig. 2

Progetto per la chiesa di Baroncelli, crollata nel 1714 (a sinistra) e indicazione delle porzioni sopravvissute dopo il crollo (a destra)
B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

Sfortunatamente, il periodo compreso tra la morte del Guarini nel 1683 e il 1687, è scarsamente coperto da fonti documentarie.

Bonetti scrive, appoggiato da fonti documentarie,¹⁶ come nel 1684 le fondazioni fossero già quasi concluse; Pommer riporta un documento¹⁷ datato 13 marzo 1687, in cui i piloni di sostegno della crociera risultavano cominciati. Altro documento¹⁸ riportato da Pommer, datato 1688, riporta come la fabbrica fosse giunta al completamento delle sostruzioni e si stessero innalzando i muri di spiccatto.

Tuttavia, della prosecuzione dei lavori, che conobbero anche lunghi momenti di stasi fino al 1711, si conosce poco sino al 1714, anno del crollo della cupola.¹⁹ Con l'invasione del Piemonte e l'assedio di Torino da parte dei Francesi, i lavori dovettero arrestarsi, fino al 1711, anni nei quali si verificarono le prime preoccupazioni statiche dovute al manifestarsi di gravi danni e cedimenti nelle strutture e lesioni nella volta. Tali lesioni e cedimenti dovettero in parte essere causati dal suolo su cui venne eretta la chiesa, profondamente sconvolto dalla costruzione delle fortificazioni volute da Carlo Emanuele I e

¹⁶ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.23, nota 7.

¹⁷ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, cit. p.161, nota 5

¹⁸ Ibidem, nota 6

¹⁹ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.23

successivamente abbattute con il secondo ampliamento della città. Inoltre, a questi fattori va aggiunta la nota deficienza delle strutture murarie del Seicento, la lunga interruzione dei lavori a costruzione non ultimata e i danni della guerra e dell'assedio del 1706. Gli anni successivi al 1712 furono quindi impegnati alle opere di consolidamento delle strutture fatiscenti.²⁰ In particolare fu stabilito: di aggiungere quattro colonne nelle cappelle grandi, di aumentare l'altezza del cornicione degli arconi della crociera, di demolire la scala a lumaca sul fianco esterno del tamburo (che sappiamo da altre fonti aver avuto 88 gradini²¹). Successivamente in una seduta del 7 febbraio 1713, i disegni di ristrutturazione furono presentati in congregazione, dove si decise di proseguire le riparazioni.²²

²⁰ Bonetti nel suo saggio, fa riferimento a pagamenti registrati nel gennaio e febbraio 1712 ad anonimi ingegneri e capimastri per consulenze, sulla base delle quali si sarebbe proceduto ai primi aggiustamenti. Il documento è riportato inoltre in Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, cit. p.162, nota 9

²¹ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. p. 14, nota 16

²² Ibidem, note 11-16, Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, cit. p.162, nota 10

1.3 FILIPPO JUVARRA E LA RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA

Il 26 ottobre 1714²³, il grave crollo alla cupola, che risultava essere quasi ultimata, provocò la distruzione di buona parte della chiesa, che necessitava perciò una nuova copertura, oltre a grandi opere di ristrutturazione interna. Nonostante diverse fonti bibliografiche accusino le forti piogge e l'indebolimento del terreno per la tragedia accaduta, Bonetti dimostra come le dimensioni eccessive della cupola e il cedimento dei piedritti dell'arcone verso il Collegio dei Nobili possano essere state le cause più probabili.²⁴

Tra la fine di settembre e i primi giorni di ottobre 1714 Juvorra era giunto a Torino. Le circostanze del suo coinvolgimento nella riprogettazione di San Filippo non sono del tutto chiare. Bonetti afferma che, nonostante non fosse ancora stato nominato Primo architetto del re ²⁵, il suo lavoro probabilmente fu favorito dalle raccomandazioni del re.

I lavori di ricostruzione si avviarono dunque l'anno successivo al crollo, con un percorso progettuale che durerà oltre 15 anni, in cui si susseguirono quattro principali proposte costruttive, ciascuna ulteriormente suddivisa in più varianti, oltre al progetto finale del 1730, effettivamente realizzato.

L'iter progettuale aveva previsto inizialmente la costruzione di una grande cupola che potesse dare maggiore risalto e valorizzare l'edificio; tuttavia, per motivi statici questa non fu mai costruita e venne sostituita nel corso delle varie proposte e varianti, con una volta a botte di notevoli dimensioni.

I lavori di edificazione e ristrutturazione si protrassero fino agli anni Trenta e terminarono con la direzione dell'allievo di Juvorra, Ignazio Agliaudi di Tavigliano, rimasto sempre fedele ai disegni e alle istruzioni del maestro.²⁶

Seguendo la ricostruzione del collaboratore Giovanni Battista Sacchetti²⁷, possiamo schematizzare la progettazione Juvorriana in tre momenti fondamentali:

- i "*Disegni in tre idee...*" (1715) comprendenti i primi tre progetti;
- la "*Fondazione Nuova*" (1716);

²³ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvorra, Alfieri e Vittone*, cit. p.163, nota11

²⁴ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.29

²⁵ Nomina del 15 dicembre 1714, giuramento del 18. Tratto da Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, p.30, nota27

²⁶ Ruggero C., *Filippo Juvorra*, cit. p.23

²⁷ Sacchetti registra all'anno 1715 "disegni di tre idee per la riedificazione della Chiesa di s. Filippo Neri in Torino"; al 1716 la "Fondazione nuova per la Chiesa di S. Filippo Neri"; all'anno 1730, infine, il "Nuovo disegno della chiesa grande di S. Filippo, con portico alla facciata, altare e convento". Tratto da Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.30, nota 28

- il “*Nuovo disegno della chiesa grande di S. Filippo con portico alla facciata, altare e convento*” (1730), ultimo progetto privo di cupola;

Complessivamente i disegni e le incisioni costituiscono cinque gruppi di progetti, di cui il quarto e quinto gruppo sono denominati la “*Fondazione Nuova*”, e vanno collegate alle incisioni di Tavigliano, e al piano definitivo concepito nel 1730.

Anche per mancanza di dati documentari precisi, coloro che sinora hanno scritto sull’argomento hanno teso a rimarcare una genealogia progettuale secondo la quale Juvarra sarebbe intervenuto per successivi e conseguenti perfezionamenti al progetto definitivo. In realtà il procedimento juvarriano, verificabile anche in altri suoi lavori, consisteva nel proporre in successione modelli alternativi, che sono talvolta tenevano conto di specifiche soluzioni avanzate negli elaborati cronologicamente anteriori.²⁸

Anche per chiarezza di informazioni, nelle pagine che seguono si terrà a mente la schematizzazione prodotta da Sacchetti, con principale fonte bibliografica riferibile a quanto descritto da Gianfranco Gritella ²⁹, che si occupò del rilievo della Chiesa e del sottotetto, tenendo sempre conto del più recente saggio prodotto da Bonetti.

1.3.1 LE TRE IDEE

I documenti oratoriani consentono di precisare che entro il 17 dicembre 1714, a due mesi dal crollo della cupola, Juvarra aveva già presentato ben due progetti in più varianti. Il suo approccio, riferibile ad uno schizzo (fig.3) databile tra il 26 ottobre ed il 13 novembre 1714, potrebbe verosimilmente rappresentare un primo abbozzo, tracciato in loco, dell’idea per la costruzione di una chiesa centralizzata, quale apparirà nella prima “*idea*”.³⁰



Fig. 3

Filippo Juvarra, Studio per San Filippo Neri a Torino, 1714
B.N.TO, Ris. 59/1

²⁸ Bonetti M., *Le arditezze “romane” dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.31

²⁹ Gritella G., *Juvarra: l’architettura. Vol 1-2*

³⁰ Bonetti M., *Le arditezze “romane” dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. pp.31-32

La *Prima Idea* di Juvarra era di tipo conservativo: sperimentava cioè, in più varianti, un modello di chiesa con cupola al centro che teneva conto delle parti sopravvissute.³¹ Secondo quanto riportato da Gritella (e nella maggior parte della bibliografia sul caso studio), la *Prima Idea* si compone di due varianti, nelle quali Juvarra, tentando di rimanere fedele alla struttura preesistente, giunge a definire il progetto costituente la *Variante A* (fig.4), riplasmando la zona della crociera senza mutare la disposizione delle membra portanti antiche, aumentando la sezione strutturale dei quattro piloni principali, incrementando le aree di appoggio dei contrafforti diagonali.³²

Successivamente Juvarra concentra maggiormente la sua attenzione verso il problema statico della cupola, sviluppando la *Variante B* (fig.5). Presa coscienza del necessario rafforzamento delle murature della crociera, demolisce i quattro piloni centrali per ricostruirli vicini alla zona presbiteriale, con un conseguente aumento di superficie della parte anteriore della navata. Per contrastare le spinte diagonali, esternamente vengono addossati degli speroni longitudinali e trasversali, uniti alle facciate esterne della chiesa. Per quanto riguarda la cupola, Juvarra modifica la struttura del tamburo, dividendolo in sedici settori, delimitati da pilastri murari. Le cappelle anteriori rimangono immutate; altre due uguali sono ricavate sui lati del presbiterio a ridosso dei vecchi campanili. Con questa soluzione l'impianto planimetrico rispetta lo schema centralizzato, fortemente simmetrico in entrambe le direttrici ortogonali, che caratterizzava l'edificio preesistente a croce greca, completato da una cupola con due campanili.³³

³¹ Ibidem, p.33

³² Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. p.288

³³ Ibidem, p.289

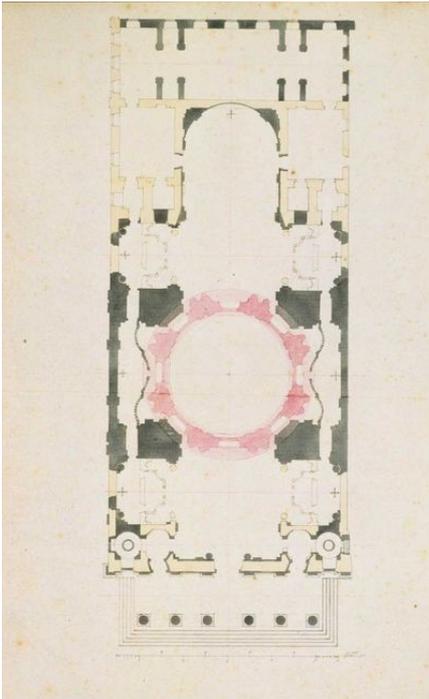


Fig. 4

Prima Idea, Variante A

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

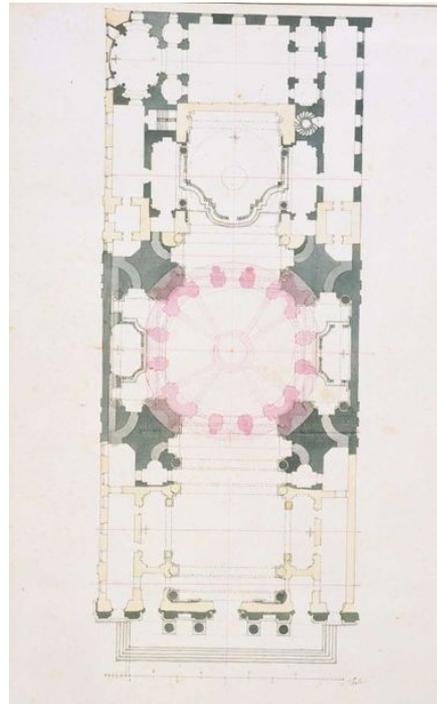


Fig. 5

Prima Idea, Variante B

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

La *Seconda Idea, Variante A*, presentata in Congregazione generale il 17 dicembre 1714, al rientro da Roma³⁴, introduce uno schema planimetrico a croce latina. Il vano centrale con cupola è avvicinato al presbiterio, vengono demoliti i vecchi campanili e i muri d'ambito degli ambienti adiacenti per consentire l'inserimento di due piloni posteriori. Lo spostamento in avanti della crociera consente inoltre di posizionare lungo la navata altre due cappelle, simmetriche e adiacenti a quelle preesistenti. All'antica facciata è addossato un avancorpo innalzato sul sedime del vecchio sagrato, comprendente un pronao su colonne giganti. I fianchi laterali del portico sono occupati da due avancorpi con due scale elicoidali ellittiche che ascendono ai campanili.³⁵

In uno stadio successivo l'impianto planimetrico della variante A viene perfezionato introducendo la *Variante B* (fig.6), con una differente composizione della facciata. All'esterno viene introdotta inoltre una gradinata convessa che avanza verso il sagrato. I piloni posteriori della cupola occupano il sedime dei vecchi campanili e in essi converge la maglia dei percorsi di servizio: quelli longitudinali che collegano la parte anteriore del tempio con la sagrestia, e quelli trasversali che sfociano sul fianco esterno della chiesa.³⁶

³⁴ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.33

³⁵ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. p.291

³⁶ *Ibidem*, p.292

La *Variante C* (fig.7), poco si discosta dalla precedente, mutando leggermente lo schema planimetrico delle cappelle laterali, di cui è disegnata una variante sul lato sinistro della navata, con aperture più grandi nei setti murari trasversali per la creazione di un percorso longitudinale secondario parallelo ai corridoi esterni. Ci si sofferma sul problema della cupola, della quale viene riproposto lo schema planimetrico del tamburo della *Variante B della prima idea* (fig.5), ma accentuando la disposizione degli assi di simmetria diagonale.³⁷ Ormai decisamente orientato sullo sviluppo dell'impianto a croce latina, Juvarra propone la *Variante D* (fig.8), dove in un'unica pianta sono indicate due differenti soluzioni tra loro poco differenti. Viene introdotta una maggiore semplificazione dei percorsi distributivi ipotizzando di traslare verso l'esterno i corridoi longitudinali, che risultano quindi indipendenti, sfociando direttamente nelle sagrestie. Nella metà di sinistra del disegno i corridoi sono invece del tutto eliminati a vantaggio di un ulteriore aumento della profondità delle cappelle. Ritorna l'ipotesi di una facciata rettilinea, con la possibilità di inserire (nella unità di destra) delle porte laterali inclinate. I campanili non costituiscono più una componente volumetrica essenziale nel disegno della facciata, tanto che vengono posizionati all'estremità opposta, sul muro di fondo ai lati della sagrestia.

Anche l'ultima *Variante E* della seconda idea (fig.9) presenta due differenti possibilità tracciate su un unico foglio. Juvarra, lavorando sulla rete dei percorsi, rinuncia definitivamente ai corridoi laterali e amplia quelli longitudinali che intercettano le cappelle. La sezione della suddetta variante presenta una navata con volte a botte costolonate intersecate da unghie in corrispondenza di grandi finestre. Questa caratteristica rappresenta effettivamente ciò che verrà realizzato con il progetto definitivo del 1730. Per le cappelle è alternativamente proposta una copertura a bacini elissoidici (metà di sinistra), o calotte circolari con lanternino (metà di destra), mentre l'area presbiterio-transetto raggiunge una configurazione che non subirà più sostanziali modifiche.³⁸

³⁷ Ibidem, p.293

³⁸ Ibidem, p.295

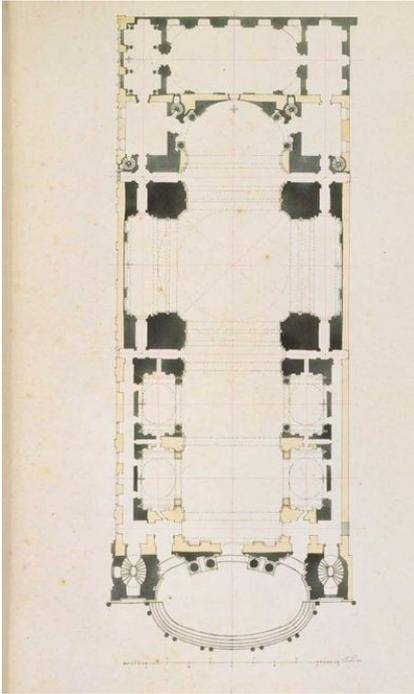


Fig. 6

Seconda Idea, Variante B

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

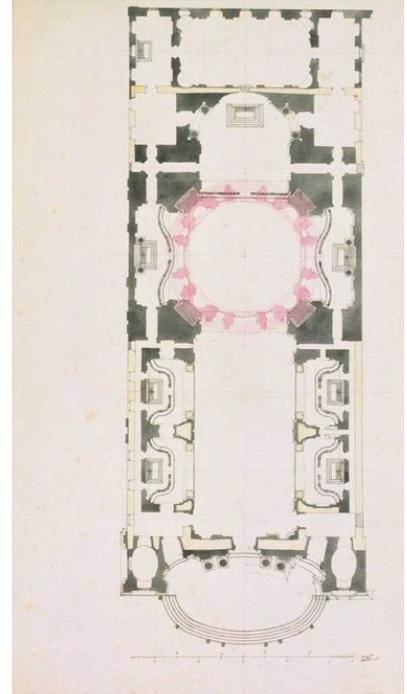


Fig. 7

Seconda Idea, Variante C

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

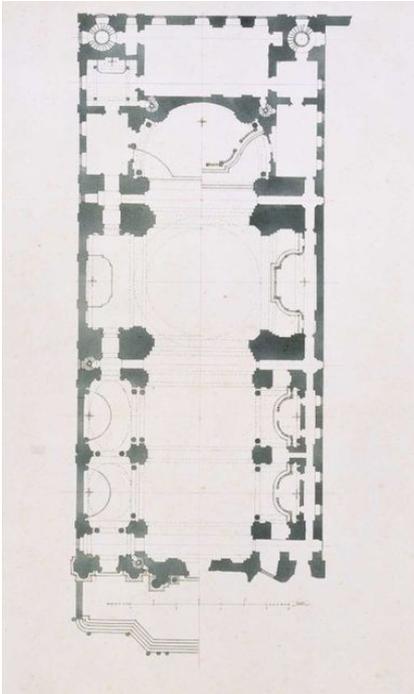


Fig. 8

Seconda Idea, Variante D

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

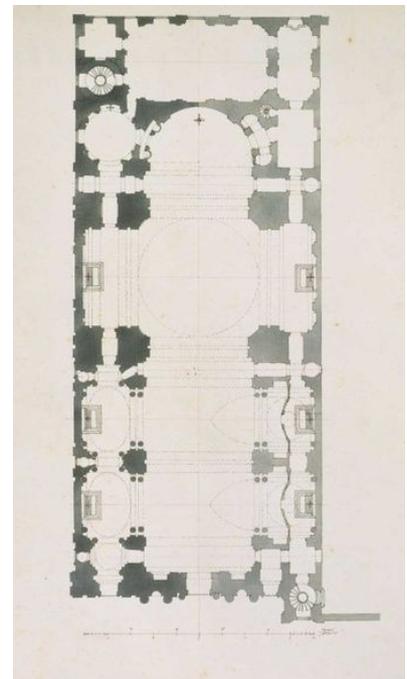


Fig. 9

Seconda Idea, Variante E

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

Bonetti scrive come le prime due idee furono illustrate da Juvarra nella primavera del 1715 ad architetti romani di cui non si conosce l'identità, i quali espressero la propria predilezione per la seconda. Al periodo della sua permanenza a Roma, o a quello immediatamente successivo devono risalire dunque le numerose varianti, che furono in ogni caso certamente prodotte entro il 6 ottobre 1715, giorno al quale risale la decisione della Congregazione di procedere alla costruzione di un modello ligneo, secondo l'uso romano raccomandato dall'architetto. Va inoltre ricordato come l'elaborazione della Seconda Idea, non fu frutto di una bocciatura o di un ripensamento del precedente e che le due idee erano state sviluppate nella logica di una presentazione di alternative possibili.³⁹

I documenti oratoriani delineano inoltre il passaggio alla *Terza idea* (fig. 10) e, attraverso i suoi perfezionamenti, a quello che Sacchetti chiama "Fondazione Nuova".⁴⁰

Nella *Terza Idea*, Juvarra elabora una proposta impostata sul raddoppio dell'asse trasversale, creando così due unità centralizzate accostate, ciascuna con schema a croce greca. L'area della crociera viene replicata nella zona anteriore della navata, dove si dispongono due cappelle contrapposte, simmetriche a quelle che costituiscono i bracci del transetto. Dei piccoli ambienti quadrati, coperti da calotte circolari, disimpegnano gli accessi laterali alle cappelle. Al termine degli assi longitudinali Juvarra dispone due simmetriche cappelle ellittiche che comunicano direttamente con l'abside e con la retrostante sagrestia, fiancheggiata da due ambienti più piccoli a pianta quadrata, e dalle scale elicoidali dei campanili.⁴¹

1.3.2 LA FONDAZIONE NUOVA

Il progetto denominato "*Fondazione Nuova*" (fig.11) deriva direttamente dalla *Terza Idea*, con spunti compositivi delle precedenti varianti. La lettura dei piani juvarriani permette di fare corrispondere a quest'ultimo progetto l'incisione dell'allievo e collaboratore di Juvarra Giovanni Pietro Baroni conte di Tavigliano nel *Modello della chiesa di S. Filippo del 1758*.⁴² Le due cappelle ovali della terza idea, antecedenti all'abside, assumono ora una sezione circolare. Un corposo sistema distributivo comprendente corridoi, ingressi di servizio, disimpegni, scale elicoidali, definisce un tessuto denso di percorsi interni di collegamento tra la chiesa e la sagrestia. La parte bassa del prospetto costituisce il pronao da cui si innalzano le due imponenti torri campanarie che dovevano bilanciare la volumetria della

³⁹ Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.34

⁴⁰ Ibidem, p.35

⁴¹ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. pp.297-299

⁴² Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, cit. p.35

massa architettonica costituita dalla grande cupola, equilibrando tutta la composizione che assumeva uno spiccato sviluppo verticale raggiungendo i 63 metri di altezza al vertice del cupolino. Nelle campate della parte superiore invece trovano luogo dei finestroni centinati corrispondenti alle lunette che intersecano la volta della navata. Questi disegni saranno la base di partenza dei lavori di completamenti attuati nel corso della metà dell'Ottocento dal Talucchi.⁴³

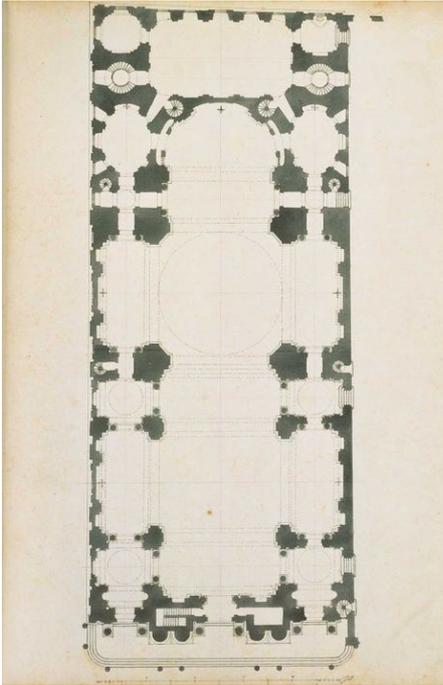


Fig. 10

Terza Idea

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

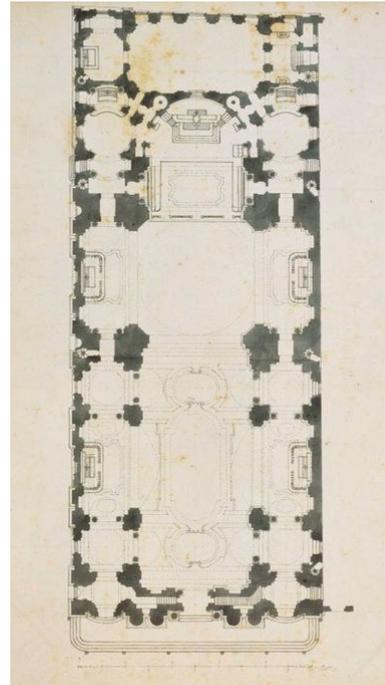


Fig. 11

La Fondazione Nuova

B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

⁴³ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. pp.300-304

1.3.3 NUOVO DISEGNO DELLA CHIESA GRANDE DI S.FILIPPO, CON PORTICO ALLA FACCIATA, ALTARE E CONVENTO

Questa ulteriore versione progettuale (fig.12) nasce probabilmente da una specifica richiesta della committenza che, rendendosi conto dell'elevato onere finanziario per completare la costruzione, domandò all'architetto di semplificare l'impianto.

Il progetto della "Fondazione Nuova" aveva incontrato il pieno consenso dei Filippini e su quella base furono avviate le opere di sgombero delle macerie e l'abbattimento delle preesistenze non recuperabili, tra cui la vecchia facciata.⁴⁴ Fin dal 1720, in previsione del centenario della canonizzazione di Filippo Neri (1722), era stata avviata la costruzione di un edificio provvisorio studiato da Juvarra all'interno della navata semidiroccata.⁴⁵

Tuttavia, dopo la sospensione del cantiere nel periodo in cui il Piemonte partecipò alla guerra in Spagna, i lavori proseguirono lentamente, tanto che la documentazione prodotta da Pommer⁴⁶ riporta chiaramente una mancanza di spese per la chiesa negli anni dal 1724 al 1731. Successivamente, le parti già costruite poterono essere adattate ad un nuovo impianto, corrispondente al progetto finale, effettivamente realizzato. Juvarra, eliminando la cupola centrale e i due campanili anteriori, sviluppa una nuova tematica compositiva indirizzata verso una ricerca spaziale dilatata. Un gruppo di schizzi introducono al progetto definitivo in cui viene esplicitata la ricerca juvarriana di captare la luce nelle zone superiori delle cappelle laterali.⁴⁷

Sacchetti, che collaborò alla costruzione, ha trasmesso come data di questo progetto il 1730, ma il disegno finale di Juvarra va posticipato al 1732, secondo quanto indicato da Pommer.⁴⁸

Lo spazio centrale viene dilatato in una grande aula in cui le cappelle divengono parte costitutiva essenziale, sopraelevati sino a raggiungere il tetto della navata, con funzione di contrafforte dell'altissima parete da cui prende forma la volta a botte a pieno centro. Eliminata la doppia crociera, lo schema compositivo è definito da un unico asse longitudinale sul quale si sviluppa un grande ambiente luminoso, delimitato alle estremità da due testate simmetriche.⁴⁹

⁴⁴ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.163, nota 13

⁴⁵ Ibidem, p.164, nota 14

⁴⁶ Ibidem.

⁴⁷ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. p.309

⁴⁸ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.164, nota 15

⁴⁹ Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 2*, cit. p.309

Per il contrasto statico delle spinte discendenti dalla gran volta Juvarra dispone, alla base dei contrafforti esterni, degli speroni in muratura sormontati da coppie di ampie volute, attraversati da brevi corridoi che consentono di accedere alle scale elicoidali che si sviluppano all'interno di ciascun contrafforte raggiungendo il sottotetto. Tali passaggi mettono inoltre in comunicazione tra loro i ballatoi esterni, realizzati con lastre di pietra a sbalzo, che sovrappassando i tetti delle cappelle consentono il governo dei finestroni semicircolari.⁵⁰

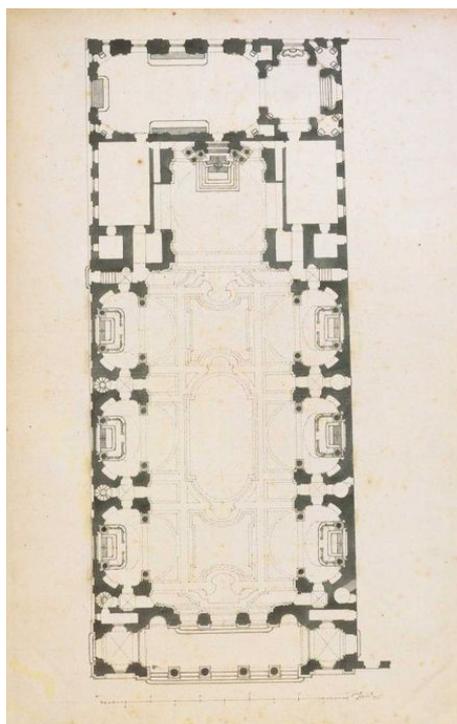


Fig. 12

Il progetto finale del 1730, effettivamente realizzato
B.N.TO, Ris. 59/22, scala di trabucchi 10

⁵⁰ Ibidem.

1.4 EVOLUZIONE COSTRUTTIVA DELLA CHIESA E DEL CONVENTO

Mentre i lavori proseguivano nella chiesa e nel convento⁵¹, Juvarra nel 1735 partì per la Spagna. Negli anni 1733-1735, i lavori proseguirono senza sosta per quanto concerne la chiesa e la facciata, sotto la rigida direzione del Sacchetti, come dimostrato da un documento del 12 ottobre per pagamenti a suo favore.⁵² Tra i lavori, nel 1734 fu portata avanti anche la zona del convento: la configurazione planimetrica impostata da Juvarra per la nuova zona di servizio sul lato nord-orientale dell'isolato, è dimostrata da un rilievo del primo Ottocento, relativo allo stato della fabbrica al tempo del governo napoleonico quando l'intera isola fu adibita a caserma della guardia del governatore Camillo Borghese.⁵³

Richiamato il Sacchetti a Madrid nel 1737 per proseguire il palazzo imperiale, interrotto alla morte di Juvarra, i lavori di S. Filippo furono diretti da Tavigliano.⁵⁴

Nel 1740 fu ultimata la sopraelevazione dei due piani esistenti della manica del chiostro lungo il fianco della chiesa, ma i lavori subirono una sospensione nel 1742, lasciando incompiuti l'atrio porticato e il fronte.⁵⁵

Confrontando diverse fonti bibliografiche, oltre ai documenti d'archivio riportati nei diversi scritti, non vi sono particolari notizie riguardanti gli anni compresi tra il 1742 e il 1770.

Chevalley riporta un pagamento del 1738 *“per la costruzione e coperto dell'atrio della Chiesa Nuova”*.⁵⁶ Successivamente sono registrate spese nel 1769 riguardanti l'impiego di travi *“per il coperto della chiesa e pagamento di somme in detto anno e nei seguenti 1770-71 per la formazione del volto”*⁵⁷

Secondo quanto riportato da Pommer⁵⁸, e confermato da coloro che si occuparono dei restauri in anni recenti, nel 1770, sotto la direzione di Luigi Michele Barberis, venne completata la volta e la copertura a capriate lignee del tetto, oltre ad opere di rinzaffo della muratura grezza, seguiti da pitture a fresco e decorazioni a stucco. Nel 1772 il giorno della

⁵¹ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.164, note 16-18

⁵² Ibidem, nota 18.

⁵³ Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino*, cit. p.91

⁵⁴ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.164, nota 20

⁵⁵ Ibidem, nota 21

⁵⁶ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. p. 81, nota 34

⁵⁷ Ibidem, nota 35

⁵⁸ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003, cit. p.164, nota 21

festa di San Filippo, la chiesa venne aperta al pubblico, a seguito dell'abbattimento del muro trasversale che, fin dal 1722, separava l'edificio in costruzione dalla chiesa provvisoria ⁵⁹.

A partire da questo momento, si sono prese in considerazione le parole di Vera Comoli, sempre facendo riferimento all'accurata ricostruzione fatta da Gritella. Le notizie riguardanti questi ultimi anni sono tuttavia vaghe e non mancano diverse lacune, almeno fino al 1823.

La Comoli scrive infatti che della fabbrica negli anni successivi al 1772 si occupò l'architetto Pietro Bonvicini che curò la stesura dei disegni relativi alla zona postpresbiteriale, conservati all'Archivio Storico del Comune di Torino, grazie ai quali è possibile confermare come la costruzione della chiesa continuò seguendo fedelmente i progetti di Juvarra. ⁶⁰

Con l'invasione del Piemonte ad opera delle truppe napoleoniche e l'esilio della famiglia reale, anche i Filippini furono costretti ad abbandonare la propria sede. Con la restaurazione essi, reintegrati dei loro beni, vollero riprendere i lavori nella chiesa e si rivolsero all'architetto Giuseppe Talucchi, nota personalità nel mondo della cultura torinese. Egli riprese i progetti di Juvarra e li portò a compimento con grande scrupolo e avendo cura di rimanere sempre fedele alle prescrizioni del messinese. Negli anni compresi tra il 1823 e il 1834 sono documentati diversi sussidi per il completamento della Chiesa. Chevalley indica un finanziamento del 1823 da impiegarsi "*in costruzione nuova dei due cappelloni mancanti e sul disegno del resto opera tutta del Signor Abate di Selve Don Filippo Juvarra*". ⁶¹ Iniziò quindi la demolizione delle due superstiti cappelle prossime all'altare maggiore, completando l'interno della chiesa. Dal Libro delle spese dei PP. Filippini risultano infatti, negli anni 1823-24-25, documentate numerose spese per il completamento della Chiesa. ⁶² Nel 1834 vengono documentati ulteriori fondi per i capitelli delle colonne del portico. ⁶³ In seguito, nel 1835, tolta la copertura del portico per ultimare la facciata, si riscontrano problematiche nelle colonne, lievemente inclinate a causa dei collegamenti poco efficace tra le stesse negli anni in cui si completavano altre opere. Grazie a nuovi aiuti finanziari, riuscì a completare il pronao. Tra il 1844 e il 1851 si concluse la costruzione della sagrestia. ⁶⁴ Nel 1854 venne ultimata la gradinata e la pavimentazione del portico e l'anno seguente lo si chiudeva con tre grandi cancelli. ⁶⁵

⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino*, cit. p.94

⁶¹ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. p. 84, nota 41

⁶² Ibidem, nota 43

⁶³ Ibidem, nota 42

⁶⁴ Ibidem, p.85, nota 45

⁶⁵ Ibidem, p.86, nota 46

Nel 1860, per regio decreto gran parte del convento fu espropriato e passò allo stato. Il ministero delle finanze vi instaurò la sede delle regie poste, dell'ufficio telegrafico e l'officina di carte e valori. Ai Filippini non rimase del convento che una piccola parte prospiciente la via Maria Vittoria, comprendente l'oratorio. Di tutto il complesso rimaneva incompiuta ancora la facciata della chiesa, rimasta interrotta dopo l'intervento del Talucchi.⁶⁶

Nel 1879 i progetti di Juvarra erano stati ripresi da Bonvicini, forse con l'intenzione di ultimare i lavori. Di questa fase Chevalley ricorda la presenza nell'archivio del comune (A.C.T.) del progetto per la costruzione della sacrestia, firmato da Bonvicini e approvato nel 1789.⁶⁷

Nel 1891, infine, l'ing. Ernesto Camusso venne incaricato del completamento della facciata, rimasta interrotta dopo l'intervento del Talucchi al di sopra della trabeazione e con l'avvio di questo ultimo lavoro si portò a termine il monumento, la cui costruzione durò complessivamente 216 anni.⁶⁸

⁶⁶ Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino*, cit. p.95

⁶⁷ Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, cit. p. 82, nota 38

⁶⁸ Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino*, cit. p.95

1.5 I RESTAURI DELLA COPERTURA E DEL SOTTOTETTO

Contributo fondamentale per comprendere a pieno lo spazio del sottotetto della Chiesa di San Filippo Neri, è stato fornito dai restauri avvenuti tra il 1992 e il 1993. In particolare, sono stati considerati i due contributi di Daniela Biancolini⁶⁹ e Roberto Pagliero e Stefano Trucco⁷⁰ all'interno del *Bollettino della società Piemontese di Archeologia e Belle Arti* del 1994.

All'interno delle "Cronache di Cantiere" la Biancolini spiega come, quando si è avviato il recupero di San Filippo, si sia posto come inderogabile il fondamentale risanamento delle coperture, oltre ad intonaci e decorazioni. Si riteneva dunque che la mancanza di manutenzione praticata per oltre un ventennio, fosse la principale responsabile dei gravi degradi che affliggevano la Chiesa.

Tuttavia, spiega la Biancolini, procedendo nelle analisi dei materiali di facciata e nelle indagini stratigrafiche operate dai restauratori, è stato possibile constatare come gran parte del degrado fosse attribuibile ad un precedente restauro.⁷¹

Fu quindi nel 1992 che la Consulta per la Valorizzazione dei Beni Artistici e Culturali di Torino, condivise e accettò la decisione di iniziare i lavori di risanamento delle coperture, indispensabile punto di partenza per il corretto recupero globale della Chiesa. Di conseguenza, la Consulta ha finanziato come prima *tranche* la manutenzione straordinaria di tetti e sottotetti lavorando per una stagione intera, spostando solo in seguito l'attività di cantiere sulle facciate. Successivamente ci si concentrò sulle facciate (quella esterna del pronao e quella interna della chiesa) recuperandone l'immagine attraverso un intervento prettamente conservativo.

L'edificio era giunto alla vigilia del restauro in condizioni estremamente precarie di conservazione, che avevano come denominatore comune la pessima condizione delle coperture, serramenti e l'ormai logorata e inefficiente rete di smaltimento delle acque.

L'intervento precedentemente attuato nel 1988 dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte aveva potuto ricostruire solo 600 mq del tetto superiore (su un totale di 3000 mq di coperture). Altri 200 mq vennero ricostruiti in seguito a completamento di questa prima tranche di lavori.

⁶⁹ Biancolini D., *S. Filippo dal degrado al restauro: cronache di cantiere*, in *Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti*, Torino, Celid, 1994

⁷⁰ Pagliero R., Trucco S., *La chiesa di San Filippo Neri in Torino. Brevi cenni storici e riscontri resi possibili dai lavori di restauro della copertura e della facciata degli anni 1992-1993*, in *Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti*, Torino, Celid, 1994

⁷¹ Biancolini D., *S. Filippo dal degrado al restauro: cronache di cantiere*, cit. p. 316

Tutti i lavori sono stati preceduti da un'attenta analisi, rilievo e restituzione delle strutture, comprensive di tetti e falde.⁷²

La chiesa si compone di una vasta aula coperta da tetto a padiglione suddiviso a sua volta in due livelli paralleli per consentire una migliore distribuzione dei carichi e un più efficiente smaltimento delle acque di caduta: su ogni livello è infatti posta una gronda, mentre una rete di discese è appoggiata sul manto del livello inferiore a convogliare le piogge nei pluviali. Le cappelle sono poi coperte da un secondo ordine di falde, anch'esse suddivise in due livelli organizzati come quelli dell'aula (fig.13). A partire dalle cappelle si sviluppano discese sino a terra e le acque vengono convogliate nella rete fognaria tramite pozzetti. Anche il presbiterio, internamente coperto a cupola, ha un primo tetto a pianta quadrata con falde a fazzoletto, quindi un secondo livello che comprende anche la sagrestia. A semplificare le cose, lungo i prospetti laterali sono posti degli pseudo-contrafforti sopraelevati sulla linea del tetto inferiore, raccordati al sistema principale di coperture da volute in rame.

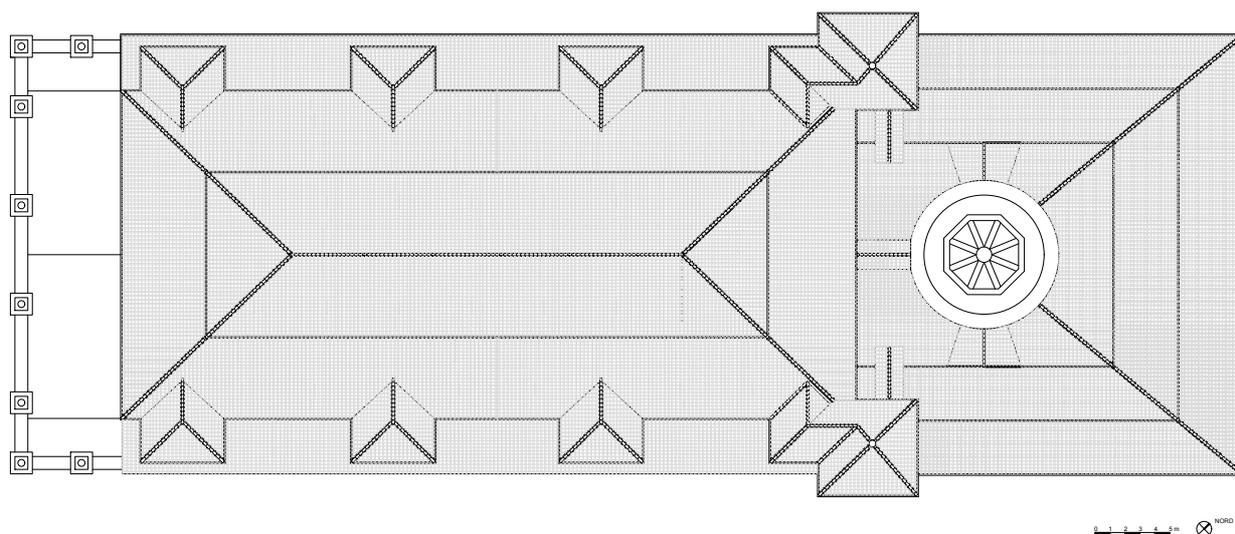


Fig. 13

Elaborazione personale_ pianta delle coperture della Chiesa di San Filippo Neri
Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.

L'inefficienza di questo impianto aveva portato negli ultimi anni ad una distribuzione casuale delle acque sui tetti e ad infiltrazioni nella volta dell'aula, nelle cappelle, nel pronao, nella sacrestia e nel campanile. Le infiltrazioni risultavano poi maggiormente dannose a causa della ingente presenza di macerie all'estradosso della volta e nelle trombe della cupola, dove gli accumuli raggiungevano i tre metri.

⁷² Ibidem.

Durante i restauri si è quindi proceduto alla pulizia completa del sottotetto, allo smontaggio della piccola e media orditura, ormai irrecuperabile, e alla revisione delle grandi capriate, generalmente in buono stato di conservazione ad eccezione di un puntone, poi sostituito. Dopo la ricomposizione dell'orditura secondaria, sono stati ricollocati i coppi, fermati con ganci di rame. Lungo la linea di gronda sono stati collocati i fermaneve, ad evitare il ripetersi dei guasti prodotti ai tetti bassi dalla caduta di neve gelata da quelli più alti.⁷³

È stata quindi messa in opera la falderia, quasi totalmente mancante, rinnovando anche le volute di raccordo tra tetti e contrafforti. Il tetto del pronao, che era in condizioni particolarmente precarie, è stato realizzato a sandwiches, sovrapponendo allo strato inferiore in rame rivettato il tradizionale manto in coppi e sostituito il sistema di gronde e discese.

I grandi serramenti sono stati revisionati sostituendo le parti ammalorate e creando un'ulteriore protezione dalle acque mediante una guaina bituminosa applicata sia alle murature sia sulle passerelle in pietra, utili alle manutenzioni successive e alle verifiche del complesso esterno. Si è quindi proceduto alla tinteggiatura dei serramenti, sovrapponendo all'usuale strato protettivo una coloritura grigia fredda, oltre alla chiusura delle numerose aperture praticate nei contrafforti.

I lavori delle coperture sono stati conclusi con la messa in opera di reti antipiccione in maglia di rame lungo tutti i raccordi tra tetti e banchina e nei passi d'uomo. Sono state tamponate inoltre le numerose aperture presenti nei contrafforti e ampliato e normalizzato l'impianto di illuminazione dei sottotetti, oggi quasi ovunque ispezionabili.

I lavori, iniziati nella primavera del 1992 sotto la direzione degli architetti Roberto Pagliero e Stefano Trucco, sono stati conclusi nell'ottobre dello stesso anno.⁷⁴

Contemporaneamente ai lavori in copertura, venivano approfondite le conoscenze sul degrado presente sulla facciata della Chiesa. Infatti, se l'intervento sulle coperture non ha presentato particolari difficoltà di scelta o di tecnica, il restauro delle facciate, soprattutto interne, ha posto continui interrogativi.

Le infiltrazioni di acque meteoriche, i depositi di materiale e le scorie di vari animali avevano prodotto nel tempo il degrado degli elementi decorativi ed in particolare degli stucchi, degenerati a tal punto che si scorgeva l'armatura metallica.

In tali condizioni, data anche la notevole estensione delle facciate da trattare, il restauro venne intrapreso con la partecipazione di storici, architetti, restauratori e maestranze civili.

⁷³ Ibidem, p.317

⁷⁴ Ibidem, p.318

La Biancolini, in questo resoconto, spiega come ad un'indagine iniziale stucchi e intonaci sembrassero realizzati con tradizionale calce, rivelatesi poi con indagini e analisi chimiche costituiti da uno strato di gesso di mezzo centimetro, così come le superfici lisce, cornici e paraste.⁷⁵

Successive ricerche d'archivio hanno permesso di confermare quanto esposto precedentemente: nel passato un infelice e malfatta manutenzione del prospetto interno si era sovrapposta all'originaria materia, compromettendone la conservazione. Infatti, nel 1964 la lunga esposizione delle superfici alle infiltrazioni meteoriche aveva portato allo smantellamento delle decorazioni e degli elementi degradati e al loro rifacimento in gesso. Nel restauro del '94 si è quindi proceduto ad asportare gli elementi incongrui e a pulire con spazzole morbide l'intera superficie eliminando i rigonfiamenti del gesso. Si è poi proceduto al consolidamento degli stucchi e alla pulitura dei depositi, provvedendo quindi a minime reintegrazioni delle immagini.⁷⁶

Interessante sono le evidenze riportate dalla Biancolini riguardanti diversi ritrovamenti durante questo restauro. Per quanto concerne i lavori in copertura, il consolidamento della fascia decorativa sotto il cornicione di gronda, composta da formelle in cotto, ha portato alla luce una formella recante la data 1768 affiancata dalla sigla AB.⁷⁷

La pulitura e il restauro delle cornici che racchiudono i due tondi interni raffiguranti Gesù e la Madonna hanno permesso di individuare l'iscrizione GIO.BAT.ADAMO e la data 1770. Il testo di Trucco e Pagliero, inoltre, evidenzia il ritrovamento della data 1735 sul medaglione lapideo destro delle porte laterali, realizzate in tale data da Giovanni Baratta.⁷⁸

⁷⁵ Ibidem, p.319

⁷⁶ Ibidem, p.320

⁷⁷ In questa sede, secondo le informazioni reperite, non è stato possibile riferire tale sigla ad un soggetto specifico, in quanto, come riportato nel capitolo precedente, le informazioni riguardanti questo particolare periodo sono molto limitate.

⁷⁸ Pagliero R., Trucco S., *La chiesa di San Filippo Neri in Torino. Brevi cenni storici e riscontri resi possibili dai lavori di restauro della copertura e della facciata degli anni 1992-1993*, cit. p. 328

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 1

Biancolini D., *S. Filippo dal degrado al restauro: cronache di cantiere*, in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Bonetti M., *Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717)*, in De Pieri F., Piccoli E. (a cura di), *Architettura e città negli Stati Sabaudi*, Macerata, Quodlibet S.r.l., 2012

Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, Torino, Bollettino storico-bibliografico subalpino, 1942

Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino, con notizie dei vari disegni e della realizzazione dell'opera*, Albra Editrice, 1967

Dardanello G., Gattullo M., Massabò Ricci I., *Filippo Juvarra: pensieri e architettura*, Savigliano, L'Artistica Savigliano, 1999

Griseri A., Romano G., *Filippo Juvarra a Torino: nuovi progetti per la città*, Torino, Cassa di Risparmio, 1989

Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 1-2*, Modena, Panini, 1992

Pagliero R., Trucco S., *La chiesa di San Filippo Neri in Torino. Brevi cenni storici e riscontri resi possibili dai lavori di restauro della copertura e della facciata degli anni 1992-1993*, in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003

Ruggero C., *Filippo Juvarra*, Torino, Celid, 2014

Severo D., *Filippo Juvarra*, Bologna, Zanichelli, 1996

Telluccini A., *L'arte dell'architetto Filippo Juvarra in Piemonte*, Torino, Crudo, 1926

CAPITOLO 2 - LA COPERTURA DELLA CHIESA DI SAN FILIPPO NERI A TORINO

L'area soprastante la navata è coperta da un tetto a padiglione, suddiviso in due livelli paralleli. Le cappelle sono poi coperte da un secondo ordine di falde, anch'esse suddivise in due livelli organizzati come quelli dell'aula.

In questa sezione si andrà ad analizzare nel dettaglio la struttura dell'area del sottotetto, caratterizzata da una successione di capriate lignee di notevole complessità. Per questo motivo si vuole, in primo luogo, richiamare brevemente le principali caratteristiche delle strutture lignee.

Nella tradizione costruttiva italiana la capriata è infatti la struttura di copertura in legno certamente più nota e diffusa. Le proprietà di leggerezza, di buona lavorabilità e di resistenza a trazione del materiale lo hanno reso da secoli il materiale più utilizzato per la copertura sia di edifici importanti sia di architetture minori.

Lo studio sulle capriate può essere condotto con diversi intenti: finalità storiche, di ricerca tecnico-scientifica o didattica.

L'intrecciarsi di storia, tecnologia, architettura e cultura rende chiaro come la capriata non sia facilmente riconducibile a categorie prestabilite, potendo affermare con certezza quanto segue: *“le capriate non appartengono alla scienza delle costruzioni, bensì all'arte del costruire”*⁷⁹. Infatti, unicamente l'accuratezza esecutiva, soprattutto nei nodi di confluenza delle membrature, garantisce la sicurezza strutturale dell'intera opera.

In sintesi, consapevolezza strutturale, attenzione ai dettagli e deformabilità del legno sono i grandi temi da tenere a mente nel progetto con un materiale che può riservare soddisfazioni sia sul piano economico e tecnico, sia su quello espressivo e della longevità.

Nelle pagine che seguono si prendono in considerazione le principali tipologie di capriate lignee secondo quanto studiato da Umberto Barbisan e Franco Laner⁸⁰, quest'ultimo utilizzato anche come riferimento per quanto concerne il restauro delle strutture in legno.⁸¹

⁷⁹ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007, cit. p. 7

⁸⁰ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

⁸¹ Laner F., *Il restauro delle strutture di legno*, Palermo, Grafill, 2011

2.1 BREVI CENNI SUL MATERIALE LIGNEO

Per poter progettare e costruire correttamente con il legno e per poter quindi studiare le tecniche secondo le quali siano state realizzate strutture lignee come le capriate, è di fondamentale importanza la conoscenza di tutte le sue caratteristiche.

Il legno, così come la pietra e l'argilla, rappresenta uno dei più antichi materiali da costruzione utilizzati dall'uomo. Principalmente esso è costituito da cellule vegetali quali vasi, fibre, cellule parenchimatiche e tracheidi.⁸²

Seguendo la descrizione fornita da Stefano Musso nel suo manuale sul restauro⁸³, le singole parti componenti il materiale ligneo sono così definibili:

- I *vasi* sono cellule dalle pareti sottili, poste una sull'altra e comunicanti fra loro tramite aperture; costituiscono i canali linfatici attraverso i quali scorrono i fluidi vitali.
- Le *fibre* sono cellule morte e di forma allungata, con pareti spesse e lignificate, che svolgono la funzione di resistenza meccanica.
- Le *cellule parenchimatiche* sono cellule vive adibite al trasporto della linfa grezza; hanno pareti perforate, contenenti sostanze nutritive disposte in direzione radiale e assiale.
- Le *tracheidi* sono cellule morte piuttosto lunghe che svolgono la funzione di sostegno meccanico della pianta.

Il fusto di una pianta, rappresentato in sezione trasversale in Fig. 14, è formato da diversi strati di cui ad occhio nudo distinguiamo solo la corteccia e il legno. Tuttavia, a partire dal centro verso l'esterno, il fusto si compone delle seguenti parti:

- Il *midollo*, tessuto centrale tenero e connettivo, collegato alla corteccia attraverso i raggi midollari, diramazioni radiali con funzione di riserva e trasferimento del nutrimento.
- Il *durame*, legno più interno e vecchio che non svolge funzioni di trasporto e conservazione della linfa ma continua ad offrire sostegno meccanico alla pianta.
- L'*alburno*, legno più chiaro e giovane che si trova nella parte esterna del tronco con funzione di conservazione e trasporto della linfa grezza dalle radici alle foglie.
- Il *cambio*, tessuto vegetale nascente che permette l'accrescimento della pianta in seguito alla produzione di cellule sia dall'alburno sia del libro.

⁸² Musso S., *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, Edilizia. Quaderni per la progettazione, Roma, EPC Editore, 2016

⁸³ *Ibidem*, pp.224-226

- Il *libro*, tessuto principale per la distribuzione della linfa dalle foglie a tutte le parti in crescita dell'albero; è uno strato tenero, umido e spugnoso.
- La *corteccia*, rivestimento esterno costituito da tessuto morto e secco che ha funzione protettiva.

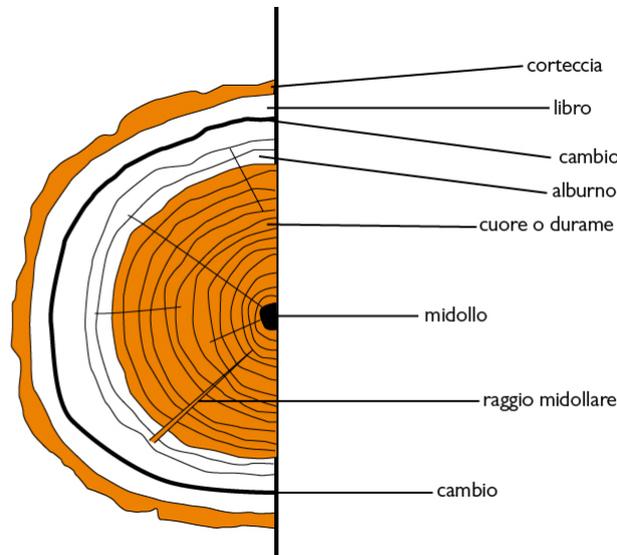


Fig. 14

Sezione trasversale del tronco

<https://www.fvquitar.com/il-legno/la-struttura-del-fusto.html>

Il legno possiede buone caratteristiche meccaniche di resistenza a compressione e a trazione, fortemente influenzate tuttavia dalla presenza di difetti e di umidità (grado di stagionatura). Altre caratteristiche tipiche sono la bassa densità, un notevole potere coibente e la notevole facilità di lavorazione. Importante risulta esser il fatto che il legno è anisotropo, cioè le sue caratteristiche cambiano notevolmente al variare della direzione lungo la quale si eseguono le prove, e igroscopico, cioè varia il contenuto di umidità e il volume a seconda delle condizioni ambientali.

Poiché il legno ha anche un comportamento di tipo visco-elastico, le deformazioni che subisce se sottoposto ad un carico statico sono dipendenti dal fattore tempo oltre che da fattori interni (densità, orientamento degli strati di cui sono composte le pareti delle cellule) e ambientali (temperatura e umidità relativa).

Le specie legnose più utilizzate in edilizia appartengono alla categoria delle *conifere* (abete, cipresso, larice, pino), caratterizzate da foglie aghiformi o squamiformi, frutti a forma conica e da produzione di resina, e dalle *latifoglie* (castagno, faggio, frassino, pioppo, quercia, rovere), caratterizzate da foglie caduche, larghe e piatte.⁸⁴

⁸⁴ Ibidem.

2.2 LE COPERTURE LIGNEE: LE CAPRIATE

Il manuale di tecnica delle costruzioni redatto da Andrea Campioli e Monica Lavagna ⁸⁵ fornisce una definizione chiara e precisa delle capriate lignee, che consente di comprendere a pieno la struttura. La capriata viene qui definita come una struttura reticolare piana a schema triangolare, formata da più elementi rettilinei ordinati secondo schemi che possono variare a seconda dell'epoca, del luogo di costruzione, delle dimensioni della capriata stessa e quindi del volume da coprire.

Le grandi costruzioni medioevali, rinascimentali e successive, fino alla fine dell'Ottocento, sono state realizzate con coperture lignee, contrassegnando edifici civili e religiosi e sfruttando appieno le risorse di questo materiale. La tradizione è quindi fonte di preziosi suggerimenti, non solo per la soluzione di giunzioni e dettagli, ma anche per la scelta della specie legnosa, dettaglio non poco influente nella costruzione delle singole parti costituenti la capriata.

2.2.1 SVILUPPI STORICI

Prima di andare a descrivere sistematicamente gli elementi componenti le capriate lignee, analizziamo lo sviluppo storico di questa struttura, seguendo la ricostruzione accurata fornitaci da Barbisan e Laner. ⁸⁶

La capriata in legno si configura nella tarda età romana, fra il IV e il V secolo d.C., quando per la copertura delle basiliche cristiane (le strutture di S. Pietro e S. Paolo fuori le mura, ormai scomparse, ne erano un esempio) si diffonde l'uso di coperture a falde con puntoni, monaco e catena, saldamente uniti tramite chiodature e/o fasce metalliche. Vennero sperimentati con successo anche materiali diversi dal legno, come nelle capriate con profilati a U di bronzo nel pronao del Pantheon, fuse nel 1626 e citate da Palladio.⁸⁷

I più antichi esempi esistenti e originali di capriate si suppone siano quelle presenti nella chiesa di Santa Caterina sul Monte Sinai, le cui strutture dovrebbero risalire al VI secolo d.C.

Nel corso del Medioevo l'attività dei carpentieri divenne sempre più specializzata; l'evoluzione ebbe luogo soprattutto nei paesi nordici dove, per coperture con forte pendenza, vennero ideati schemi sempre più complessi di strutture con capriate, mentre

⁸⁵ Campioli A., Lavagna M., *Tecniche e Architettura*, Novara, Città Studi Edizioni, 2013, cit. p. 170

⁸⁶ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, cit. pp. 17-21

⁸⁷ Palladio A., *I quattro libri dell'architettura*, Venezia, 1570

nelle regioni mediterranee si consolida un tipo più essenziale, con ridotta inclinazione di falda.

Fra il Rinascimento e il Seicento l'uso delle capriate si specializza in diverse applicazioni; dall'edilizia residenziale, alle fortificazioni, magazzini, grandi depositi, teatri e ponti.

Nei trattati di architettura comparvero, dal periodo rinascimentale, diverse rappresentazioni di capriate, secondo schemi più o meno razionali; prevalse la tipologia "a nodi rigidi" (come nel trattato del Serlio ⁸⁸), affiancata, nell'area veneta, da quella detta "alla palladiana", con doppia catena e doppi monaci.

Nel Rinascimento Leonardo tentò, così come fece per l'arco, di valutare lo stato di sollecitazione sulla catena tramite un sistema di pesi e carrucole. Successivamente Jacob Leupold ⁸⁹ è fra i primi a tentare l'analisi dello stato deformativo, considerandola come una trave unica a sezione variabile. Fu poi Belidor, nel celebre trattato "*La Science des Ingénieurs*" ⁹⁰ del 1729 che introdusse il concetto di scomposizione delle forze nelle travi inclinate.

Nell'Ottocento, con la nascente scienza delle costruzioni, la capriata è analizzata come struttura reticolare e diventa oggetto di accurate riflessioni. La tendenza che prevalse inoltre fu quella di irrigidire i collegamenti con l'impiego generalizzato di staffe e fasce metalliche chiodate. Venne ideata anche una struttura mista legno-ferro, la nota capriata Polonceau del 1839, con puntoni in legno, saettoni in ghisa e tiranti in ferro. La tipologia è ancora oggi in uso, anche se realizzata con altri materiali.

2.2.2 TERMINOLOGIA E TIPOLOGIE DI CAPRIATE

La vasta diffusione delle coperture in legno e la loro complessa articolazione ha arricchito anche il lessico delle parti, componenti, strumenti di lavoro, con sfumature regionali e talvolta locali. La terminologia delle coperture è stata normata e definita dalle tabelle UNI 8090-8091.

Certamente una terminologia comune ed unificata è necessaria, ed a questo scopo vengono richiamati i principali elementi che costituiscono un tetto in legno con i loro nomi. (Fig.15)

⁸⁸ Serlio S., *Tutte le opere d'Architettura di Sebastiano Serlio Bolognese*, Venezia, 1584

⁸⁹ Leupold J., *Theatrum Pontificale*, Lipsia, 1726

⁹⁰ Belidor B.F., *La Science des Ingénieurs*, Parigi, 1729

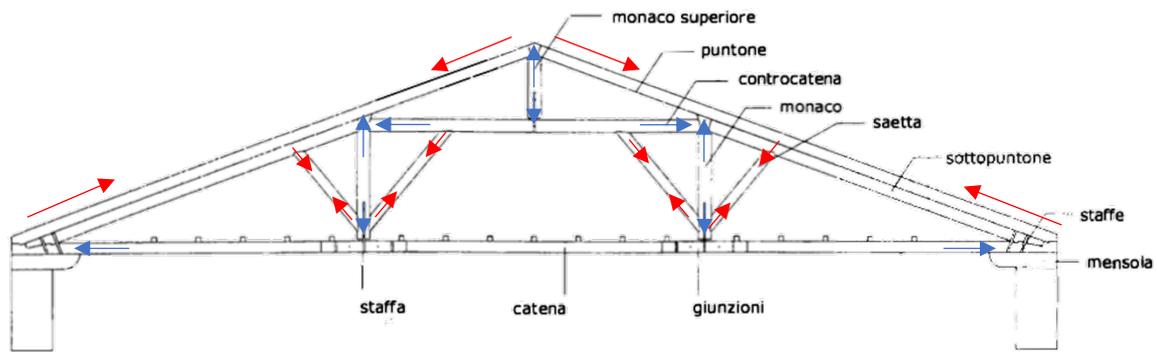


Fig. 15

Terminologia degli elementi della capriata

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Secondo una classificazione comune a quasi tutti i trattati di tecnica delle costruzioni, gli elementi principali che costituiscono la capriata sono i seguenti:

- *Puntoni*, travi inclinate che, oltre alla determinazione della pendenza delle falde di copertura, sono destinate al sostegno dell'orditura secondaria. Sono soggetti a compressione e, se molto lunghi, anche a flessione.
- *Monaco*, elemento verticale soggetto a sforzi di trazione, inserito fra il vertice dei puntoni e il corrente orizzontale inferiore, dal quale rimane distanziato grazie ad una staffa. La sua principale funzione è quella di assicurare il collegamento a cerniera tra i puntoni, ed è collegato alla catena con una cravatta metallica.
- *Catena*, corrente inferiore orizzontale che connette le basi dei due puntoni assorbendo la spinta esercitata da essi verso l'esterno. È soggetta a sforzi di trazione e contrasta l'eventuale apertura dei puntoni.
- *Saetta*, elemento inclinato soggetto a sforzi di compressione che collega la mezzeria dei puntoni con l'estremità inferiore del monaco. Svolge anche la funzione di assorbire eventuali sforzi di flessione dei puntoni.

Tale ossatura principale viene completata superiormente con un'orditura secondaria di elementi, detti *arcarecci*, disposti trasversalmente alla capriata e sostenuti dai puntoni; ortogonalmente agli arcarecci è disposta un'ulteriore orditura destinata a sostenere il manto di copertura.

In caso di muratura portante, un altro elemento fondamentale della struttura è il *dormiente*, ossia la trave che appoggia direttamente sulla muratura perimetrale e ha la funzione di sostegno e fissaggio delle capriate.⁹¹

⁹¹ Campioli A, Lavagna M., *Tecniche e Architettura*, cit. p. 170

Le tipologie di copertura esistenti sono svariate ma ci si limita in questa sede ad esporre le principali, ricondotte da Laner e Barbisan ⁹² a due tipologie, derivanti dalla direzione di orditura delle travi principali: I tetti “*alla piemontese*” e quelli “*alla lombarda*” (Fig.16).

In particolare, la tipologia “*alla piemontese*” si caratterizza per la presenza di travi principali poste perpendicolarmente alla linea di gronda con pareti portanti longitudinali, caratterizzata dall’assenza di spinte sui muri d’ambito. Al contrario, le coperture “*alla lombarda*” sono caratterizzate da travi principali direzionate parallelamente alla linea di gronda, con pareti portanti trasversali.

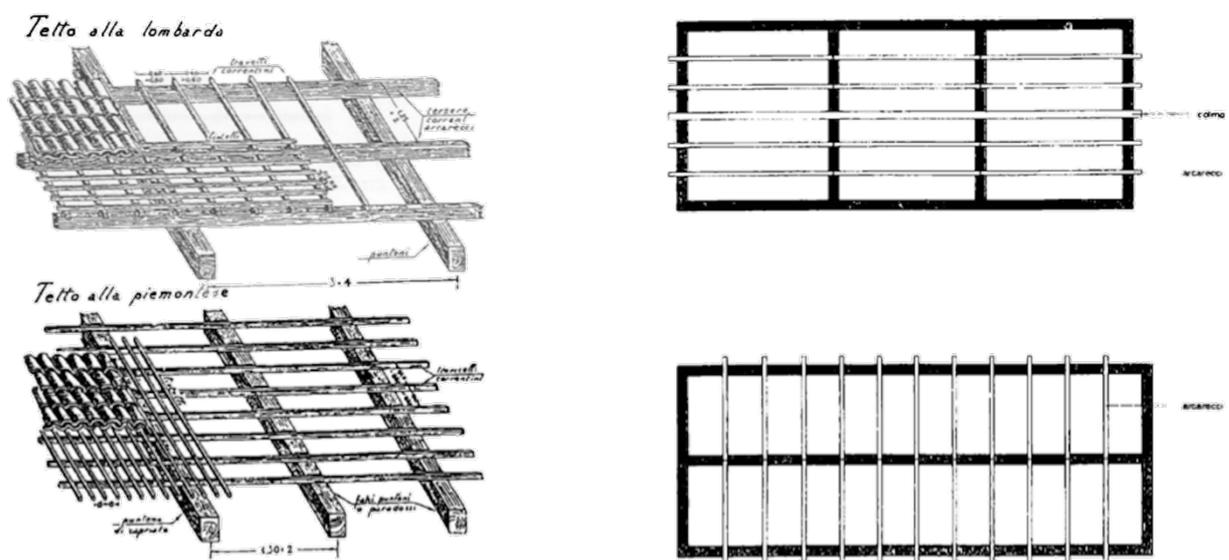


Fig. 16

Tipologie di coperture lignee

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Questo criterio di classificazione fa riferimento alla prevenzione sismica. Per questo motivo, si è scelto di rimanere fedeli alle parole del manuale precedentemente citato, optando per una differenziazione delle capriate con un criterio basato sulla concezione strutturale della capriata. ⁹³

Differenziamo dunque le capriate individuando 5 principali tipologie:

A. Capriata a trave (o semplicemente appoggiata)

⁹² Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, cit. p.39

⁹³ Ibidem

- B. Capriata con nodo aperto (con monaco staccato)
- C. Capriata con nodo chiuso (trave reticolare)
- D. Capriata apparente
- E. Capriata spaziale

La tabella seguente riporta, a titolo esclusivamente iconografico, esempi delle diverse classificazioni di capriate individuate nel Nord-Est dell'Italia.

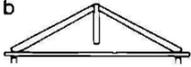
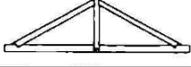
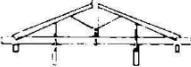
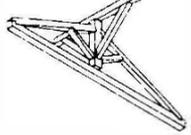
TIPI	CAPRIATE	TERRITORIO	DIFFUSIONE (rispetto al totale capriate)	DATAZIONE
a 	Monaco appoggiato	Venezia-Rovigo-Milano-Verona	1% Fienili, Tettoie	1900
b 	Nodo Aperto	Tutto il Nord Italia	90% Abitazioni-chiese-fienili	dal 1850 e in tutti i restauri. Specie quelli "conservativi"
c 	Nodo Chiuso	Verona-Vicenza-Belluno-Venezia	7-8%	Capriate originarie prima del 1850 e casi successivi
d 	Capriata "apparente"	Venezia e ville venete	1% I monaci appoggiano sui muri	1500 (Polladio...)
e 	Capriata spaziale	Pianura Padana	2% Per coperture grandi luci tetti a padiglione	1900 Soprattutto nei fienili

Fig. 17

Tavola riassuntiva delle tipologie di capriate individuate nel Nord-Est dell'Italia

Laner F., *Atlante delle partizioni orizzontali, ricerca Ministero per i Beni Ambientali e Culturali*, luav, 1997

A. CAPRIATA A TRAVE

Questa tipologia può essere considerata l'archetipo della capriata, a causa dell'immediatezza concettuale. Pur non generando spinte risulta estremamente instabile e dunque non particolarmente adatta alla resistenza sismica. Queste capriate risultano inoltre generalmente sottodimensionate e spesso si è ricorso a saette laterali per diminuirne la luce e quindi le deformazioni che la struttura denunciava.⁹⁴

⁹⁴ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, cit. p.41

B. CAPRIATA A NODO APERTO

Tipologia più diffusa e praticamente l'unica riportata nei manuali tecnici italiani, caratterizzata dalla pratica, ormai consolidata e insegnata nelle scuole tecniche, di staccare il monaco dalla catena, realizzando così il comportamento ad *arco a tre cerniere*. Tuttavia, ai fini strettamente strutturali, il monaco staccato dalla catena non ha alcuna funzione in quanto, la staffa mantiene in asse il monaco e in caso di inflessione rappresenta un utile indice di abbassamento, poiché la catena si appoggia su esso.

Il monaco può permettere di realizzare l'interfaccia dei due puntoni al colmo e, quando ci siano le saette, diventa tirante assumendo funzione strutturale. La presenza delle saette, a loro volta, permette la giunzione dei puntoni di falda che risultano, in questo caso, compresse.⁹⁵

C. CAPRIATA A NODO CHIUSO

Questa tipologia si trova quasi esclusivamente in capriate antecedenti il 1850, o in zone con forte influenza tedesca o anglosassone, e risulta essere concepita come reticolare, quindi con nodi chiusi. Nel corso dei secoli ha trovato numerose applicazioni, e, pur essendo al giorno d'oggi assai rara, si presta bene alla realizzazione con catena doppia, nelle capriate composte da più elementi e nelle capriate complesse.⁹⁶

D. CAPRIATA APPARENTE

Questa tipologia, a causa della presenza di appoggi intermedi, di fatto nega l'essenza stessa della capriata, che per definizione appoggia solamente agli estremi. Il comportamento strutturale è quindi rapportabile a quello delle travi continue su più appoggi, mantenendo solo formalmente la configurazione di capriata. Risulta spesso la conseguenza di interventi successivi, specie quando gli appoggi sono collocati in corrispondenza dei monaci.⁹⁷

E. CAPRIATA SPAZIALE

L'attenzione posta a quest'ultima tipologia di capriata riguarda la sua concezione spaziale e l'orditura delle strutture nelle tre direzioni dello spazio, l'intenzione quindi di controventare la struttura. Specialmente in zona sismica, legare le capriate con aste e correnti fra i monaci, conferisce un miglior comportamento statico e d'insieme.⁹⁸

⁹⁵ Ibidem, p.42

⁹⁶ Ibidem, p.46

⁹⁷ Ibidem, p.48

⁹⁸ Ibidem, p.49

2.2.3 DETTAGLI COSTRUTTIVI

L'obiettivo principale da raggiungere nella costruzione con il legno è ovviamente la sicurezza e la stabilità, ma anche la durabilità gioca un ruolo determinante in questo senso.

L'appoggio delle travi o delle capriate, infatti, necessita particolare attenzione per fare in modo che non ristagni acqua (sotto forma di condensa, vapore o umidità), principale causa della quasi totalità di patologie che affliggono il legno.

Particolare degno di nota è rappresentato dalla giunzione *puntone-catena*. In tale nodo, spiegano Barbisan e Laner, la forza che percorre il puntone, si scompone in una componente orizzontale e una verticale. Quest'ultima quantifica il taglio all'appoggio, mentre la forza orizzontale esprime la sollecitazione che impegna la catena. È buona norma, dunque, che l'asse del puntone, della catena e del muro si incontrino in un punto poiché ogni disassamento da luogo a indesiderati momenti flettenti, oltre a pericolose tensioni tangenziali (Fig.18).⁹⁹

I nodi di attacco *monaco-colmo* e *monaco-puntone* si possono concepire con particolari incastri o con il ricorso a ferramenta più o meno celate alla vista. La testa del monaco risulta, per l'effetto contrastante dei puntoni, sollecitata a compressione. È noto come il legno, sotto questa azione, risulti più vulnerabile e sarebbe perciò prudente utilizzare legni resistenti a tale sollecitazione (Fig.19).¹⁰⁰

Tuttavia, il particolare costruttivo più importante e degno di nota è la giunzione *monaco-catena*. Come precedentemente menzionato, se il monaco è concepito staccato dalla catena (funzionamento ad arco della capriata) si ricorre alla staffa, che ovviamente non deve appoggiare alla catena, ne deve essere ad essa chiodata. Se il nodo è concepito chiuso (funzionamento a reticolare della capriata), il monaco appoggerà sulla catena e la staffa unirà i due elementi con chiodi sul monaco e nella catena.¹⁰¹

⁹⁹ Ibidem, p.97

¹⁰⁰ Ibidem, p.98

¹⁰¹ Ibidem, pp. 99-100

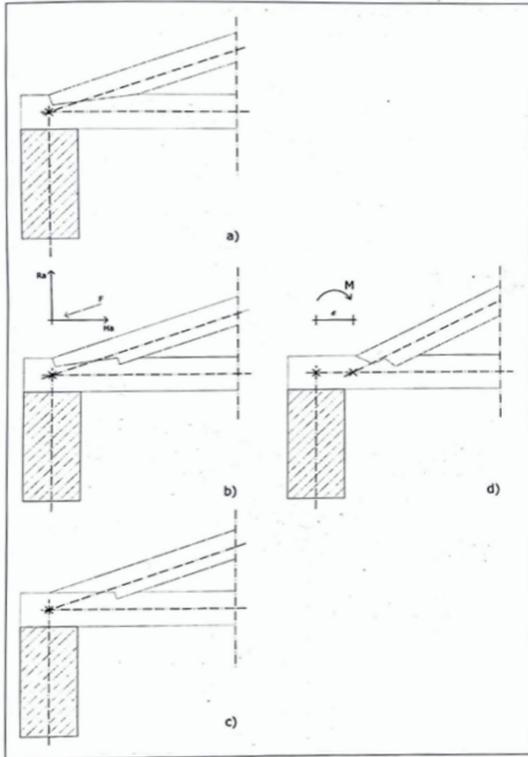


Fig. 18

Rappresentazione dell'incontro degli assi nel nodo
puntone-catena

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto
e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

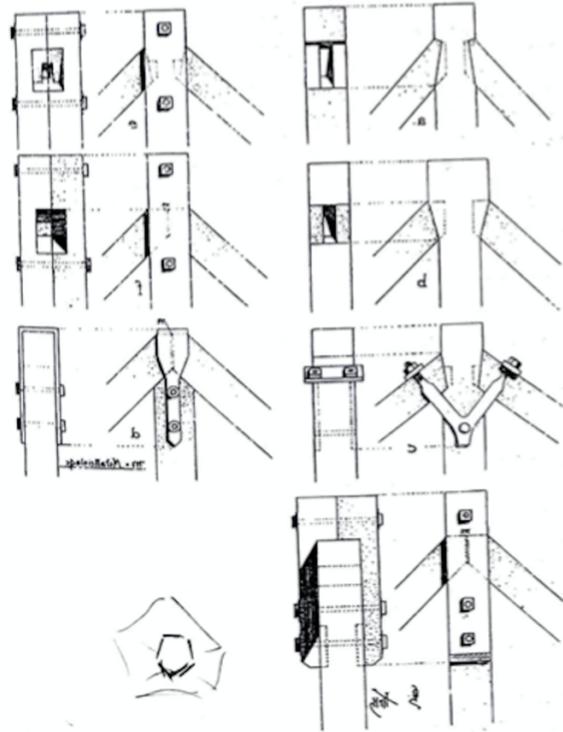


Fig. 19

Soluzioni del nodo monaco-colmo secondo la tradizione
della carpenteria tedesca

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto
e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

2.3 IL SOTTOTETTO DELLA NAVATA

Il sottotetto della Chiesa di San Filippo Neri, si trova al di sopra della volta a botte di diametro 19 metri e spessore 35 cm circa.

La volta poggia su otto nuclei di muratura che si innalzano all'esterno come dei contrafforti. Gli ultimi due nuclei murari, in corrispondenza della facciata dell'ing. Camusso, sostengono due scale elicoidali di collegamento con il piano della navata (S).

Il disegno finale di Juvarra (Fig. 20)¹⁰² prevede un'unica navata dilatata da una serie di tre cappelle (C) identiche sui due lati, simmetricamente disposte (Fig. 21 e 22).

Il problema della luce è predominante in Juvarra ed è qui risolto con la contrapposizione di zone d'ombra delle cappelle laterali alla luminosità della volta rischiarata da sei finestroni ellittici laterali (Fig. 23) e un altro in corrispondenza della facciata (Fig. 24).

La luce scende lungo le pareti mettendo in risalto le modanature a stucco che innervano le superfici dell'aula esaltandone le dimensioni già notevoli.

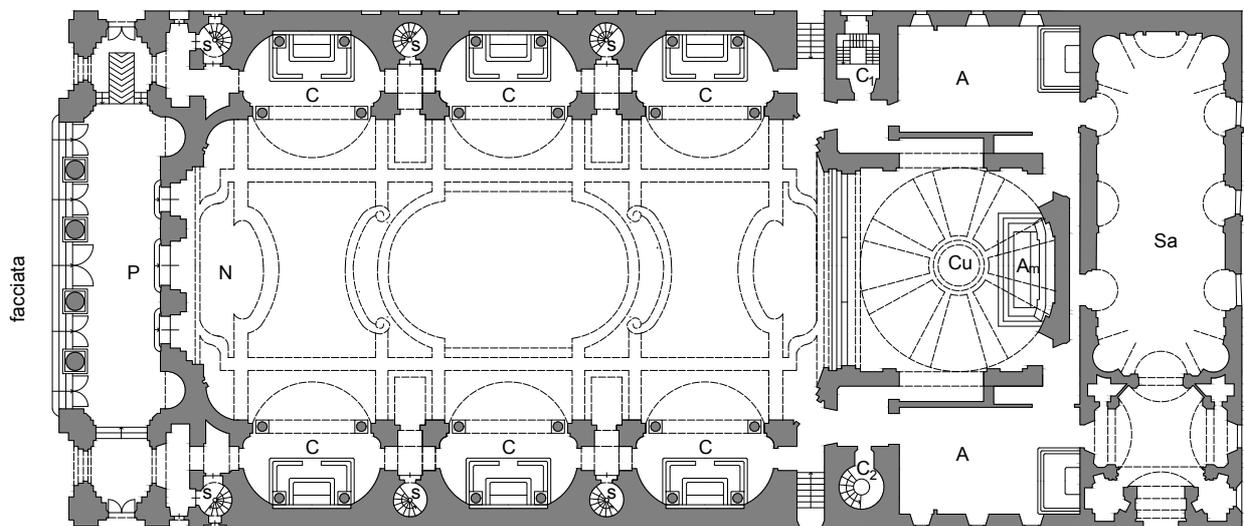


Fig. 20

Elaborazione personale_ Rilievo della Chiesa

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegatte alla tesi.

¹⁰² P pronao, N navata, C₁ campanile sinistro, C₂ campanile destro, S scala di comunicazione con i coretti e il Piano sottotetto, C cappelle laterali, Cu cupola, Am altare maggiore, A antisagrestia, Sa sacrestia.



Fig. 21

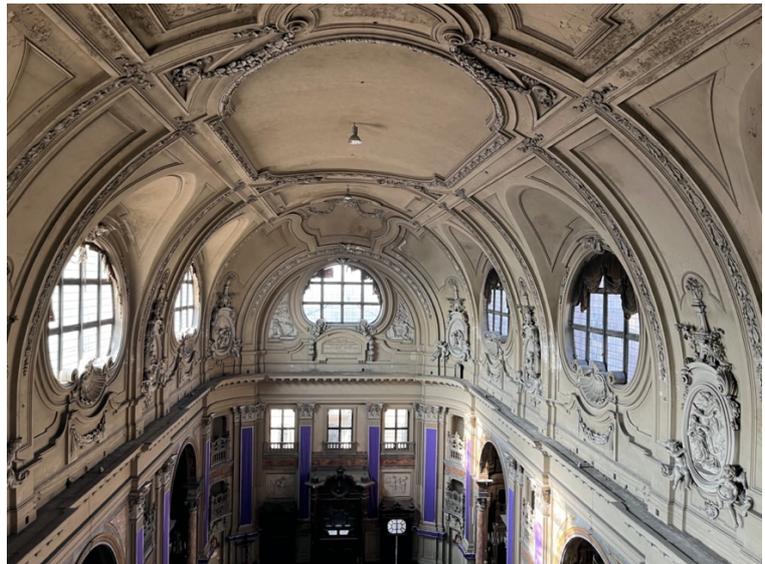


Fig. 22



Fig. 23



Fig. 24

L'accesso all'area oggetto del presente studio è stato possibile grazie alla presenza del cantiere di restauro del Presbiterio ad opera dello studio DeArch e , dell'Architetto Giovanni Milone. Grazie alla presenza di tale cantiere è stato possibile accedere al sottotetto, sfruttando i ponteggi presenti, e accedendo alla zona oggetto di studio tramite una finestra, altrimenti non praticabile (Fig. 25, 26 e 27).



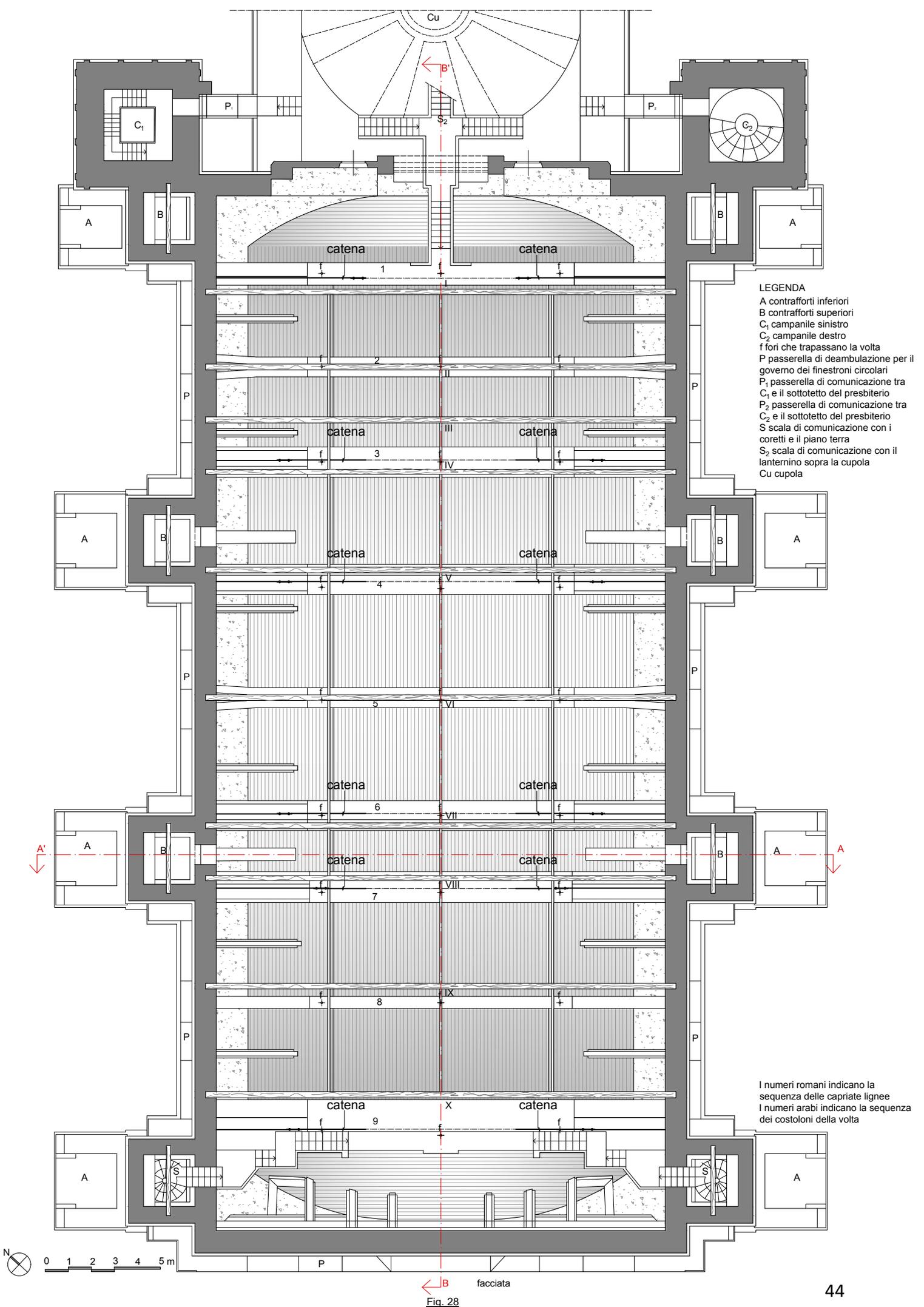
Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Sfruttando i ponteggi montati per il restauro, è stato possibile raggiungere il livello della grande cupola (Fig. 28 e 29), dal quale il sottotetto è ispezionabile attraversando una finestra (Fig. 30), diversamente non accessibile. Tramite una scala soprastante la volta (Fig. 31), si accede dunque all'area oggetto del presente studio, composta da dieci capriate composte con monaco e saette che si susseguono lungo lo sviluppo longitudinale della volta. (Fig. 32 e 33)



Fig. 28

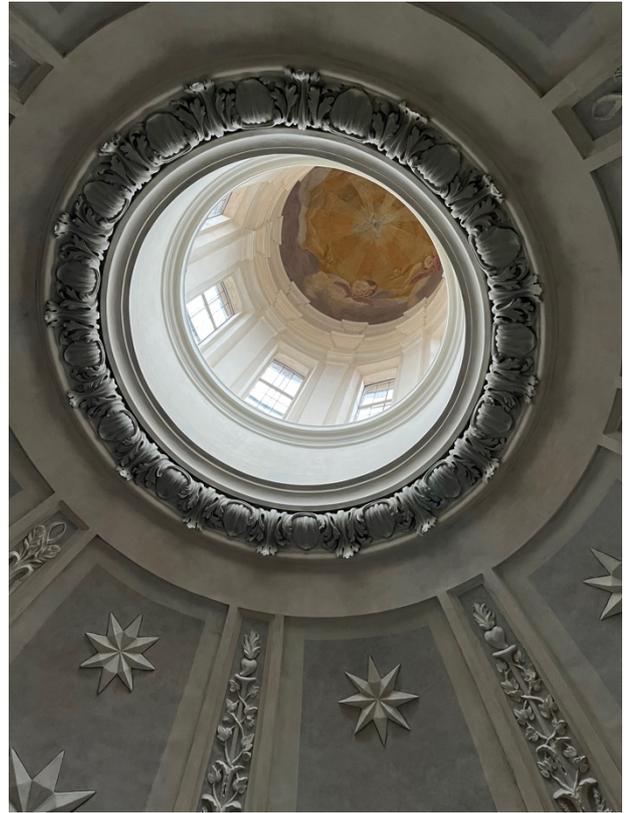


Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31

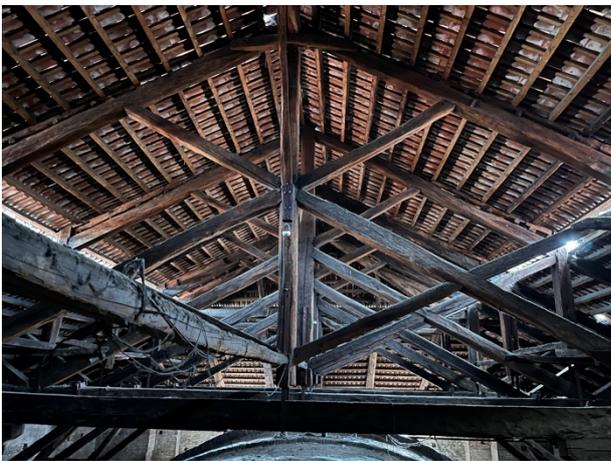


Fig. 32



Fig. 33

La volta conta 9 costoloni, di spessore e forma differenti a seconda della posizione (Fig. 34 e 35).

Infatti, i costoloni 1 e 9 misurano circa 24 cm, mentre i 2, 3, 5, 7 e 8 circa 13 cm. Per quanto riguarda i due centrali, 4 e 6, sono costituiti da due gradini di circa 13 cm, per un totale di 26 cm circa.¹⁰³

Sono presenti, inoltre, all'interno sei catene di rinforzo della volta, in corrispondenza dei costoloni 1,3,4,6,7 e 9. Ogni costolone presenta dei fori (f)¹⁰⁴ che trapassano la volta, chiusi da elementi lignei. (Fig. 36).

Il rilievo eseguito nel sottotetto ha permesso inoltre di notare una frequenza nella disposizione dei costoloni. Sappiamo infatti che questi ultimi si trovano generalmente ad una distanza tra loro di 4,5 m circa, ad esclusione dei tre centrali (4, 5 e 6), tra i quali si raggiungono i 5,3 m circa (Fig. 38).

¹⁰³ Per la numerazione dei costoloni si fa riferimento alle indicazioni fornite nella Fig. 28.

¹⁰⁴ Tali fori avevano la funzione di sollevare e calare apparati barocchi, come ad esempio baldacchini sospesi sulla navata. Altra possibilità è il loro utilizzo come elementi di ricircolo dell'aria, al fine di contrastare l'umidità potenzialmente dannosa.

È possibile notare, inoltre, come la volta presenti un “gradino” di spessore differente, maggiore sul perimetro rispetto alla zona centrale. (Fig. 37)



Fig. 34



Fig. 35



Fig. 36



Fig. 37

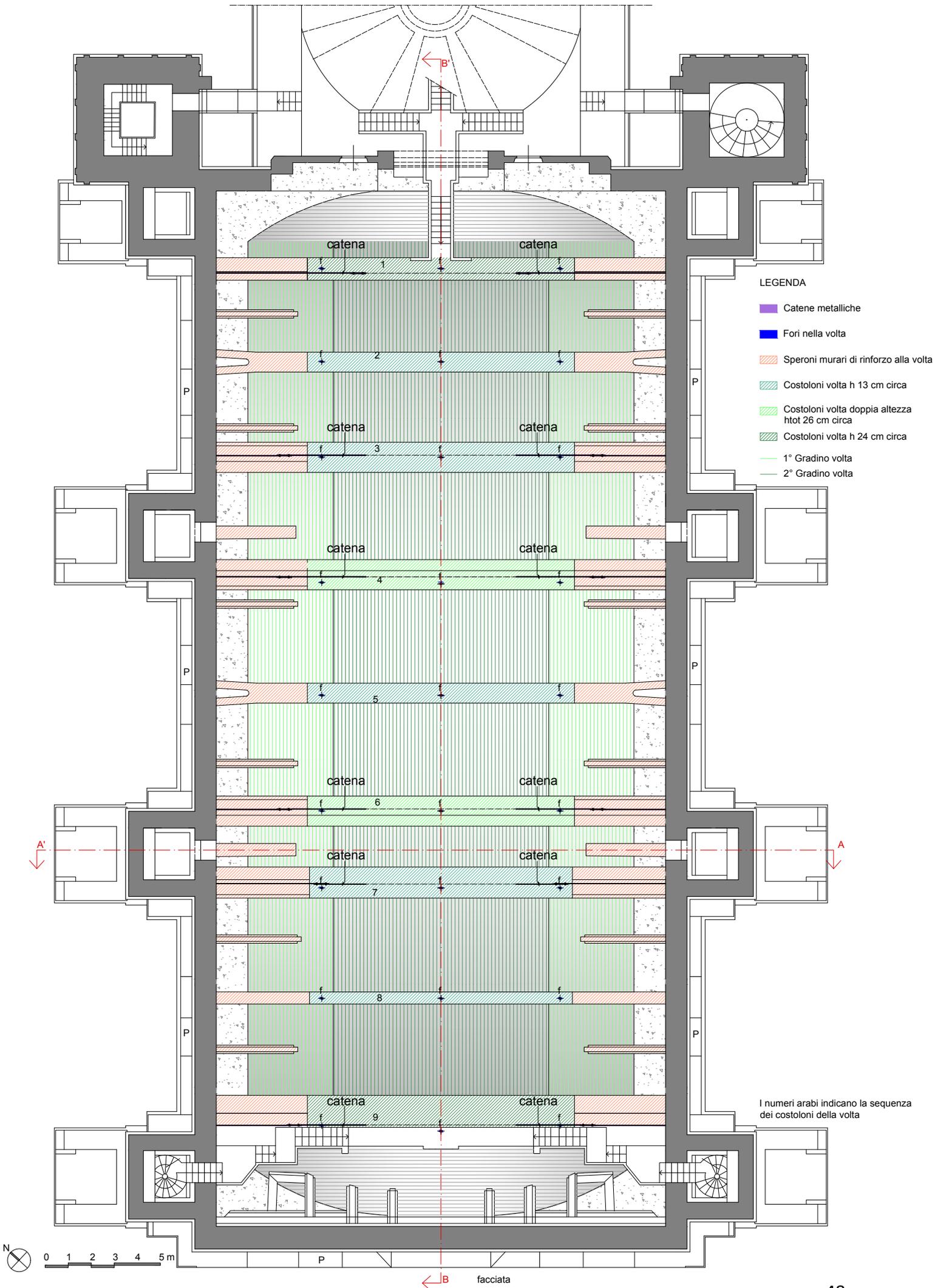


Fig. 38

Pianta del sottotetto rappresentate gli elementi murari scala 1:200

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.

Complessivamente si possono contare dieci capriate composte, a cui occorre aggiungere le otto capriate di più semplice costruzione presenti all'interno dei contrafforti murari.

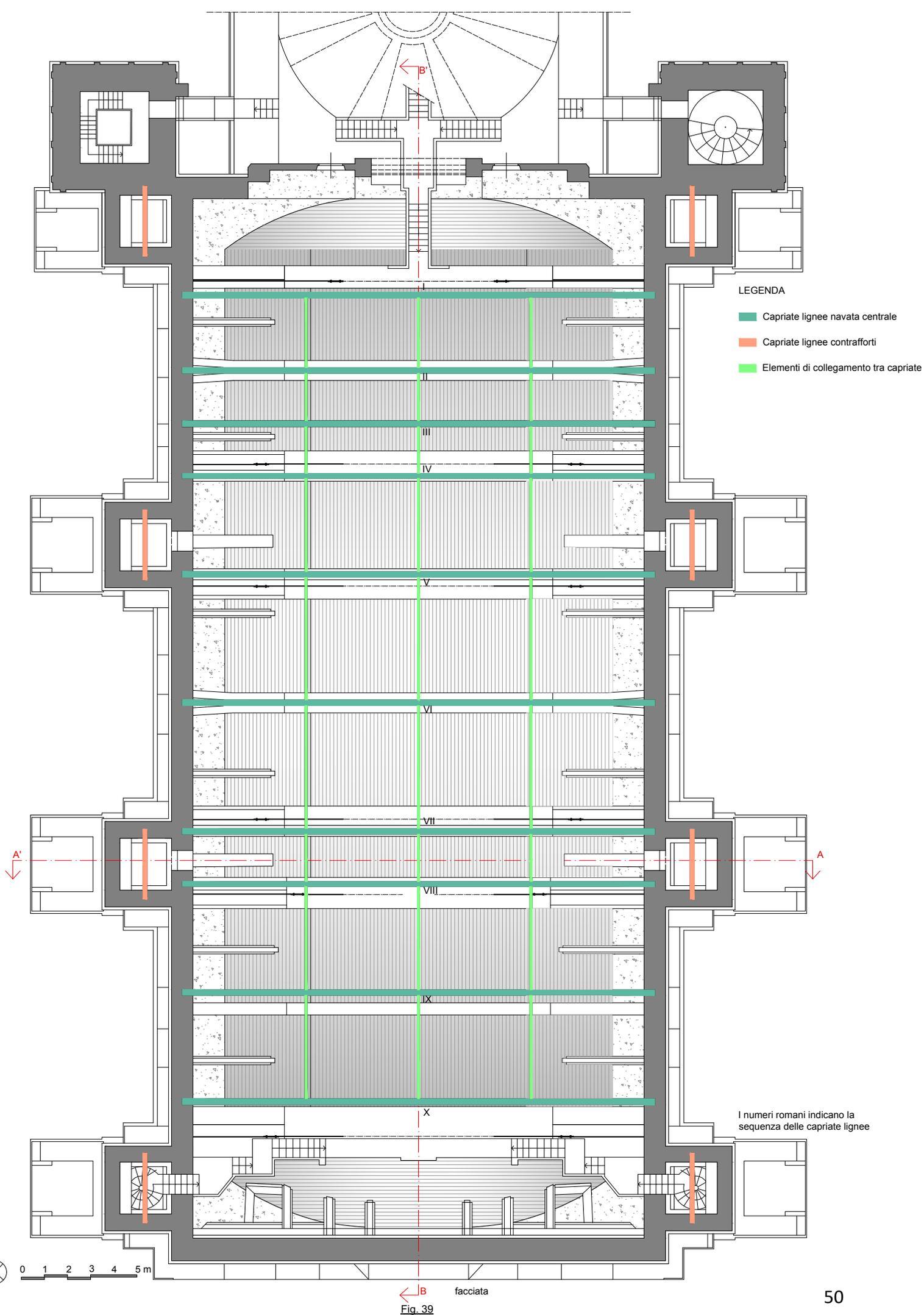
Nello specifico le capriate presenti lungo la volta a botte, secondo i risultati ottenuti in loco, presentano un'altezza massima di circa 6 metri, dalla catena fino al colmo del tetto, disposte ad un'interasse variabile.

Inoltre, non risulta in generale una corrispondenza tra la posizione di queste e i costoloni.

Si evidenzia (Fig.39), infatti, come le capriate abbiano una distanza tra loro piuttosto variabile:

- Capriata I-II: 3 metri circa
- Capriata II-III e III-IV: 2,2 metri circa
- Capriata IV-V: 2,6 metri circa
- Capriata V-VI e VI-VII: 5,3 metri circa
- Capriata VII-VIII: 2,6 metri circa
- Capriata VIII-IX e IX-X: 4,5 metri circa

Un'osservazione attenta, porta a ipotizzare che la capriata III possa essere stata aggiunta successivamente alla stesura del progetto finale. Questa ipotesi permetterebbe infatti di ritrovare una successione maggiormente ordinata e coerente nella disposizione delle capriate. Seguendo questa ipotesi, infatti, si otterrebbe una distanza di 2,6 m in corrispondenza dei contrafforti esterni, 5,3 metri per le centrali, mentre tutti gli altri spazi pari a 4,5 m. Non avendo però le basi per conoscere la realtà dei fatti, resta un'ipotesi basata unicamente sulle misurazioni effettuate in loco.



Pianta del sottotetto rappresentate le capriate lignee_scala1:200

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.

Le dimensioni dei grandi elementi lignei componenti le capriate sono pari a circa 25 cm, mentre gli elementi lignei minori, di collegamento longitudinale tra le parti, oltre agli arcarecci sono realizzati con elementi a sezione pressoché quadrata di lato circa 10 cm. I listelli lignei componenti la copertura, infine, hanno una sezione quadrata di circa 6 cm.

I collegamenti longitudinali tra le capriate sono generalmente posizionati tra due monaci o due catene, probabilmente a contribuire alla stabilità orizzontale. (Fig. 40)

Come si evidenzia nelle fotografie di seguito riportate, le grandi componenti della capriata sono realizzate tramite diversi elementi lignei, collegati tra loro tramite staffature metalliche con bullonature. (Fig. 41)

Sono presenti, inoltre, intagli rappresentanti la numerazione delle parti al fine di mantenere l'abbinamento durante la costruzione, utili quindi in fase di montaggio per l'identificazione degli elementi appartenenti ad una stessa capriata. (Fig. 42)



Fig. 40



Fig. 41



Fig. 42

Elemento caratterizzante l'area del sottotetto della Chiesa di San Filippo neri è la presenza di elementi lignee che sorreggono le capriate e si innestano all'interno di speroni ¹⁰⁵ costruiti in mattoni, in appoggio alla muratura esterna, con funzione, in corrispondenza dei contrafforti superiori, di "passerella" di comunicazione con i vani dei contrafforti. (Fig. 43, 44 e 45).



Fig. 43



Fig. 44



Fig. 45

¹⁰⁵ Strutture disposte perpendicolarmente allo sviluppo della curvatura della volta, con estradosso piano posto ad un livello inferiore rispetto all'estradosso del centro volta. Gli speroni hanno funzione di completamento e rinforzo della volta, evitando il loro spanciamento alle reni.

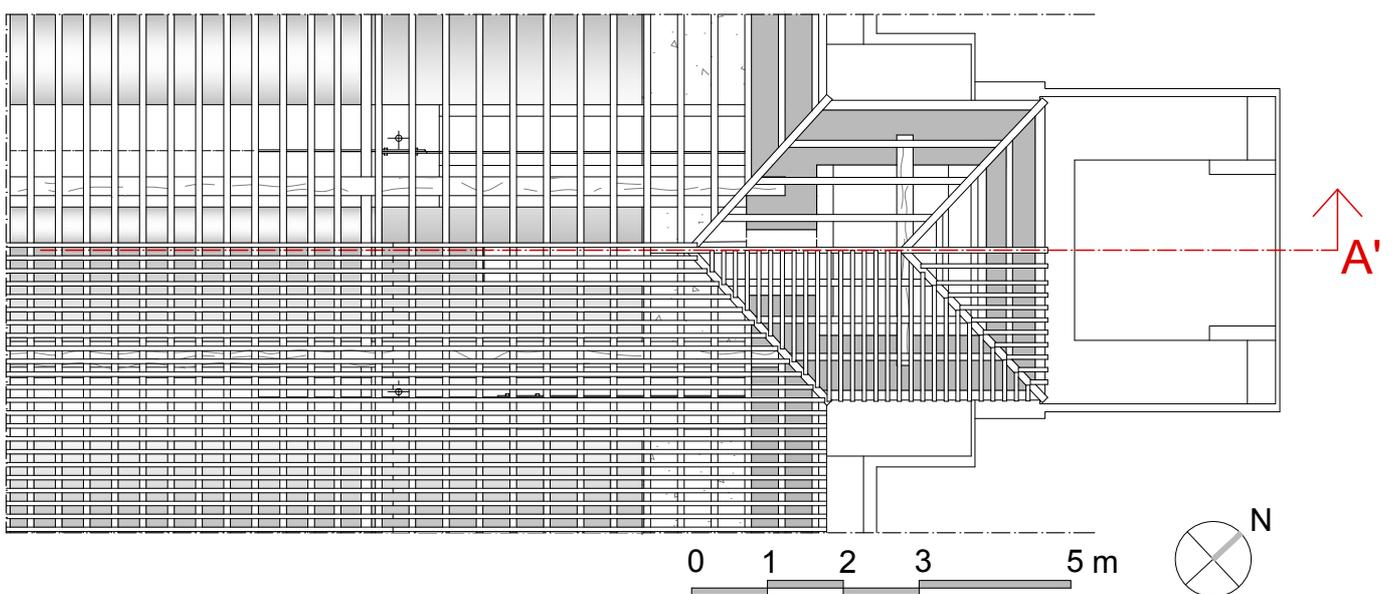
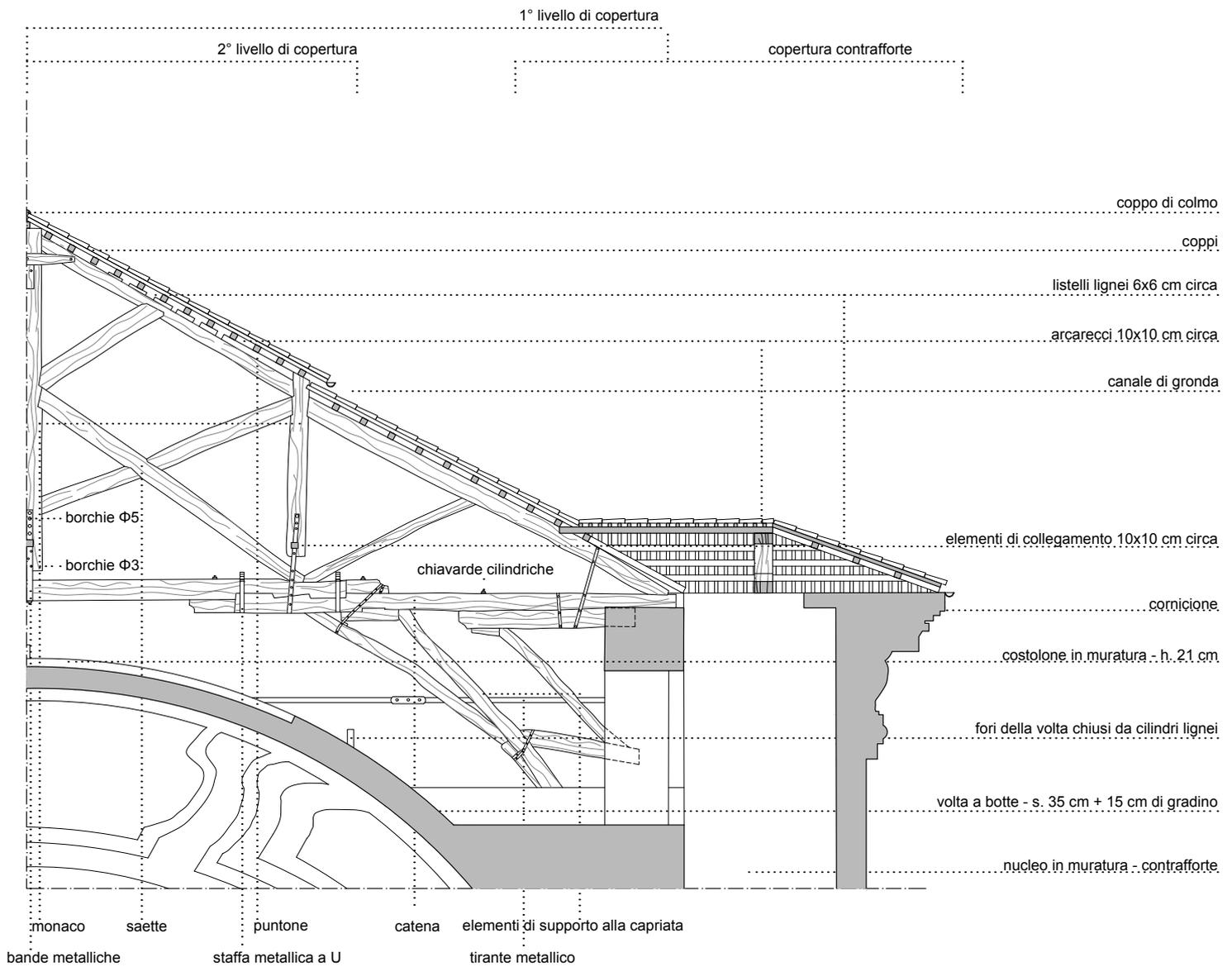


Fig. 46

Sezione trasversale A-A' con indicazione dei principali elementi delle capriate ligne_ scala 1:100

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.

2.3.1 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Dopo aver accuratamente descritto l'area soprastante la navata della Chiesa di San Filippo Neri, si possono fare alcune considerazioni in merito ad alcuni particolari costruttivi di rilevante importanza.

Nella maggior parte dei casi, infatti, gli elementi lignei non sono preparati e squadrati delle dimensioni adatte ad essere messi in opera.

Nel caso specifico, le capriate della copertura di San Filippo Neri a Torino sono formate dall'unione di diversi elementi lignei che permettono il raggiungimento delle dimensioni necessarie.

In particolare, le catene sono realizzate con l'utilizzo di tre travi lignee, collegate con unioni a Dardo di Giove, e fissate con chivarde cilindriche a testa esagonale, fornite di base e madre vite esagonali (Fig. 46 e 47).

Per quanto riguarda il nodo Puntone-Catena, esso è realizzato con un'unione a Dente semplice con staffa metallica (Fig. 48 e 49), così come il nodo Monaco-Puntone e l'unione delle Saette con il Monaco (Fig. 50).



Fig. 46

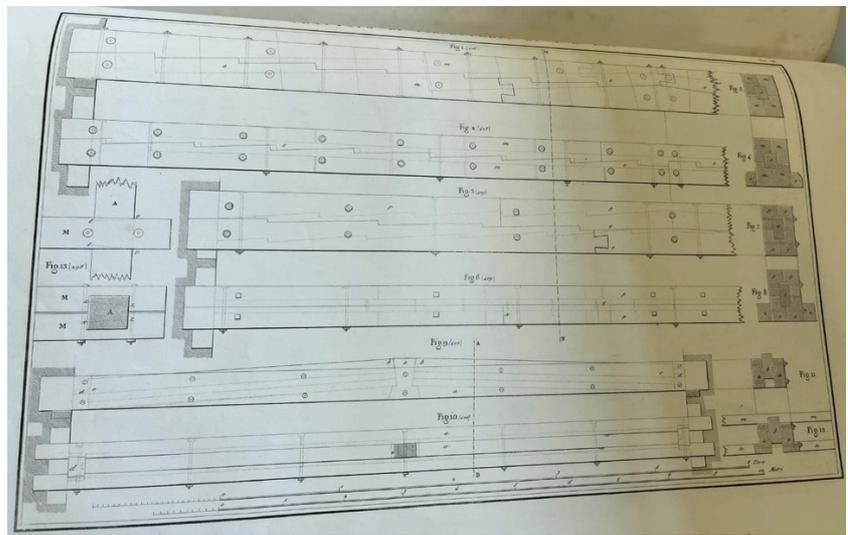


Fig. 47

Dettaglio dell'unione a Dardo di Giove (fig.2)

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856, TAV 26



Fig. 48



Fig. 50

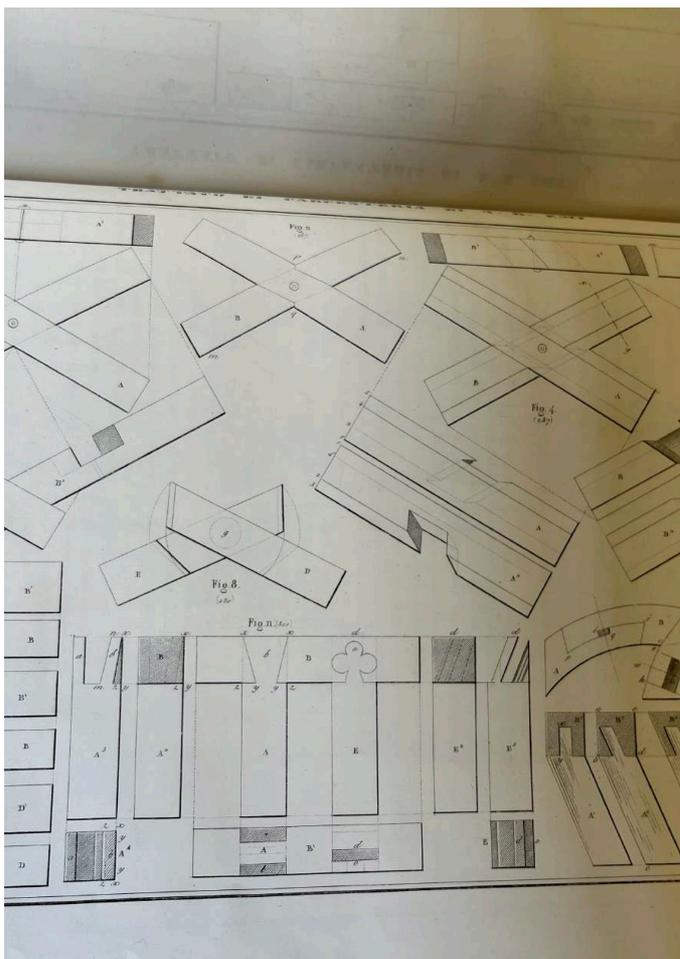


Fig. 49

Dettaglio dell'unione a dente semplice (fig.2 e 11)

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856,
TAV 25

Altro elemento al quale vale la pena porre attenzione è rappresentato dalle unioni metalliche. Il ferro nelle costruzioni in legname è impiegato in parecchie circostanze per unire fra loro i pezzi di legno, per aumentarne la forza, per consolidare le unioni, per stabilirvi degli appoggi, per servire da superficie intermedia nei contatti del legno e infine a sostituzione di qualche pezzo di legname. La Tav.116 del *Trattato dell'arte del carpentiere* fornisce una descrizione abbastanza completa dei modi di utilizzo del ferro in carpenteria (Fig. 51).¹⁰⁶

Per quanto riguarda la carpenteria lignea della Chiesa di San Filippo Neri a Torino, i piccoli elementi lignei sono uniti tra loro tramite borchie, grandi chiodi che hanno la funzione di “fermare i legni collocati l'uno sull'altro”¹⁰⁷(Fig. 52).

¹⁰⁶ Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856

¹⁰⁷ Ibidem.

Per quanto concerne le bande metalliche, esse vengono utilizzate per consolidare le unioni, specialmente in quelle a dardo di Giove, fermate ai legni con chiodi a piastra forata. La punta viene inserita all'interno del legno a cui si vuole attaccare la banda, a sua volta stesa sul pezzo attaccato e fermata con chiodi, del tipo precedentemente citato (Fig. 53).

Sono inoltre presenti su ogni capriata due staffe a "U" poste per contribuire alla stabilità delle unioni tra gli elementi componenti le catene. Le catene delle capriate, come detto precedentemente, sono realizzate mediante l'unione di tre travi lignee, fissate con chivarde cilindriche a testa esagonale, fornite di base e madrevite esagonali, con base (Fig. 54 e 55).

All'interno del sottotetto sono presenti inoltre sei tiranti metallici per contrastare le spinte della volta. Nello specifico i tiranti in ferro sono formati da bande piatte unite con giunture piatte, strette da chivarde a galletti e rotelle (Fig. 56 e 57).

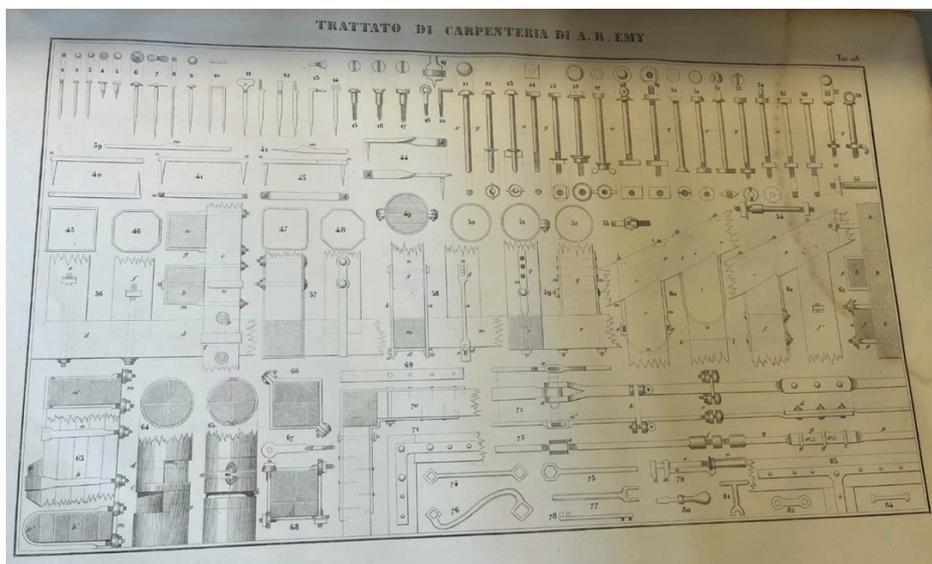


Fig. 51

Fig.8 - Borchie metalliche

Fig.11 – Chiodo a piastra forata

Fig.26 – Chivarde cilindriche a testa esagonale

Fig.59 – Bande metalliche

Fig.72 – Tiranti in ferro a bande piatte

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856, TAV 116



Fig. 52



Fig. 53



Fig. 54



Fig. 55



Fig. 56



Fig. 57

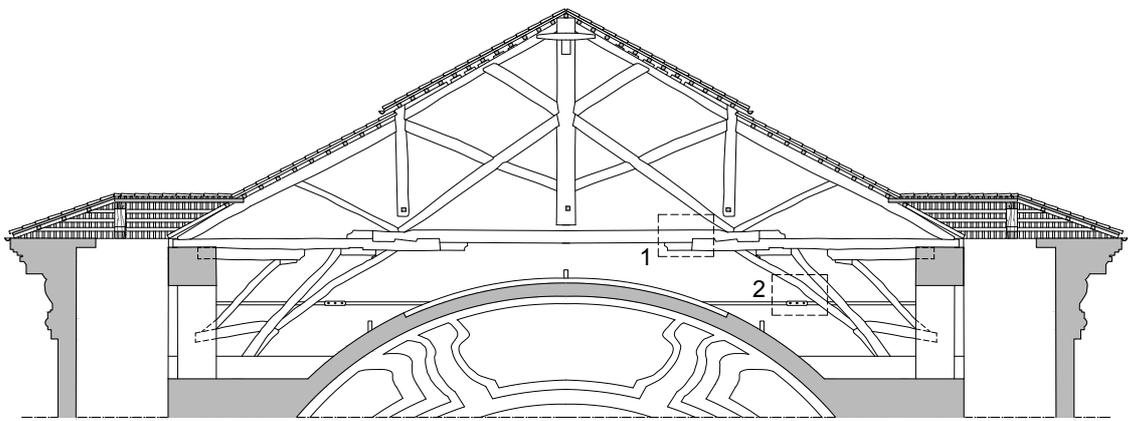
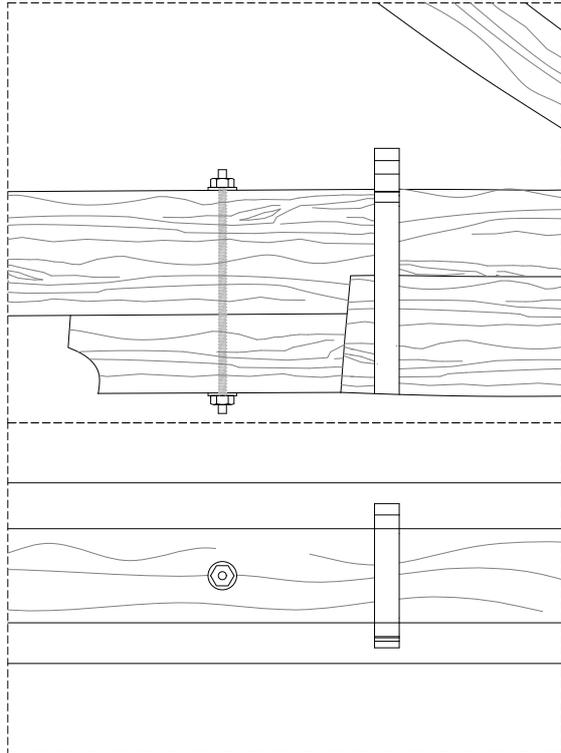


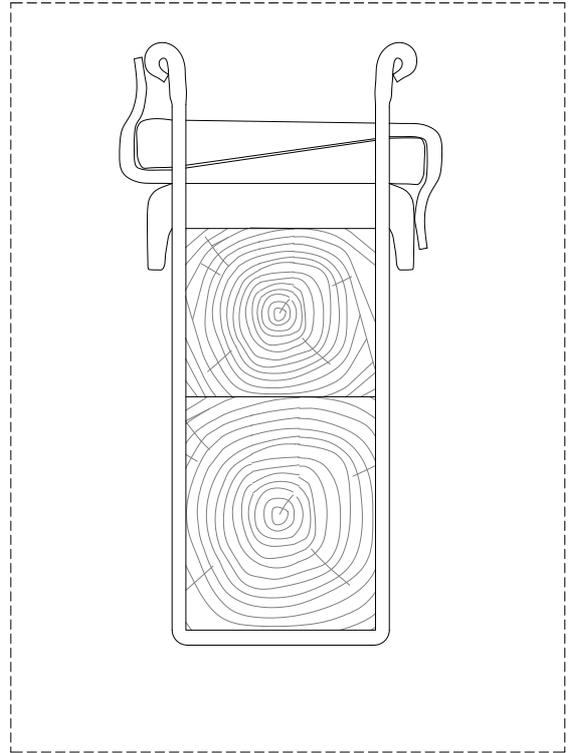
Fig. 58

Sezione trasversale A-A' con dettagli degli elementi metallici _scala1:200

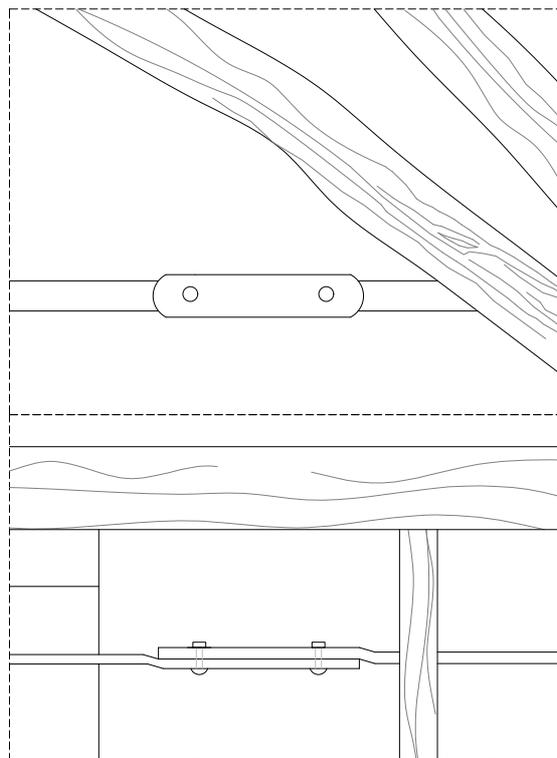
Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.



1 Dettaglio chiodi cilindriche a testa esagonale e staffa a "U" _Scala 1:20



1 Dettaglio staffa a "U" _Scala 1:10



2 Dettaglio tirante a bande piatte _Scala 1:20

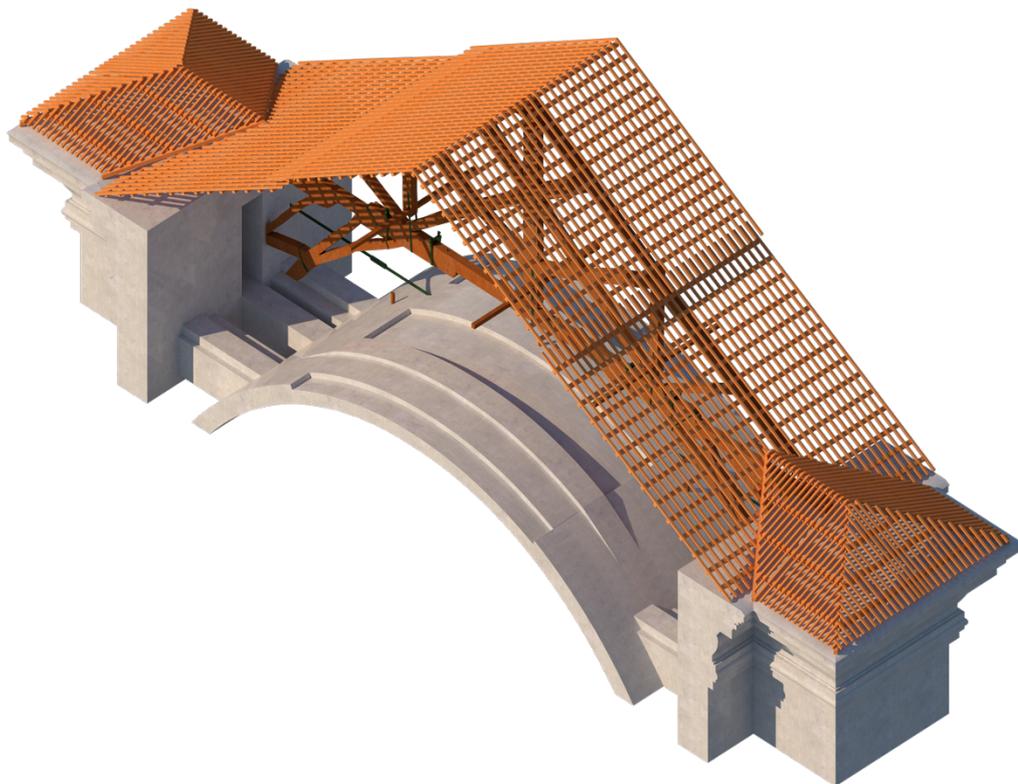
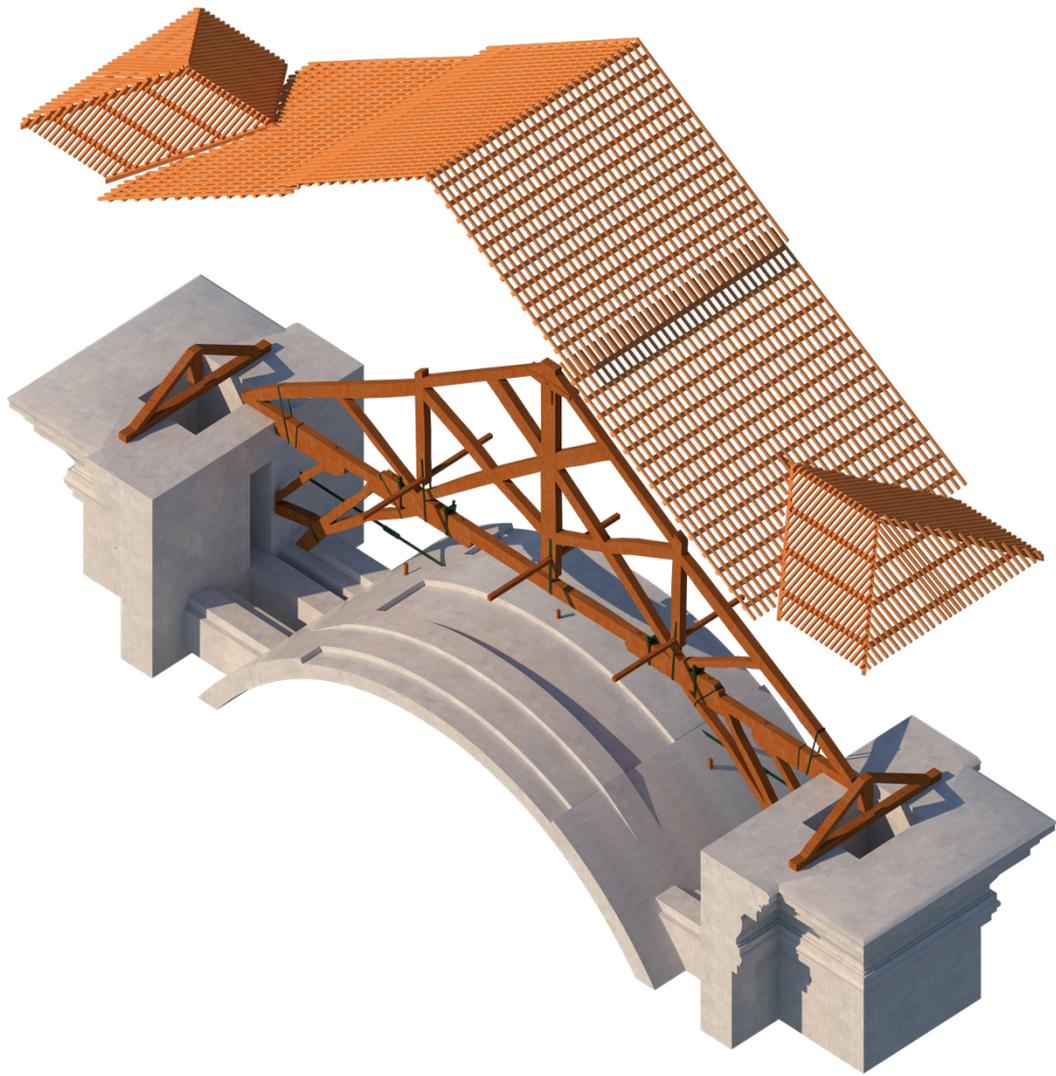


Fig. 59

Esploso assometrico della capriata in Sezione A-A'

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.

2.3.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Il seguente paragrafo ha come principale finalità quella di evidenziare gli elementi sopra descritti, con particolare attenzione alle principali componenti della struttura delle capriate lignee della Chiesa di San Filippo Neri. La Fig.60 riporta i punti di ripresa fotografica facenti riferimento alle immagini riportate.

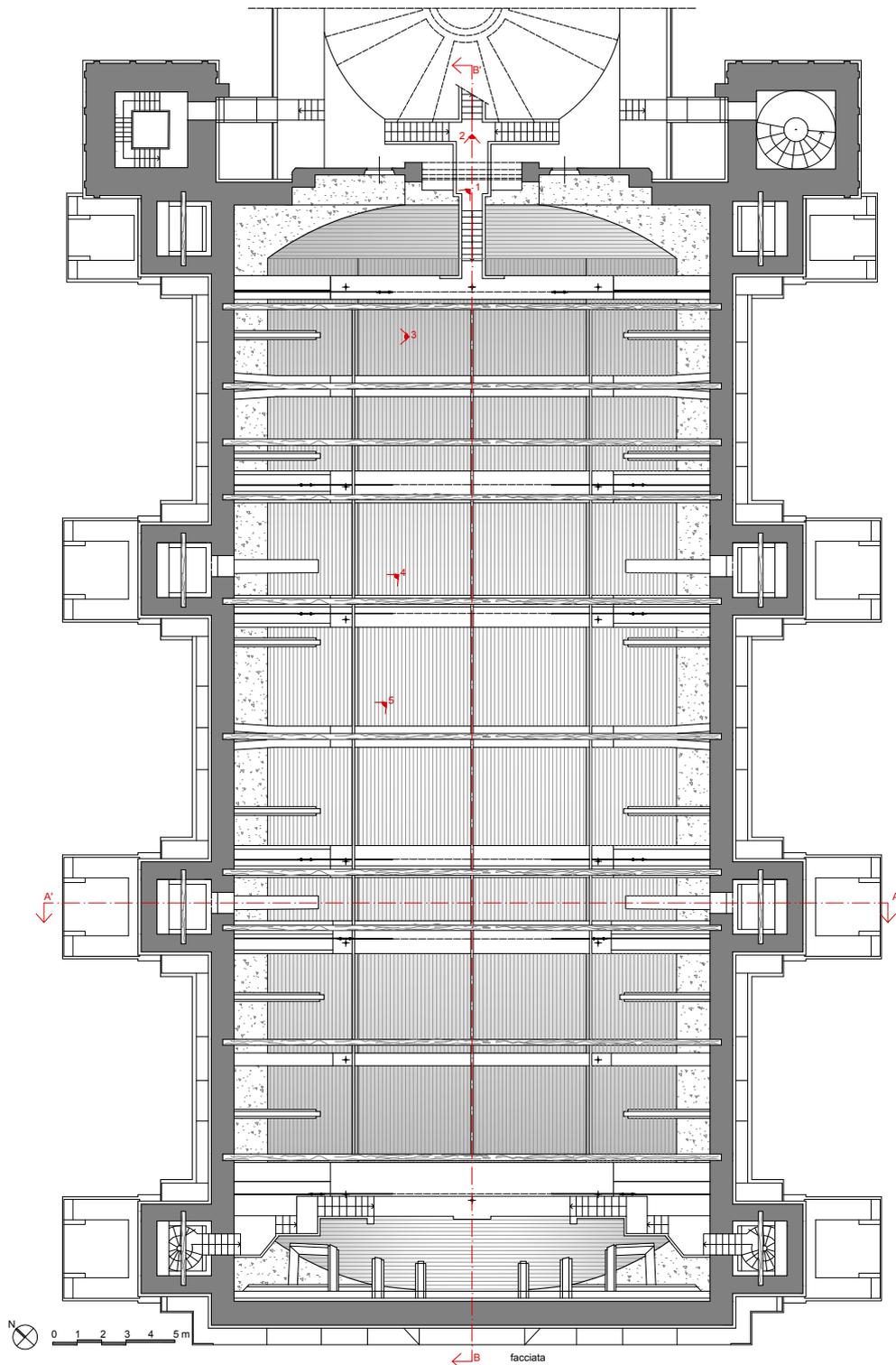


Fig. 60

Pianta del sottotetto con individuazione punti di ripresa fotografica

Per visionare gli elaborati in scala corretta fare riferimento alle tavole allegate alla tesi.



Fotografia 1



Fotografia 2

- | | | | |
|---|------------------------------------|--|-----------------------------------|
|  | Elementi di supporto alla capriata |  | Bande metalliche |
|  | 1° catena metallica |  | Catena - trave composta (C1 e C2) |
|  | Puntoni |  | Saette |
|  | Monaco |  | Trave rompitratta |
|  | Elemento incongruo | | |

Le fotografie 1 e 2 sopra riportate mettono in luce la composizione della Capriata I.

La catena lignea si compone di tre elementi (di cui in figura si evidenziano le porzioni C1 e C2) collegati tra loro mediante unioni a Dardo di Giove, e fissate con chivarde cilindriche a testa esagonale, fornite di base e madrevite esagonali, oltre a bande metalliche e Staffe a U di particolare bellezza. Si evidenzia inoltre la presenza di saette, collegate tra loro con Unioni a Dente semplice.

La peculiarità di queste capriate risiede nella presenza di elementi lignei di supporto alla capriata che vanno ad inserirsi sia all'interno degli speroni murari della volta, sia all'interno delle murature del sottotetto. Questi elementi si compongono di diverse travi lignee, collegate tra loro tramite bullonature, e unite alle catene con bande metalliche.

Si pone inoltre l'attenzione alla presenza di elementi incongrui rispetto alla costruzione originaria, visibilmente di colorazione differente rispetto ai grandi elementi lignei. Si può supporre in questa sede che siano il risultato di restauri precedentemente eseguiti e che possano essere stati aggiunti come contributo alla stabilità delle strutture.



Fotografia 3



Fotografia 4

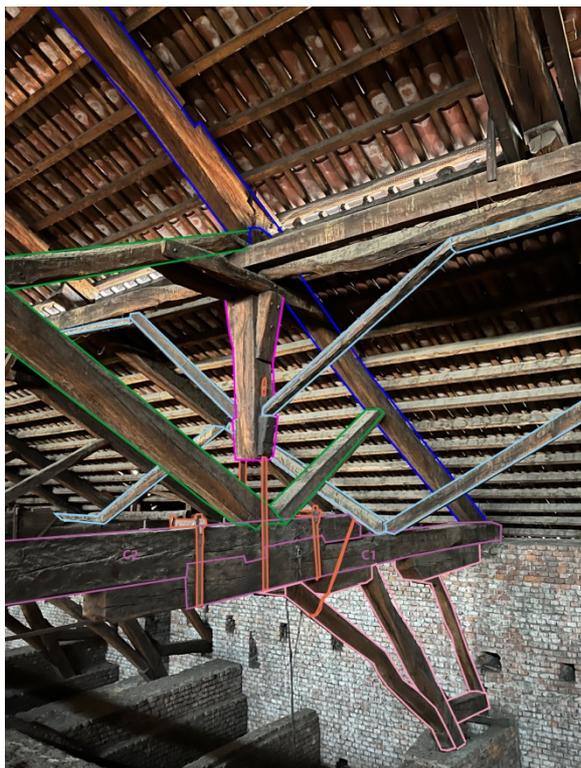
- | | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|
|  | Elementi di supporto alla capriata |  | Bande metalliche |
|  | 1° e 3° catena metallica |  | Catena - trave composta (C1 e C2) |
|  | Puntoni |  | Saette |
|  | Monaco |  | Speroni murari |
|  | Elemento di congiunzione delle capriate | | |

Le fotografie 3 e 4 sopra riportate pongono attenzione sul collegamento reciproco esistente tra le differenti capriate lignee.

Nello specifico, oltre alle osservazioni precedentemente evidenziate per quanto concerne la struttura e le unioni tra le singole componenti, si può osservare come ogni capriata sia collegata alla successiva e alla precedente mediante travetti lignei di minore dimensione (circa 10 cm di sezione).

Questi elementi sono presenti simmetricamente in corrispondenza dei monaci “minori” sui lati destro e sinistro della capriata, come visibile in fotografia. Si possono inoltre notare differenti approcci nell’apposizione di questi collegamenti; a differenza della fotografia 3, in corrispondenza delle capriate I e II, l’immagine successiva mostra come il travetto ligneo non sia apposto direttamente sul monaco, bensì sia stato fissato su un ulteriore elemento orizzontale, inchiodato alle saette tramite bullonature.

In queste immagini viene inoltre posta l’attenzione sulle differenze esistenti tra gli speroni murari; possiamo infatti notare come la Capriata II si inserisca all’interno di uno sperone di differente composizione rispetto al precedente.



- Elementi di supporto alla capriata
- Elemento di congiunzione delle capriate
- Puntoni
- Monaco
- Bande metalliche
- Catena - trave composta (C1 e C2)
- Saette

Fotografia 5

L'ultima immagine scelta pone l'attenzione su ulteriori elementi di collegamento tra le capriate, presenti non uniformemente lungo la lunghezza dell'area. Questi elementi, infatti, sono posizionati unicamente tra le capriate V-VI, VI-VII, VIII-IX e IX-X.

Posti presumibilmente a contribuire alla stabilità dell'intera struttura, in corrispondenza degli elementi maggiormente distanziati tra loro, vengono fissati alla porzione C1 della catena ed al puntone della capriata precedente.

In questa immagine è possibile, inoltre, notare la struttura a doppia copertura del tetto della Chiesa. Possiamo infatti evidenziare come il primo livello di copertura si interrompa in corrispondenza del monaco laterale, a partire dal quale si sovrappone un ulteriore livello di copertura di completamento della struttura.

2.3.3 CONFRONTO TRA SAN FILIPPO E SAN PAOLO FUORI LE MURA A ROMA

La peculiare composizione delle strutture lignee presenti all'interno della Chiesa di San Filippo Neri comporta inevitabilmente la ricerca di strutture simili che possano in qualche modo spiegare il perché di una composizione in un certo senso unica nel suo genere.

In questa sede le ricerche compiute hanno portato all'inevitabile confronto con le originarie strutture presenti all'interno della Basilica di san Paolo fuori le mura a Roma.

Il *Trattato dell'arte del carpentiere* di A.R. Emy¹⁰⁸, nello specifico la Tav.83 (Fig.61), rappresenta le capriate presenti nella copertura della Basilica di San Paolo fuori le mura a Roma. La fig. 5 nella tavola corrisponde al transetto della Basilica (Fig.62 e 63), e rappresenta una tra le coperture rinnovate sotto Sisto Quinto (1585-1589).

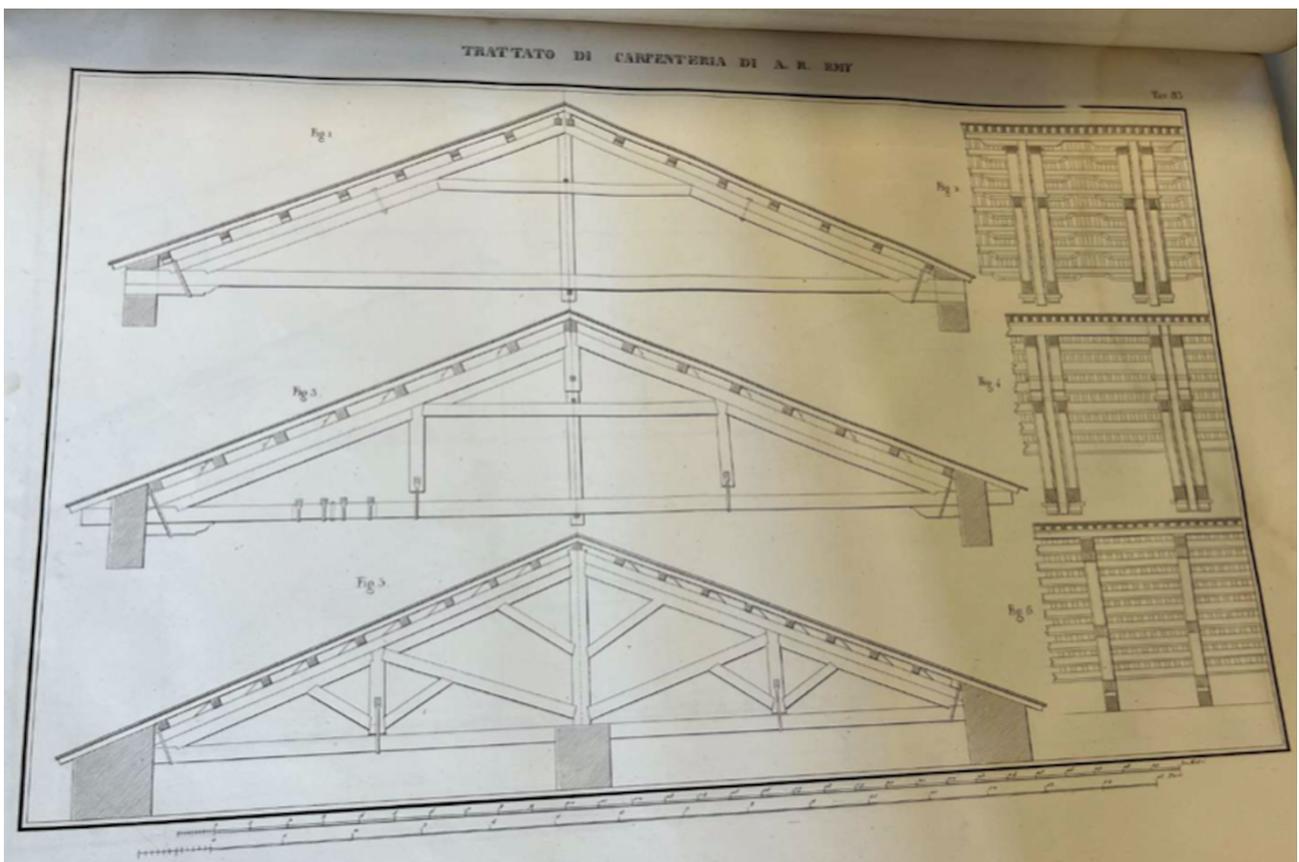


Fig.61

Rilievo delle coperture lignee della Basilica di S. Paolo fuori le mura

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856, TAV 83

¹⁰⁸ Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856

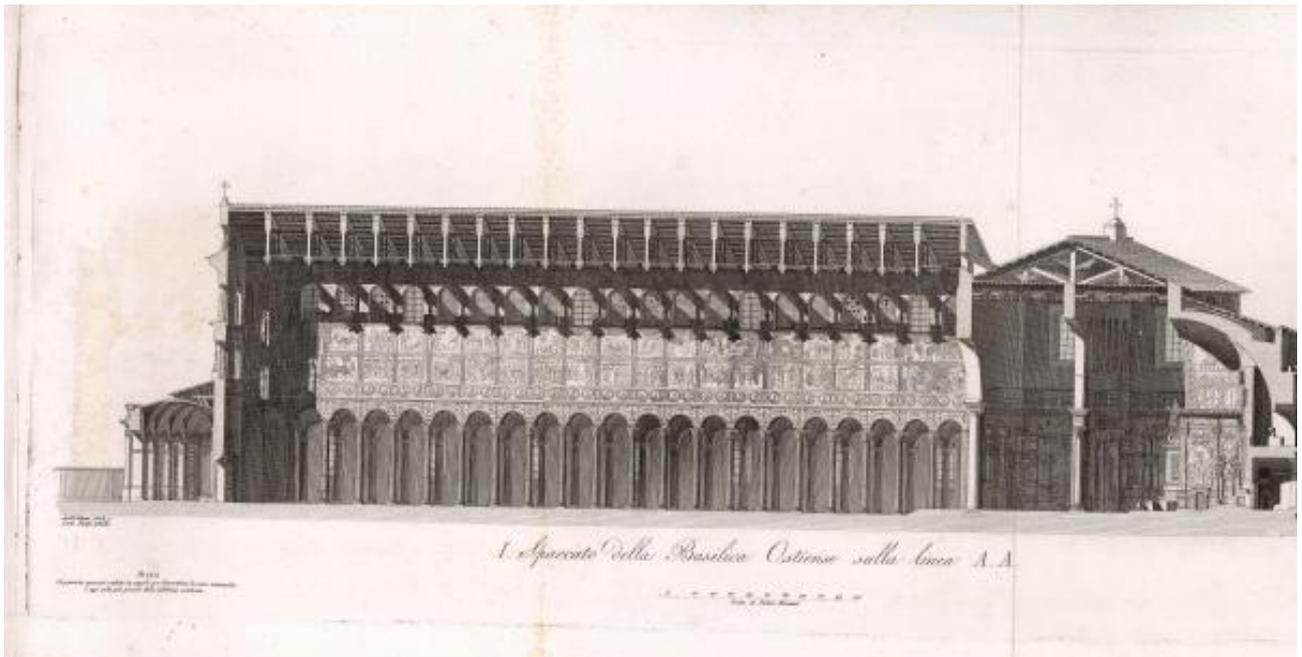


Fig.62

Sezione della Basilica di S. Paolo fuori le mura

Nicolai Romano Nicola Maria, *Della Basilica di S. Paolo*, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815



Fig.63

Sezione della Basilica di S. Paolo fuori le mura

Nicolai Romano Nicola Maria, *Della Basilica di S. Paolo*, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815

Secondo quanto riportato nel trattato di Nicolai ¹⁰⁹ del 1815, la copertura del transetto di S. Paolo fuori le mura, presenta una larghezza massima di circa 11 metri, suddivisa in mezzeria da un muro, apposto per sostenere le lunghe capriate lignee.

Grazie a questo esempio, la scelta di Juvarra per una tale struttura lignea articolata sembra rispondere all'esigenza di coprire una luce molto vasta con un complesso sistema di travature che possa sostenere una dimensione di 19 metri. Resta tuttavia unicamente una supposizione, in quanto non sono state trovate in questa ricerca strutture di questo tipo che potessero corrispondere allo stesso arco temporale, o riconducibili a strutture simili per composizione.

¹⁰⁹ Nicolai Romano Nicola Maria, *Della Basilica di S. Paolo*, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 2

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Biancolini D., *S. Filippo dal degrado al restauro: cronache di cantiere*, in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Boscarino S., *Juvarra architetto*, Roma, Officina Edizioni, 1973

Campioli A., Lavagna M., *Tecniche e Architettura*, Novara, Città Studi Edizioni, 2013

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856

Ferraris T., Rel. Prof. Bertolini Cestari C., *Tecnologie per il recupero delle strutture lignee antiche; La copertura della chiesa della SS.ma Annunziata nella Certosa Reale di Collegno*, Tesi di Laurea, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, A.A. 2005-2006

Laner F., *Il restauro delle strutture di legno*, Palermo, Grafill, 2011

Musso S., *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, Edilizia. Quaderni per la progettazione, Roma, EPC Editore, 2016

Nicolai Romano Nicola Maria, *Della Basilica di S. Paolo*, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815

Pagliero R., Trucco S., *La chiesa di San Filippo Neri in Torino. Brevi cenni storici e riscontri resi possibili dai lavori di restauro della copertura e della facciata degli anni 1992-1993*, in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Scaltritti M., Tommasi S., Villa S., *Legno e Materiali derivati*, in Rocchi P., *Manuale del geometra e del laureato ingegnere Junior architetto Junior*, Vol I, Bologna, Proctor Edizioni, 2009

CAPITOLO 3 - STATO DI FATTO E TECNICHE DI MANUTENZIONE

Il legno è un materiale che risponde bene alla sfida del tempo, gli elementi strutturali in legno massiccio (le travi e travetti dei solai e i componenti delle capriate) se in buone condizioni, ben mantenuti e se correttamente lavorati ed impiegati, conservano inalterate le loro proprietà per centinaia di anni, come dimostrano le tante strutture ancora esistenti che, nonostante i secoli passati, continuano ad assolvere egregiamente alla propria funzione statica.

Per quanto concerne la Chiesa di San Filippo Neri, oggetto del presente studio, i restauri degli anni precedenti hanno dimostrato come la struttura si sia conservata perfettamente nel corso degli anni, non necessitando di interventi a breve termine.

Tuttavia, il continuo aggravarsi dei fenomeni metereologici, sempre più estremi ed imprevedibili, causati anche dal cambiamento climatico e l'inquinamento atmosferico derivante dall'intervento antropico attuale, porta a riflettere su alcuni fattori che potrebbero influenzare le condizioni di conservazione delle strutture lignee, compromettendone in futuro la stabilità.

Nei paragrafi successivi verrà posta attenzione agli effetti di questi fenomeni sulle strutture della copertura di san Filippo Neri, proponendo alcune soluzioni da adottare per contrastare i possibili fattori di degrado, grazie al fondamentale contributo dell'Architetto Giovanni Milone dello Studio DeArch, attualmente impegnato nel restauro del Presbiterio della Chiesa. L'architetto ha, infatti, fornito la propria opinione in merito a possibili migliorie che, in condizioni metereologiche critiche, potrebbero preservare le coperture e di conseguenza le capriate lignee presenti all'interno della Chiesa di San Filippo Neri.

A questo scopo si ritiene necessario, però, fare una premessa sui fenomeni che affettano il legno comportando degradi, lievi o più dannosi.

3.1 RICHIAMI SUL DEGRADO E SULLA MANUTENZIONE DEL LEGNO

Il legno, essendo il tessuto di supporto dell'albero, porta i segni di episodi che hanno caratterizzato la vita biologica di questo organismo sotto forma di difetti. Essendo altresì un materiale vivo risulta vulnerabile ad una serie di fattori, come ad esempio l'esposizione alle intemperie (che provocano marcescenza) agli attacchi di organismi vegetali (muffe, funghi e licheni) o insetti xilofagi (tarli e termiti) o ancora le imperfezioni possono riguardare lo sviluppo del tronco (nodi, che possono o meno causare deviazioni delle fibre a seconda della loro posizione, fessurazioni e cipollature).

Il fattore da tenere sempre in considerazione è la posizione dei "difetti" individuati sul legno, poiché questo determina un differente effetto statico sulla trave, influenzato anche dalla posizione delle fibre. Possiamo, ad esempio, considerare il diverso comportamento della trave a seconda della posizione delle fessurazioni per ritiro a causa dell'umidità. Altro esempio può essere rappresentato dai nodi, che possono o meno causare deviazioni delle fibre a seconda della loro posizione.¹¹⁰

Oltre a queste cause primarie, possiamo considerare anche degradazioni dovute ad errori di progettazione o mancata manutenzione delle parti costituenti le strutture lignee.

Quanto occorre certamente considerare in ogni indagine su elementi lignei è il ruolo fondamentale dell'acqua, veicolo principale dei maggiori degradi presenti sul legno.

3.1.1 IL RUOLO DELL'ACQUA

Come detto precedentemente, l'acqua, qualsiasi sia il suo mezzo di diffusione, è da considerare la principale causa del decadimento di una struttura lignea. Come ricorda Franco Laner *"Il veicolo per il degrado è sempre e solo l'acqua"*.

Questo ruolo fondamentale dell'acqua nell'attaccare sistematicamente le costruzioni lignee, deriva essenzialmente dal fatto che, in presenza di umidità, si sviluppano molto facilmente microorganismi quali batteri, muffe e funghi, oltre ad insetti di ogni genere. Considerato inoltre che il legno non può essere completamente privo di umidità, anche per il fatto che strutture come le capriate lignee sono sempre poste in ambienti poco luminosi e spesso esposti alle intemperie, l'attacco biotico è sempre possibile.¹¹¹

¹¹⁰ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007, cit. p. 10

¹¹¹ Laner F., *Il restauro delle strutture di legno*, Palermo, Grafill, 2011, cit. p. 15

Il ritiro nelle tre direzioni assiali (radiale e tangenziale e longitudinale) è la più frequente conseguenza dell'attacco dell'acqua, manifestato con fessurazioni generalmente non eccessivamente preoccupanti. ¹¹²

La marcescenza del legno è una delle patologie più comuni, e riguarda soprattutto le teste delle travi e delle capriate ammorsate in una muratura soggetta a frequenti infiltrazioni d'acqua.

3.1.2 DEGRADO DEL LEGNO PER ATTACCHI BIOTICI

Precedentemente si è inoltre parlato di come, in presenza di umidità, si sviluppino organismi di diverso tipo, come funghi e insetti, in modo non sempre prevedibile e controllabile.

La presenza di acqua che imbeve il legno comporta infatti la proliferazione di muffe, funghi e licheni, in grado di decomporre il legno.

Principalmente gli attacchi biotici si verificano in corrispondenza dell'appoggio delle travi al muro, dove l'aria difficilmente circola e si verifica un ristagno di umidità. Anche l'estradosso delle travi è a volte interessato da attacchi biotici. ¹¹³

I principali organismi che affettano il legno sono così classificabili:

- I *batteri*, che distruggono le aperture alveolari provocando alterazioni cromatiche ma non strutturali. ¹¹⁴
- le *muffe*, con effetti analoghi ai batteri, ma localizzati sugli strati superficiali. ¹¹⁵
- I *funghi*, che possono attaccare l'albero (*parassiti*) oppure direttamente il legno a seguito dell'abbattimento dell'albero (*saprofiti*). In entrambi i casi gli effetti principali sono rappresentati da importanti conseguenze per l'integrità del materiale.
- Gli *insetti*, distinguibili in *parassiti* e *saprofiti*. Questi ultimi vengono definiti *xilofagi* quando si nutrono di tessuti legnosi, mentre altre specie scavano gallerie nei tronchi e negli elementi costruttivi per cercare un ambiente favorevole nel quale annidarsi. Alcune specie sono sia *parassiti* che *saprofiti*, come le *Termiti* che scavano gallerie all'interno del legno, svuotandolo e comportando, nelle travi, il cedimento della stessa. ¹¹⁶

¹¹² Ibidem, p. 17

¹¹³ Ibidem, p. 18

¹¹⁴ Ibidem.

¹¹⁵ Ibidem.

¹¹⁶ Ibidem, pp. 21-24

3.1.3 PATOLOGIE DOVUTE A DIFETTI DEL LEGNO

I difetti del legno più insidiosi per la stabilità di un elemento strutturale sono così classificabili:

- *Nodi*: i nodi, facilmente riconoscibili per la presenza dei tipici anelli di accrescimento, non sono altro che il punto di giunzione tra il tronco di un albero e un ramo eliminato durante la successiva lavorazione. È quindi assolutamente normale trovare nodi negli elementi strutturali del legno, che tuttavia non devono essere né troppo numerosi né particolarmente estesi, perché un nodo rappresenta comunque un punto debole del legno, dovuto alla presenza di fibre disposte in direzioni contrastanti, e quindi a una sezione resistente di spessore inferiore. Occorre inoltre distinguere tra varie tipologie di nodi; abbiamo infatti i *nodi sani*, perfettamente aderenti al legno del tronco originario (se di dimensioni contenute e poco numerosi, non pericolosi per la resistenza di un elemento strutturale) e i *nodi morti*, che si verificano quando il ramo preesistente era già secco al momento del taglio, e risultano molto pericolosi perché, in questo caso, il legno del nodo tende a staccarsi, creando vere e proprie cavità nel legno. È quindi preferibile sostituire o scartare un elemento strutturale con uno o più nodi morti di notevoli dimensioni.
- *Cipollature*: le cipollature sono gravi difetti, che provocano il distacco (totale o parziale) di uno o più anelli di accrescimento del legno, causato generalmente dall'esposizione alle intemperie (gelo, vento ecc.), da difetti di accrescimento, dal taglio fuori stagione o dall'attacco di agenti patogeni. In generale, un tronco d'albero con cipollature evidenti non può essere utilizzato come elemento strutturale.
- *Fessurazioni*: è molto comune trovare una trave in legno con vistose fessurazioni disposte parallelamente alle fibre, dovute soprattutto agli sbalzi termici e di umidità subiti normalmente dal legno, che in un periodo caldo e secco (tipicamente durante l'estate) tende a contrarsi e viceversa a espandersi in presenza di un ambiente molto umido. Se quindi le fessurazioni sono parallele alle fibre, purché non siano troppo numerose e interessino l'intero spessore della trave in legno (cioè non siano passanti), non destano particolari preoccupazioni. Al contrario le fessurazioni con andamento perpendicolare alle fibre (in senso sia orizzontale che verticale) meritano un'attenzione immediata, in quanto potrebbero essere indizio di una rottura imminente dell'elemento strutturale, ad esempio dovuto ad un'eccessiva sollecitazione a flessione.
- *Fibre sinuose o deviate*: negli elementi strutturali in legno, e soprattutto nelle travi e nei puntoni delle capriate, la presenza di fibre sinuose o deviate, dovuta principalmente

alla presenza di grossi rami e ovviamente irregolarità del tronco (come, ad esempio, curvature imposte da ostacoli o dalla spinta dei venti dominanti) costituisce un gravissimo difetto. Questo perché la resistenza a trazione (e quindi anche a flessione) del legno è massima proprio in direzione parallela alle fibre. È quindi evidente che fibre sinuose o fortemente deviate non trasmettono correttamente le sollecitazioni derivanti dai carichi, favorendo il verificarsi di pericolose rotture.¹¹⁷

3.1.4 TECNICHE DI RECUPERO E MANUTENZIONE DEL LEGNO

Si osservano nella letteratura tecnica e nella prassi operativa posizioni molto diverse, che vanno dalla conservazione integrale del manufatto, all'impiego di alcune tecnologie moderne estranee al legno. Nei luoghi dove il legno è materiale costruttivo per tradizione, la manutenzione è pratica corrente, poiché solo questa garantisce la durabilità del legno.

In questi casi, si privilegiano le tecniche che fanno uso di sostituzioni parziali di porzioni ammalorate con elementi lignei, escludendo il più possibile l'utilizzo di altri materiali, al limite con l'utilizzo di elementi metallici che possano stabilizzare le parti sostituite.

La tradizione dei carpentieri interveniva sui manufatti danneggiati con sostituzioni di membrature (catene, monaci puntoni), con rinforzi in legno massiccio (incalmi, cunei, zeppe, fettonature, travi rompitratta, ecc...) che potevano essere più o meno supportati da parti metalliche per le connessioni (staffe, cerchiature, bulloni, chiodi). Questi supporti erano, nella maggior parte dei casi, già previsti in fase di progetto e non sono rari i casi in cui hanno mantenuto nel tempo la loro efficacia.¹¹⁸

INTERVENTI SULLE MEMBRATURE

Tra i tanti tecnici del restauro, Laner è tra i pochi a sostenere la legittimità della *sostituzione delle parti* lignee ammalorate, da considerare "di sacrificio". Lo studioso afferma infatti che il carpentiere spesso aveva già previsto, in sede di progetto, la sostituzione mirata delle parti che avrebbero potuto più facilmente essere soggette a degrado, analogamente a quanto veniva fatto per le riparazioni di macchinari e utensili lignei tradizionali.

Se le membrature lignee presentano parti ammalorate non molto estese, pratica comune è il ricorso a *incalmi* (Fig. 64).

¹¹⁷ Macchioni N., Mannucci M., The assessment of Italian trusses: survey methodology and typical pathologies, International Journal of Architectural Heritage, 2018

¹¹⁸ Ibidem, p. 55

Questa tecnica prevede la rimozione del legno danneggiato e la sua sostituzione con un tassello di legno nuovo, sagomato con precisione. È frequente l'utilizzo di questa tecnica per la riparazione della porzione estradossale dei puntoni, a contatto con la copertura, sovente soggetta ad attacchi biologici dovuti all'umidità. La tecnica dell'incalmo è consigliata nel caso in cui la sollecitazione prevalente sia quella di compressione, poiché se l'elemento è soggetto a flessione, torsione o taglio la tecnica può creare problemi di mancata coesione delle parti. Il suggerimento dello studioso a questo proposito è quello di ricavare i pezzi di legno da incalmare dalle stesse travi in opera, oppure di utilizzare legno lamellare che risulta più stabile e meno soggetto a movimenti rispetto al legno massiccio.¹¹⁹

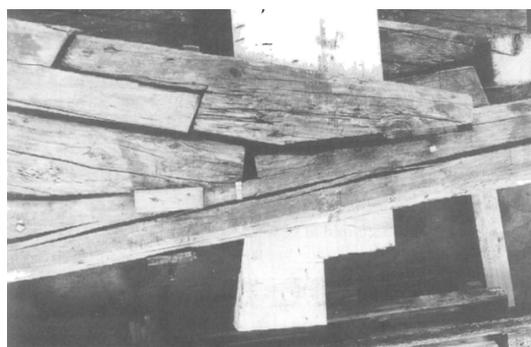


Fig. 64

Esempio di incalmo di un puntone di una capriata. Teatro di Trento (a sinistra).

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Altra tecnica utilizzata è quella della *fettonatura* (fig.65), rafforzamento di un elemento ligneo mediante guance inchiodate laterali, sempre in legno. Spesso utilizzata già dai carpentieri sulle strutture in opera, la fettonatura risulta di facile esecuzione e permette l'aumento della sezione degli elementi, specialmente sugli appoggi dei muri delle capriate.¹²⁰

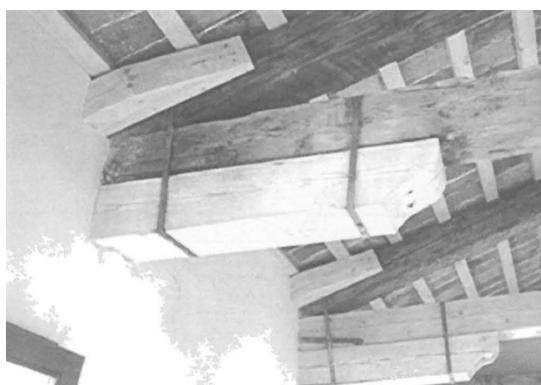


Fig. 65

Esempio di fettonatura di un puntone di una capriata. Intervento di F. Laner.

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

¹¹⁹ Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno...*, cit. p. 103

¹²⁰ *Ibidem*, p. 108

3.2 RIFLESSIONI SULLA PRESERVAZIONE DELLE STRUTTURE LIGNEE

Precedentemente si è parlato di come la principale causa di degrado per quanto riguarda il materiale ligneo sia rappresentata dalla presenza di acqua, in ogni sua forma. Tuttavia, non si tratta dell'unico fenomeno che desta preoccupazioni. Negli ultimi anni, infatti, si registra un aumento complessivo delle temperature, oltre alla frequenza sempre più incessante di terremoti di lieve o maggiore intensità.

Questi fenomeni portano dunque a riflettere su possibili problematiche che col passare degli anni potrebbero intaccare le condizioni della carpenteria lignea della Chiesa oggetto del presente studio.

Nonostante sia evidente come l'attuale livello conservativo delle coperture e delle capriate non desti preoccupazioni rilevanti, grazie soprattutto ai restauri degli anni '90 ad opera di Stefano Trucco e Roberto Pagliero, occorre comunque porsi il problema della conservazione e della continua manutenzione dell'edificio.

In questo campo, il contributo dell'architetto Giovanni Milone è stato fondamentale, non solo per un riscontro sulle reali condizioni del sottotetto, ma anche per le sue opinioni in merito a possibili opere di manutenzione e di restauro che potrebbero essere applicate in futuro.

3.2.1 IL PROBLEMA DELL'ACQUA

Il primo fenomeno che potrebbe causare danni considerevoli non solo nell'area del sottotetto, ma in tutti gli spazi della Chiesa, è rappresentato dalle infiltrazioni d'acqua.

La maggiore preoccupazione risiede non tanto nelle normali precipitazioni, per le quali le coperture sono state ampiamente ripristinate durante i restauri del '90, bensì nella possibile insorgenza del fenomeno delle cosiddette "Bombe d'acqua".

Questo termine, coniato dai mass media italiani come traduzione dell'inglese *cloudburst* (*cloud*_nuvola e *burst*_esplosione), rappresenta sostanzialmente un violento nubifragio con quantità di pioggia che supera i 30 millimetri all'ora.

Nonostante il fenomeno sia da sempre presente, e non di rado causa di violenti danni a costruzioni di ogni genere, il riscaldamento globale in aumento a partire dagli anni '70, ha causato una frequenza sempre maggiore di questo fenomeno.

La diretta conseguenza dell'aumento globale delle temperature ha comportato, infatti, una temperatura progressivamente maggiore dei mari, con conseguente aumento di umidità.

La causa di queste “bombe d’acqua” è dunque la differenza di temperatura con l’atmosfera che continua ad aumentare.

La progressiva siccità registrata nel paese, quindi, causa un accumulo delle piogge e un conseguente rilascio delle stesse molto più sporadico, e conseguentemente disastroso per il nostro territorio.

I dati e le informazioni trasmesse all’Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) contribuiscono a comporre il quadro de cambiamenti climatici sul suolo nazionale. I dati di seguito riportati forniscono una comparazione tra il periodo 1961-1990 con l’anno 2020.

Per quanto concerne le precipitazioni si registra una sostanziale diminuzione delle piogge pari al - 5% circa rispetto al periodo di riferimento 1961-1990.

La mappa (fig. 66) mostra l'anomalia di precipitazione per il 2020 evidenziando come le condizioni di siccità registrate nei primi mesi dell’anno, siano contrapposte ad un aumento dei fenomeni piovosi per i mesi di Novembre-Dicembre, con un aumento del +109%, periodo nel quali si verificano le cosiddette “Bombe d’acqua”.¹²¹



Fig. 66

Mappa dell’anomalia della precipitazione cumulata annuale 2020 rispetto al valore 1961-1990

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/storymaps/stories/29f40020d1034fc886ad69060bcda185>

¹²¹ <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/storymaps/stories/29f40020d1034fc886ad69060bcda185>

Per quanto concerne il caso studio, all'architetto Milone è stato chiesto un parere sulle proprie possibili preoccupazioni riguardanti possibili infiltrazioni dovute a questi fenomeni meteorologici.

La sua opinione in merito è stata di particolare preoccupazione in relazione ai vari punti di sovrapposizione delle falde del tetto.

Nonostante i restauri degli anni '90 abbiano provveduto ad una sostituzione dell'orditura e ad una generale manutenzione del manto di copertura, la possibilità di infiltrazioni d'acqua all'interno del sottotetto, specialmente attraverso le coperture laterali, è sempre presente.

Questa eventualità, non particolarmente rilevante in caso di precipitazioni di media intensità, risulta essere molto più probabile in caso di precipitazioni estreme come quelle sopra menzionate.

Le conseguenze di queste infiltrazioni non solo provocherebbero danni alle carpenterie lignee a causa della presenza di umidità all'interno del sottotetto, ma all'interno della volta, provocherebbero efflorescenze, fenomeno tra l'altro già manifestatosi, specialmente nelle cappelle laterali (Fig. 67, 68 e 69)



Fig. 67



Fig. 68

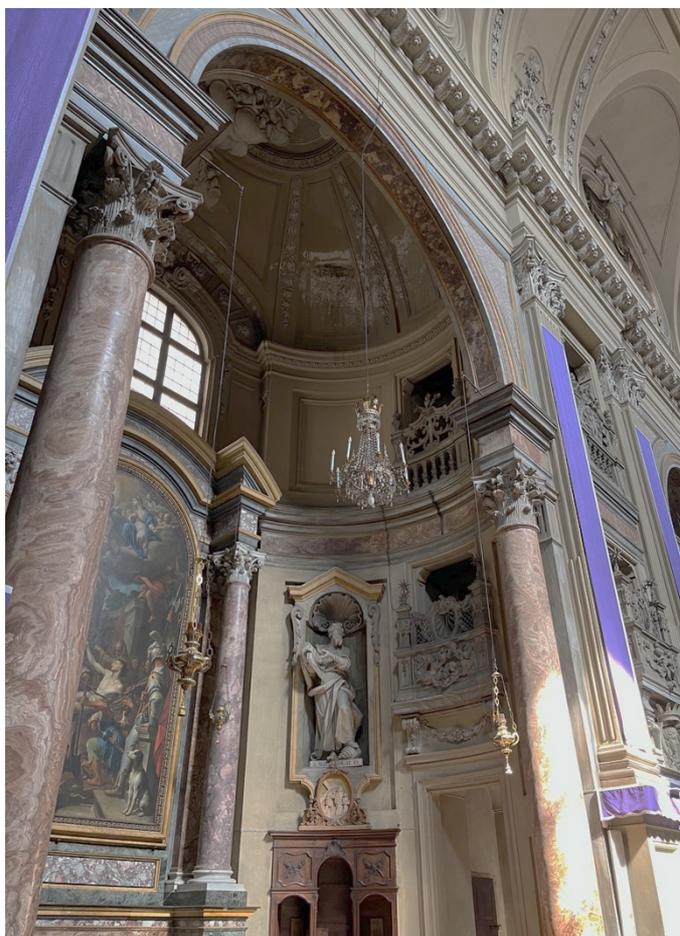


Fig. 69

Fortunatamente, grazie all'eccellente qualità dei materiali e all'assenza di affreschi, i danni comunque non risulterebbero eccessivamente gravosi e risolvibili mediante interventi mirati sugli stucchi, oltre a migliorie per quanto concerne le coperture.

In queste fotografie si può notare come infiltrazioni d'acqua precedenti provenienti dal sottotetto abbiano causato in diverse zone la presenza di efflorescenze, più o meno estese. La volta a botte che copre la navata centrale è infatti affetta da questo fenomeno che provoca variazioni cromatiche visibili, oltre ad una scarsa adesione al substrato, fenomeno riscontrabile anche nelle cappelle laterali, dalle quali l'acqua penetra tramite le coperture dei contrafforti, come sottolineato dall'architetto Milone.

3.2.2 VALUTAZIONI SISMICHE

Il Piemonte è da sempre caratterizzato da un grado di sismicità medio-bassa. Ciò non implica la completa assenza di terremoti, ma la loro frequenza bassa e di intensità non particolarmente rilevante.

Nonostante questa premessa, la Regione Piemonte registra un grado di sismicità non uniformemente distribuita su tutto il territorio regionale, ma per lo più concentrata lungo l'area occidentale, orientativamente tra le provincie di Torino e Cuneo.

Informazioni reperite sul portale della Regione Piemonte¹²², unitamente a dati forniti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)¹²³, tuttavia, forniscono dati riguardanti una frequenza, seppur sporadica di fenomeni sismici sul territorio regionale.

Si può infatti affermare con certezza che circa ogni secolo si è verificata in quest'area un'attività sismica che ha provocato danni più o meno gravi alle strutture presenti sul territorio. Inoltre, si registra una frequenza di circa una volta l'anno in cui la popolazione ha avvertito scosse di bassa intensità.

Di seguito viene riportata la mappa della pericolosità sismica su territorio nazionale, risultato degli studi compiuti dall'INGV nel 2004 (Fig. 70).

¹²² <https://www.regione.piemonte.it>

¹²³ <http://www.ingv.it>

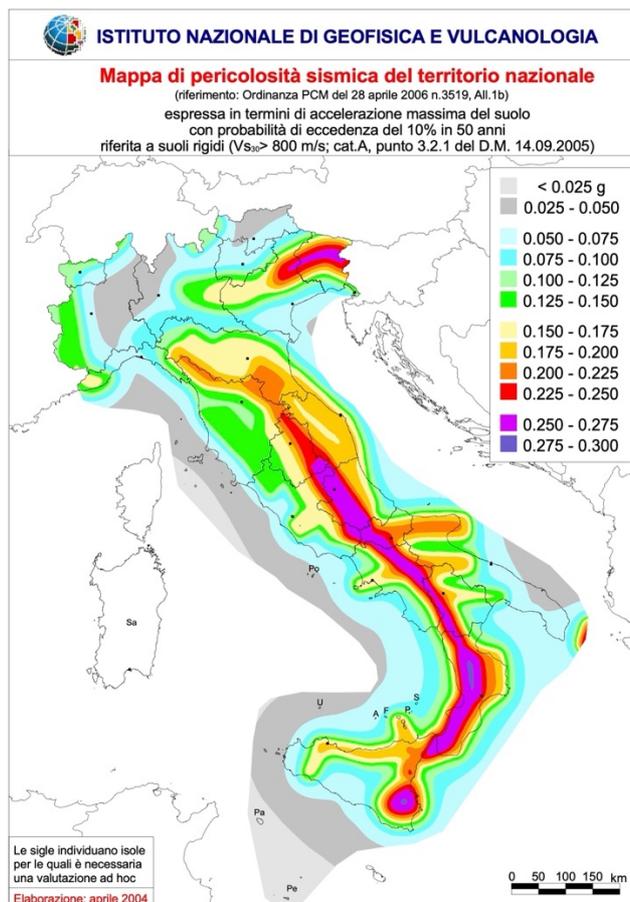


Fig. 70

Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale (aggiornamento ad Aprile 2004)

<http://www.ingv.it>

Le condizioni descritte nella precedente mappa non sembrerebbero destare preoccupazioni sulle condizioni della regione.

Tuttavia, i terremoti recentemente avvenuti sul territorio nazionale, ai quali la Regione Piemonte ha ampiamente partecipato in varie forme di aiuto nella gestione delle emergenze, hanno consolidato la consapevolezza che occorresse dotarsi di misure di prevenzione per mitigare i rischi e soprattutto i potenziali danni conseguenti all'attività sismica.

Per questo motivo, con Deliberazione della Giunta Regionale in data 30 dicembre 2019, è stata richiesta una riclassificazione sismica del territorio regionale. In base allo studio DISTAV 2018 venne quindi elaborata una nuova mappa di pericolosità sismica che colloca la città di Torino in zona sismica 3 (zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti), precedentemente classificata in zona 4. (Fig. 71)

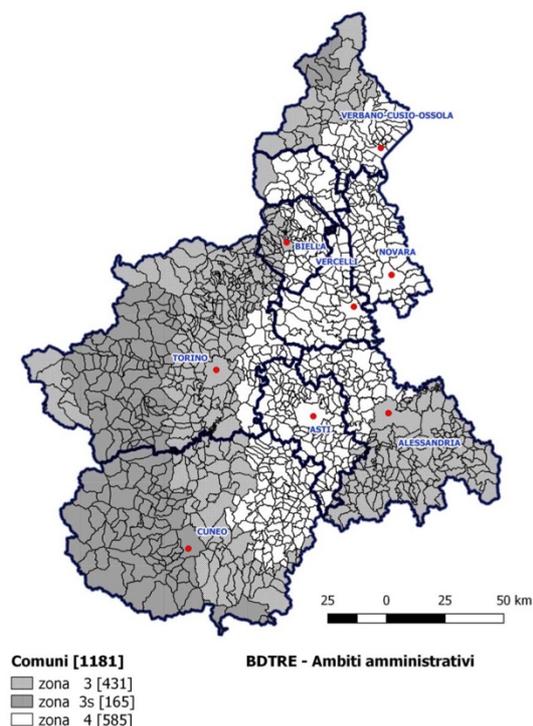


Fig. 71

Mappa di pericolosità sismica del territorio regionale (aggiornamento a Dicembre 2019)

<https://www.regione.piemonte.it>

Questo aggiornamento non comporta un grado elevato di sismicità per il quale occorra allarmarsi; tuttavia, è sempre bene verificare le condizioni delle strutture esistenti, specialmente per quanto riguarda gli edifici antichi.

Per le ragioni sopra esposte i dubbi riguardanti la stabilità delle strutture e le possibili ripercussioni sulle capriate lignee sono stati esposti all'architetto Milone con la finalità di ottenere una sua valutazione, seppur approssimativa delle possibili problematiche derivanti da questo fenomeno.

Quanto è emerso è essenzialmente lo stato di conservazione ottimo delle capriate e della struttura stessa con la quale sono state concepite non evidenziando rilevanti preoccupazioni riguardanti possibili danni a seguito di attività sismiche.

Si tratta di una diagnosi sostanzialmente condivisibile.

Rispetto ad analoghi edifici, per i quali le orditure di copertura possono utilmente essere usate come vincoli per le pareti di elevazione, nei confronti delle azioni orizzontali di origine sismica, San Filippo Neri si caratterizza per la presenza di strutture resistenti che si sarebbe tentati di definire "sovradimensionate".

I poderosi contrafforti laterali sono perfettamente in grado di assorbire la spinta della volta anche senza le catene che attraversano sistematicamente gli archi estradossati di irrigidimento.

Questo “eccesso” di sicurezza, forse legato alle travagliate vicende storiche riassunte nel primo capitolo della tesi, potrebbe dunque essere usato per fronteggiare le sollecitazioni orizzontali del terremoto, rendendo più sicura anche la copertura, un caso singolare, ma non eccezionale, di inversione di ruoli rispetto alla funzione di connessione solitamente assegnata alle strutture sommitali.

La copertura potrebbe naturalmente risentire, dei movimenti orizzontali indotti da un'eventuale scossa sismica. Ma anche in questo caso, la sistematica presenza di elementi di collegamento longitudinale tra le diverse capriate e l'accuratezza con cui sono realizzate le connessioni tra i diversi elementi lignei, rinforzate da staffature e chiodature metalliche, dovrebbero poter assicurare il funzionamento congiunto delle orditure lignee principali.

Sarebbe naturalmente auspicabile un controllo dell'effettiva efficacia irrigidente degli apparentemente esili elementi di controventamento longitudinale, come pure delle effettive soluzioni di appoggio degli arcarecci sulle capriate che, specie nella parte sommitale delle falde, non sono a diretto contatto con i puntoni come conseguenza della particolare soluzione prima ricordata.

Si tratta di indagini che si spera possano essere inserite all'interno delle attività di periodica manutenzione delle strutture di copertura.

3.2.3 RIFLESSIONI SU INTERVENTI FUTURI

I restauri recentemente effettuati sulle coperture che hanno confermato il generale buono stato di conservazione delle capriate, non fanno prevedere la necessità di dover eseguire interventi nei prossimi anni.

L'architetto Milone, in sede di restauro, ha infatti verificato lo stato delle strutture, non notando particolari segni di marcescenze, né suoni alterati delle carpenterie lignee.

In considerazione, inoltre, della particolare importanza e delicatezza dell'appoggio, in relazione al degrado delle capriate ammorsate in murature soggette a infiltrazioni d'acqua, ha proceduto a verificare la presenza di umidità, che non pare aver intaccato il materiale.

Il possibile avvento di fenomeni metereologici avversi di particolare intensità potrebbe comunque causare infiltrazioni d'acqua all'interno delle coperture.

Avendo a disposizione i fondi per effettuare un esteso intervento di restauro, l'architetto ha delineato alcune possibili soluzioni e/o precauzioni per la preservazione delle strutture.

In primo luogo, un intervento possibile consisterebbe nell'apposizione di un tavolato ligneo e di guaine impermeabilizzanti nelle coperture laterali dei contrafforti, a prevenzione di possibili infiltrazioni.

Un intervento simile sarebbe possibile anche per quanto riguarda l'aula centrale ma si ritiene in generale non raccomandabile in quanto il posizionamento del tavolato comporterebbe inevitabilmente l'eliminazione dello splendido gioco di luci attualmente visibile e l'occultamento alla vista delle imponenti capriate lignee.

Soluzione possibile a questa problematica potrebbe essere l'apposizione di guaine trasparenti, attualmente non ancora impiegate in questo campo né per costruzioni così estese.

Oltre a quanto sopra esposto, sarebbe auspicabile la completa sostituzione della lattoneria posta in opera durante i restauri degli anni '90, attualmente parzialmente distaccata.

Viene inoltre raccomandata l'apposizione di linee vita, non eccessivamente visibili dalla strada, per consentire ispezioni periodiche più sicure e più frequenti (attualmente vengono svolte una sola volta l'anno).

In questo campo l'architetto suggerisce inoltre la sostituzione dei coppi attuali con bicoppi¹²⁴, che manterrebbero la qualità del tetto, permettendo tuttavia una minore infiltrazione delle acque, oltre ad una resistenza maggiore del materiale.

¹²⁴ Trattasi di due coppi saldati insieme che imitano il comportamento delle tegole alla mantovana, preservando però l'estetica del coppo originario.

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 3

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Bartolini Cestari C., Marzi T., *Conservation of historic timber roof structures of Italian architectural heritage: diagnosis, assessment, and intervention*, International Journal of Architectural Heritage, 2018

Laner F., *Il restauro delle strutture di legno*, Palermo, Grafill, 2011

Macchioni N., Mannucci M., *The assessment of Italian trusses: survey methodology and typical pathologies*, International Journal of Architectural Heritage, 2018

Tampone G., *Riparazione, consolidamento e conservazione dei sistemi strutturali lignei antichi*, in Rocchi P., *Manuale del geometra e del laureato ingegnere Junior architetto Junior*, Vol I, Bologna, Proctor Edizioni, 2009

<https://www.regione.piemonte.it>

<http://www.ingv.it>

CONCLUSIONI

Il lavoro di indagine svolto tramite documenti d'archivio e bibliografia ha permesso di individuare un quadro completo delle vicende costruttive che hanno permesso la nascita di una perla nascosta all'interno del tessuto cittadino di Torino.

Quanto emerge è soprattutto la spiccata personalità di Juvarra e il suo inestimabile talento nel saper condurre il cantiere di ricostruzione, a seguito del crollo della Cupola del 1714.

La documentazione d'archivio reperita dimostra una quantità di soluzioni progettuali che non solo documentano le capacità del Primo Architetto Filippo Juvarra, ma rappresentano anche un patrimonio di spunti progettuali per la nostra società.

I sopralluoghi effettuati, seppur limitati, hanno permesso di ottenere un quadro d'insieme dell'opera juvarriana, con particolare focus sulla costruzione e struttura dell'area soprastante la navata centrale.

Quanto emerso dalla ricerca è la quasi totale assenza di informazioni relative alla costruzione del sottotetto, oltre alla conformazione stessa delle capriate di singolare bellezza ed unicità.

Il quadro delineato nelle pagine precedenti rappresenta inoltre una buona base di partenza per possibili future ricerche che possono essere svolte per indagare ulteriormente la storia, le vicende costruttive e la composizione dell'area del sottotetto.

Senza la possibilità di confrontarsi con documentazioni precise riguardanti lo stato di fatto, il tema è stato sviluppato con la contrapposizione di fonti certe e di supposizioni effettuate personalmente in assenza di dati documentari precisi e attendibili.

Il percorso affrontato ha cercato di ricostruire un quadro cronologico preciso e dettagliato delle vicende costruttive della Chiesa, a partire dalle prime idee progettuali, fino agli interventi effettuati in anni recenti per preservare questo bene di inestimabile valore storico e artistico.

Se da un lato la storia dell'edificio in sé è stata più volte trattata, quanto emerge è sicuramente una carenza di informazioni riguardanti il tema delle coperture.

La fortunata presenza del cantiere di restauro del Presbiterio e la generosità dell'Architetto Milone hanno permesso di reperire ulteriori informazioni su questi spazi.

Si è inoltre cercato di fornire alcune indicazioni riguardanti le manutenzioni e gli interventi che potrebbero essere effettuati negli anni per consentire la conservazione di un bene che merita di essere conosciuto e studiato in ogni sua parte.

APPENDICE A

DOCUMENTAZIONE ARCHIVISTICA

In questa sezione si riportano le principali fonti archiviste esistenti riguardanti la Chiesa di San Filippo Neri a Torino.

I diversi disegni esistenti sono custoditi principalmente in tre differenti luoghi:

1. Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino:

A. Riserva 59.22: trattasi di un volume rilegato in pelle marrone del secolo XVIII e intitolato sul dorso "*DIS/SE[GNI] DI PIAN[T]E ET ALSATE DI S.FIL[IPPO] DI FIL[IPPO] JUVARRA*". Questo album contiene 27 fogli anche se, a giudicare dalla vecchia numerazione delle pagine, sembrerebbero mancare alcuni fogli. Il volume fu registrato nella biblioteca nel 1999 assieme ad altri (Ris. 59/17 e 59/21, appartenenti a Gian Pietro di Tavigliano, simili per rilegatura, dimensione, carta e titolazione). I disegni contenuti al suo interno, infatti, sono preparati da Tavigliano per l'edizione del progetto di Juvarra per la chiesa di San Filippo. Disperso durante la Seconda guerra mondiale, il volume riapparve solo qualche tempo dopo. I primi 18 fogli riproducono le piante di Juvarra per S. Filippo dalla prima all'ultima; risultano infatti uniformi per tecnica e stile di disegno. I disegni restanti sono invece differenti per tecnica, dimensione, stadio di completamento; si tratta soprattutto di alzati e tra essi potrebbero esservi alcuni disegni originali.

B. Riserva 59.19

C. Riserva 59.20

2. Il Museo Civico di Torino:

A. Volume 1°: Composto da 102 fogli, contenenti 166 disegni numerati alcuni dei quali rappresentanti gli studi per il progetto di S. Filippo Neri.

B. Volume 2°: Composto da 100 fogli numerati, contenenti 204 disegni anch'essi numerati. Tra questi si susseguono numerosi schizzi per la costruzione di S. Filippo Neri.

3. La Biblioteca dei PP. Filippini a Torino: sono qui conservati i cinque disegni dell'ultimo progetto che Juvarra ideò e traccio nel 1730 per la Chiesa di S. Filippo. Questi ultimi, secondo le parole di Pommer, vennero successivamente depositati al Museo Civico di Torino, infine restituiti alla loro collocazione originaria.

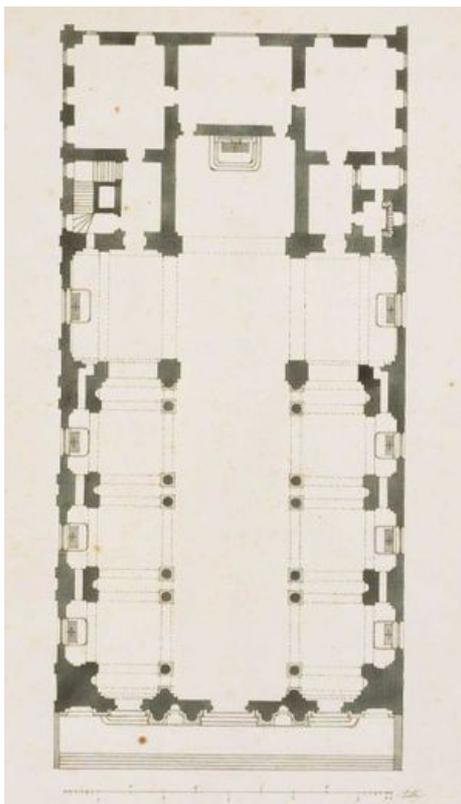
Per facilità di comprensione, i disegni seguenti verranno classificati suddividendoli in cinque gruppi principali:

- A. Il progetto di Antonio Bettino, 1676-1678
- B. Il progetto di Guarini, 1679-1680 circa
- C. Progetti con uno spazio centrale ottagonale, 1684-1685 circa (presumibilmente di Michelangelo Garove)
- D. Progetti con cupola centrale, 1684-1685 (presumibilmente di Michelangelo Garove)
- E. I progetti di Juvarra del 1715

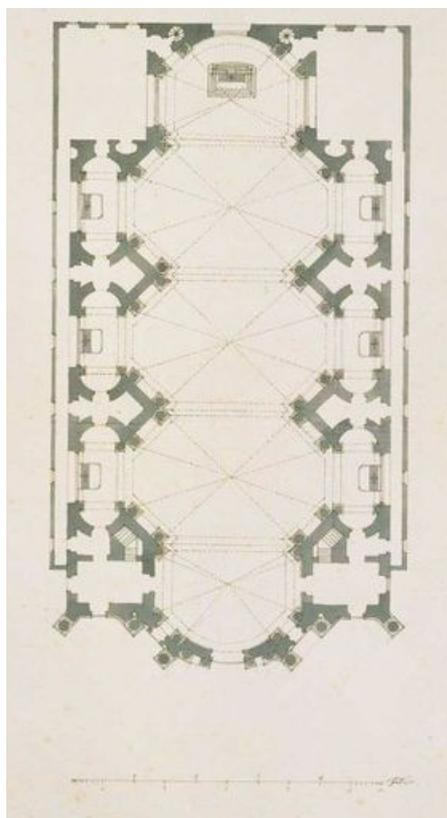
La documentazione che segue è stata reperita principalmente grazie all'opera di R. Pommer, che nel suo saggio "*Architettura del settecento in Piemonte*"¹²⁵, effettuò una classificazione dei differenti progetti eseguiti per la Chiesa di S. Filippo Neri a Torino. Vengono inoltre presentati i progetti contenuti nella Ris. 59.22 reperiti direttamente dalla Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino¹²⁶.

¹²⁵ Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003

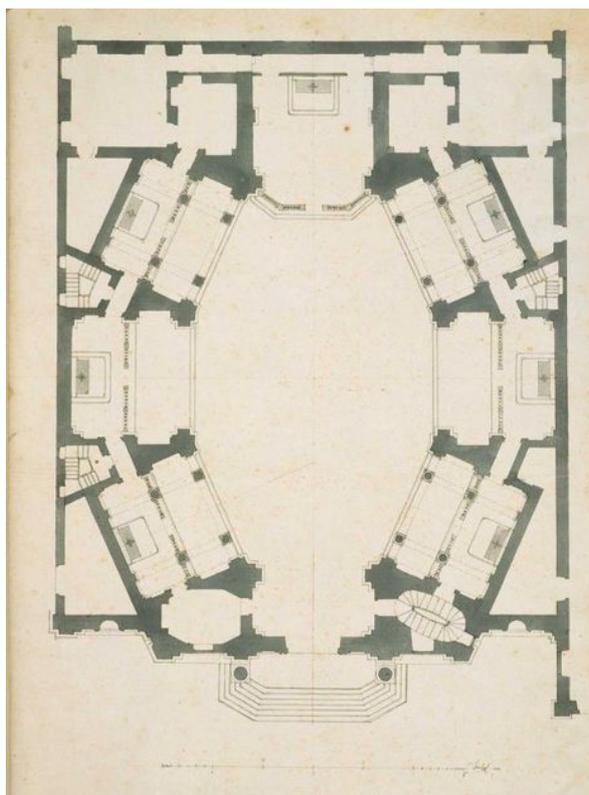
¹²⁶ <http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/322/ris5922>



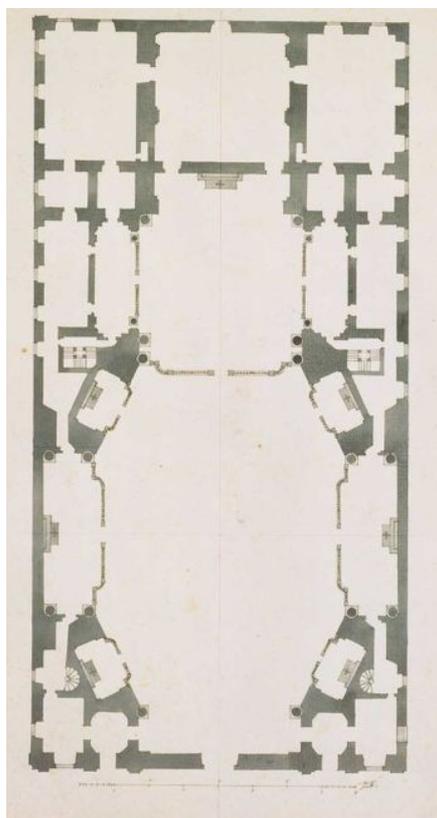
A1) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.2, 16x32 cm, Penna e Inchiostro – Pianta a croce latina inscritta in un rettangolo



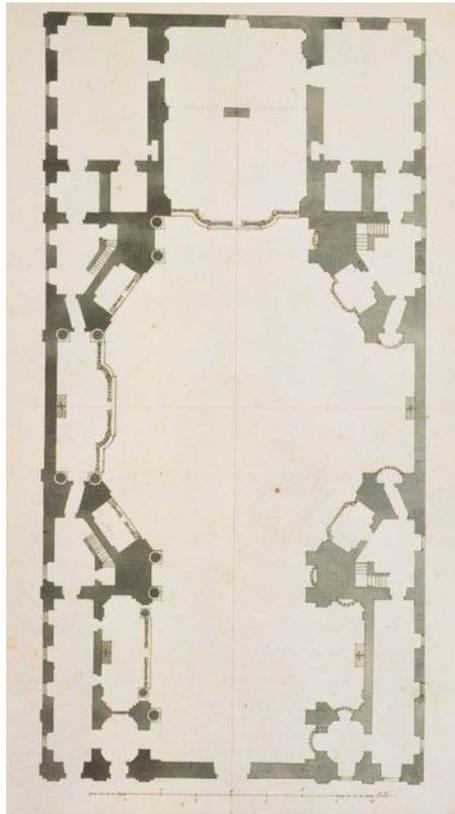
B1) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.3, 14,5x29,5 cm, Penna e Inchiostro – Pianta, copia settecentesca del progetto di Guarino Guarini



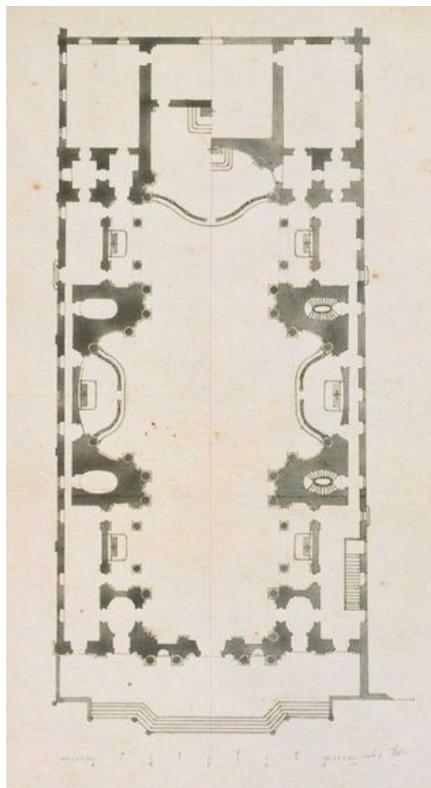
C1) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.1, 29x36 cm, Penna e Inchiostro – Progetto con uno spazio centrale ottagonale



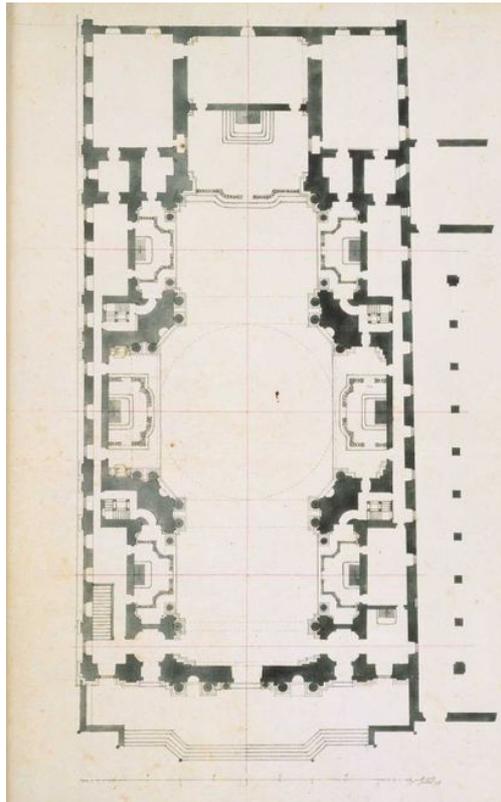
C2) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.7, 22x43 cm, Penna e Inchiostro – Progetto con uno spazio centrale ottagonale



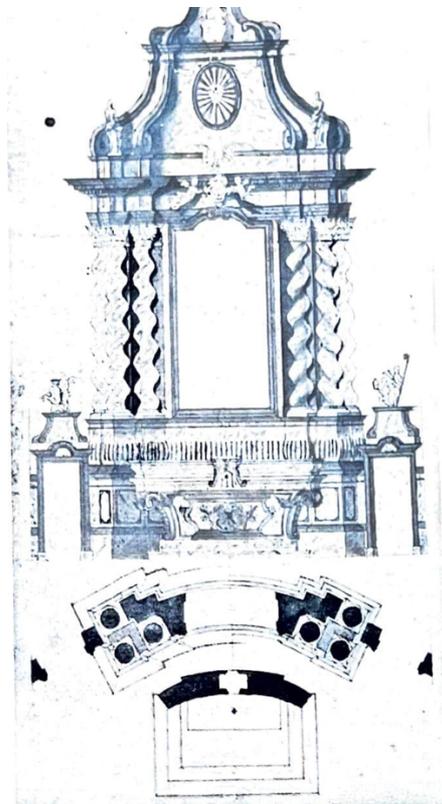
C3) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.6, 22x43 cm, Penna e Inchiostro – Progetto con uno spazio centrale ottagonale



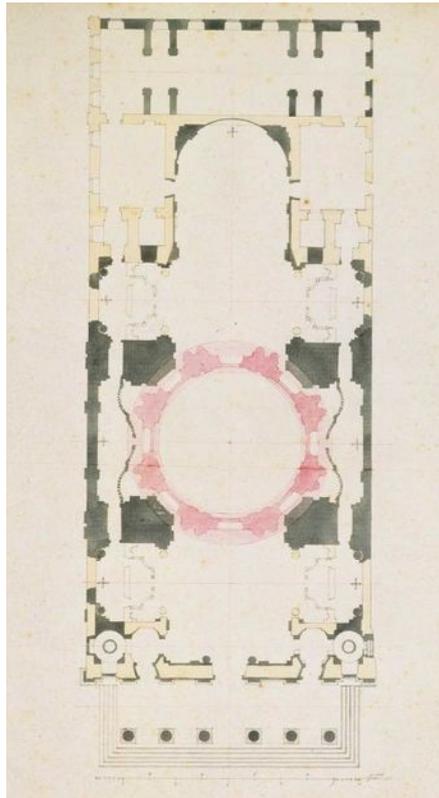
D1) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.4, 16,5x33 cm, Penna e Inchiostro – Progetto con cupola centrale – soluzione rifiutata



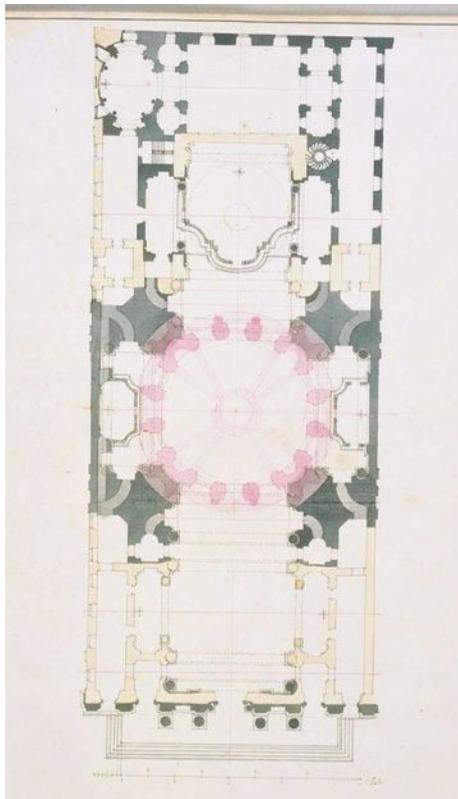
D2) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.5, 20x30 cm, Penna e Inchiostro – Progetto con cupola centrale – soluzione eseguita



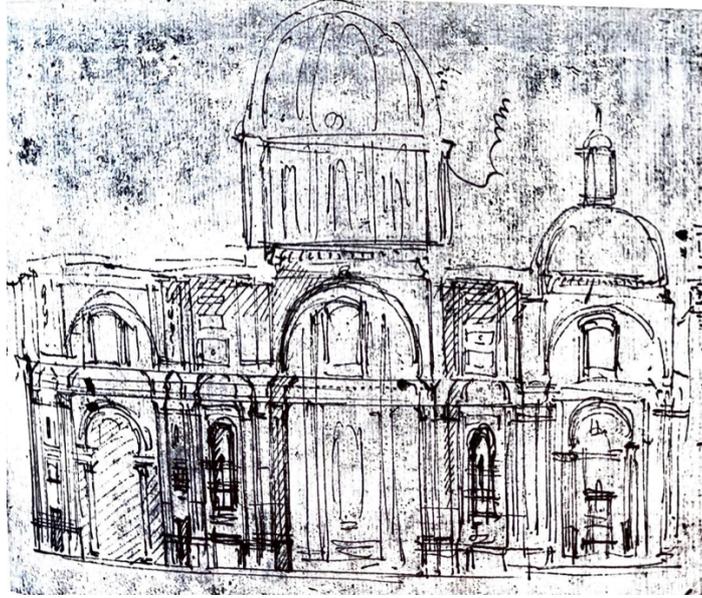
D3) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.19, n. 49, 21x38 cm, Colori acquarellati – Alzato e pianta dell'altare con la sua alzata



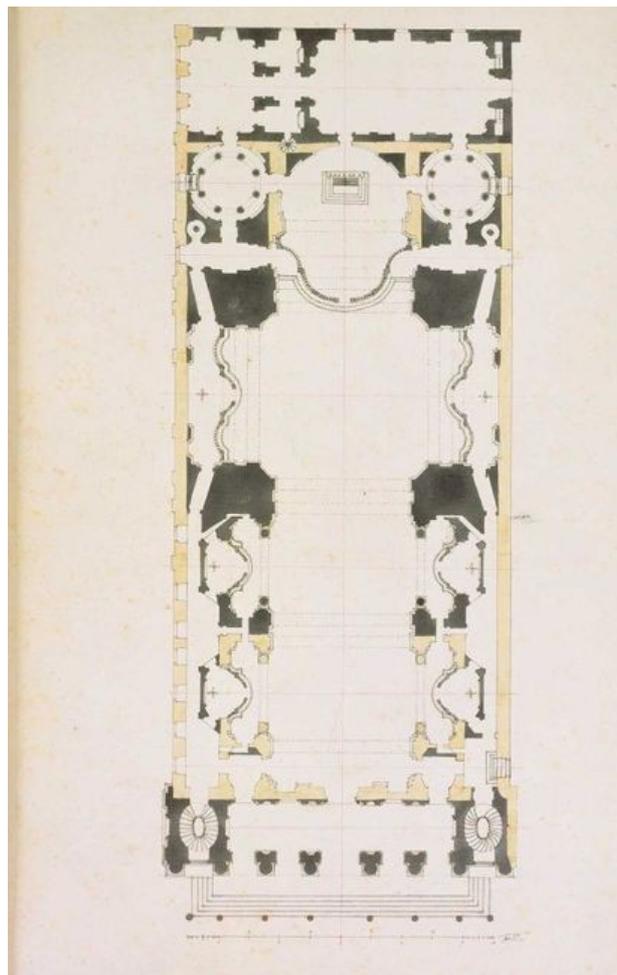
E1) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.14, 16x41 cm, Penna e inchiostro – I muri vecchi indicati in giallo, i nuovi in rosso, la cupola in grigio



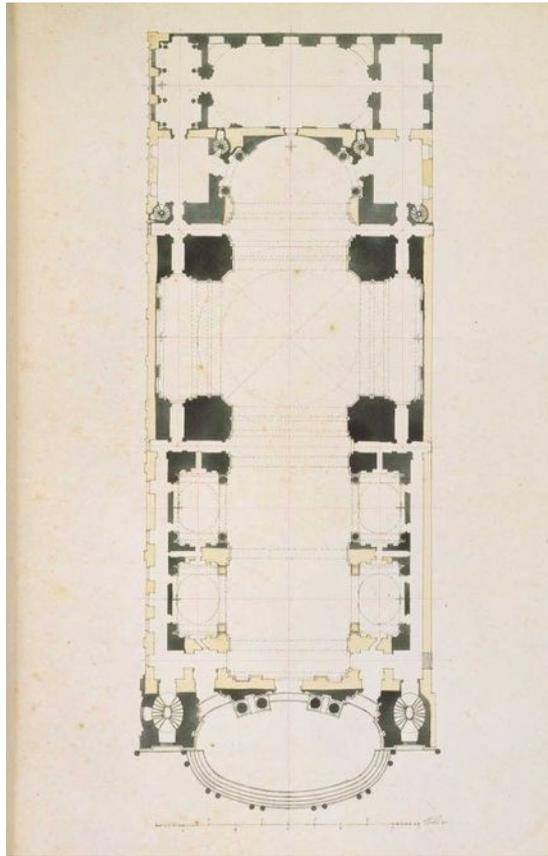
E2) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.9, 16x38 cm, Penna e inchiostro – I muri vecchi indicati in giallo, i nuovi in rosso, la cupola in grigio



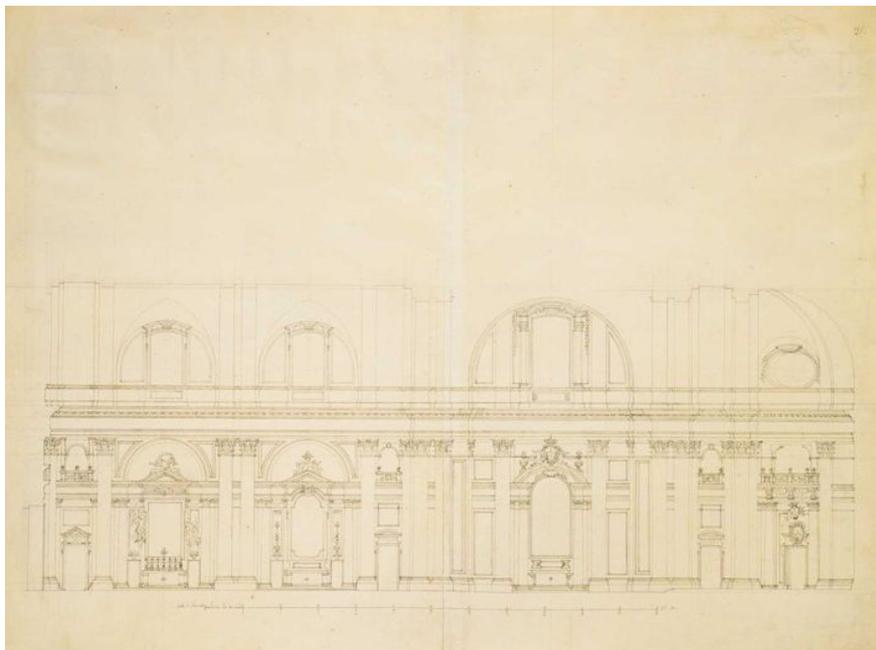
E3) Museo Civico di Torino – Volume I, f.44, n.69, 18x12,5 cm, Penna e inchiostro –
Schizzo di Juvarra



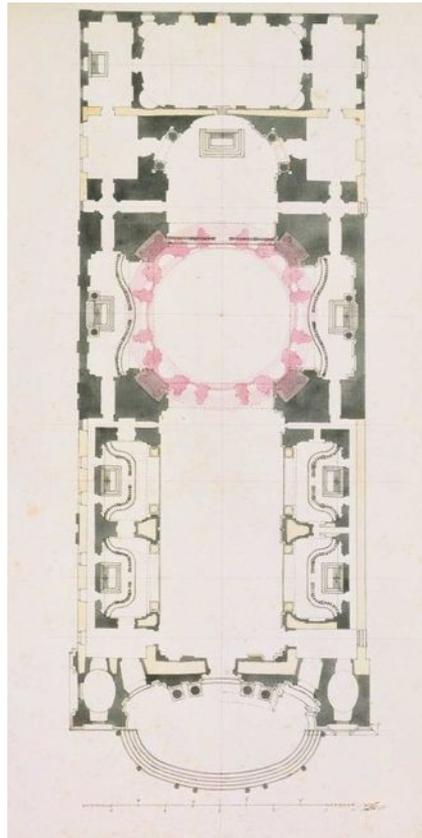
E4) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.10, 16x40 cm, Penna e inchiostro – Prima Variante - I muri vecchi indicati in giallo, la cupola non è indicata



E5) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.11, 16x41 cm, Penna e inchiostro – Prima Variante - I muri vecchi indicati in giallo, la cupola non è indicata



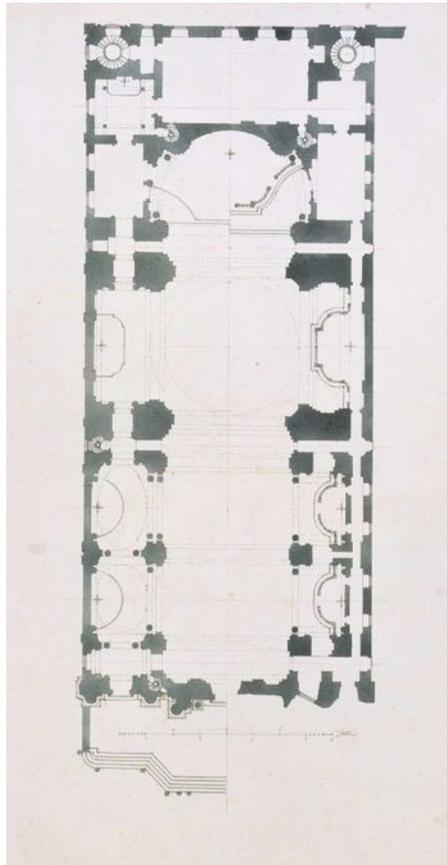
E6) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.35, 68x53 cm, Penna e inchiostro non acquarellato – Prima Variante



E7) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.13, 16x41 cm, Penna e inchiostro - I muri vecchi indicati in giallo, i nuovi in rosso, la cupola in grigio – Prima Variante



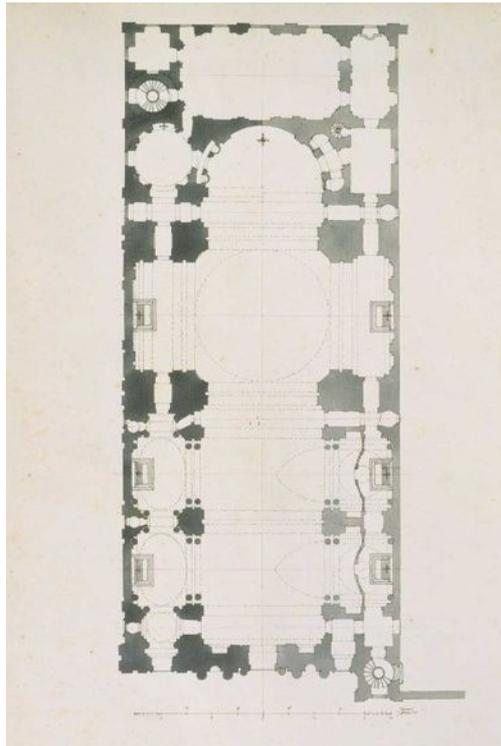
E8) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.1, f.18, 27x20 cm, Penna e inchiostro – Schizzo di Juvarra, studio per la facciata concava di san Filippo Neri a Torino con le rovine della vecchia cupola sulla strada sulla sinistra – Prima Variante



E9) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.8, 16x38 cm, Penna e inchiostro – Seconda Variante



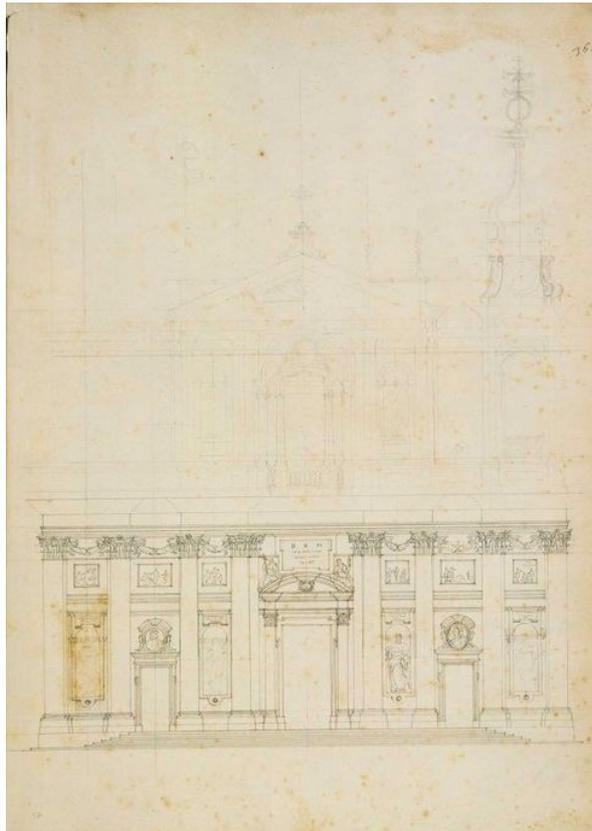
E10) Museo Civico di Torino – Volume II, f.85, n.172, 25x17 cm, Penna e inchiostro – Schizzo di Juvarra, studi per facciate di chiese, quella a destra forse di san Filippo – Seconda Variante



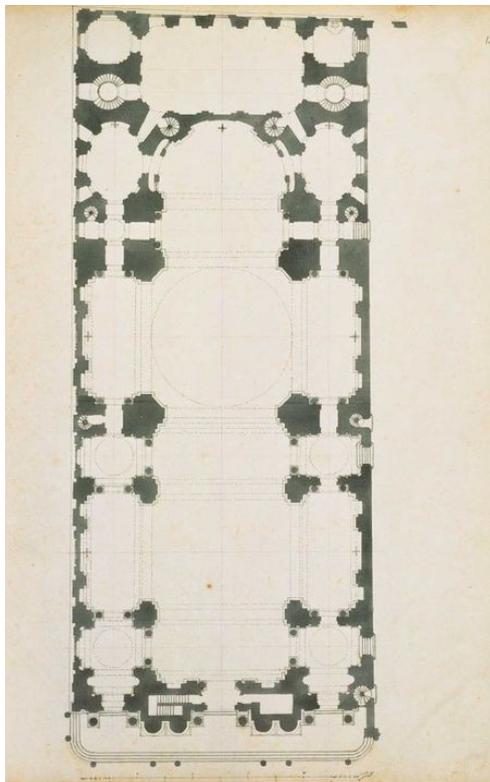
E11) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.12, 15,5x37 cm,
Penna e inchiostro – Terza Variante



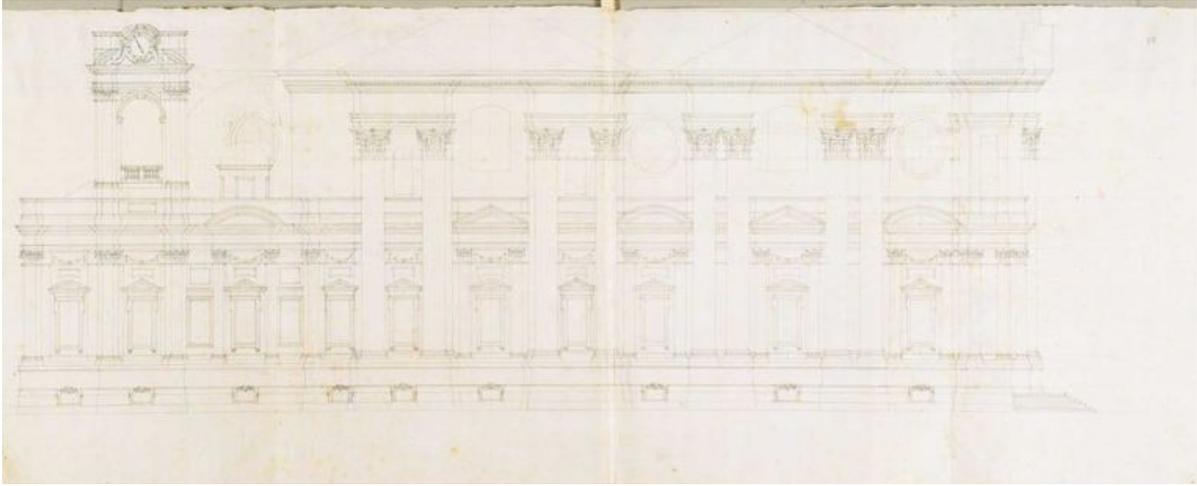
E12) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.34, 37x53 cm,
Penna e inchiostro – Sezione trasversale verso la facciata - Terza Variante



E13) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.36, 37x53 cm,
Penna e matita – Alzato non finito della facciata - Terza Variante



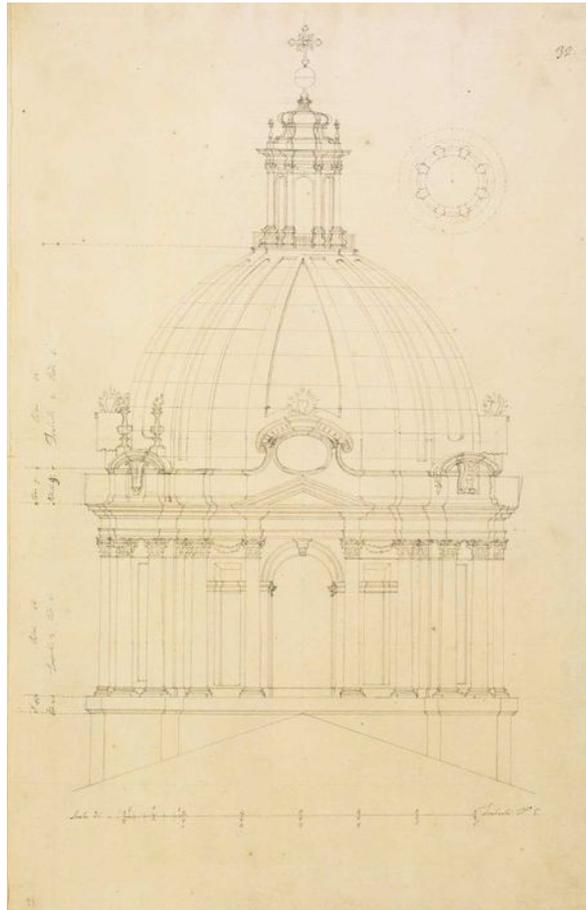
E14) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.15, 20x48 cm,
Penna e inchiostro – Il progetto del modello, disegno preliminare - Terza Variante



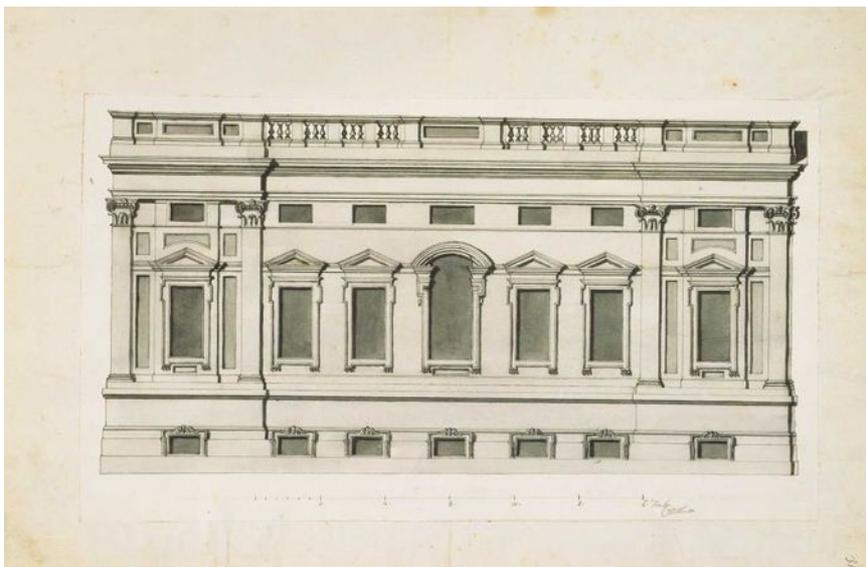
E15) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.33, 114x47 cm, Penna e inchiostro – Il progetto del modello, prospetto del fianco sinistro della chiesa - Terza Variante



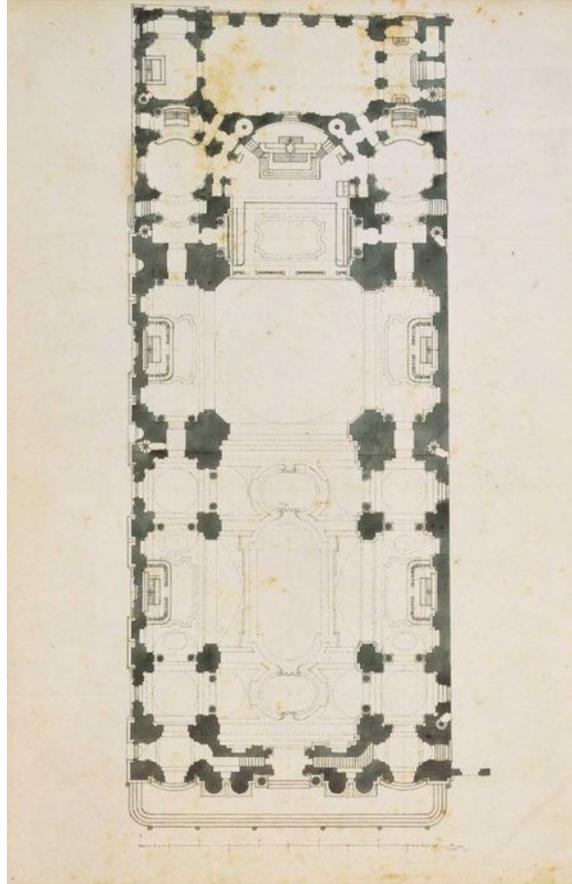
E16) Museo Civico di Torino – Volume I, f.82, n.124, 18,5x25 cm – Schizzo di Juvarra, studio per la facciata di una chiesa con due campanili, forse di san Filippo – Terza Variante



E17) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.32, 31x47 cm,
 Penna e inchiostro – Alzato della cupola - Terza Variante



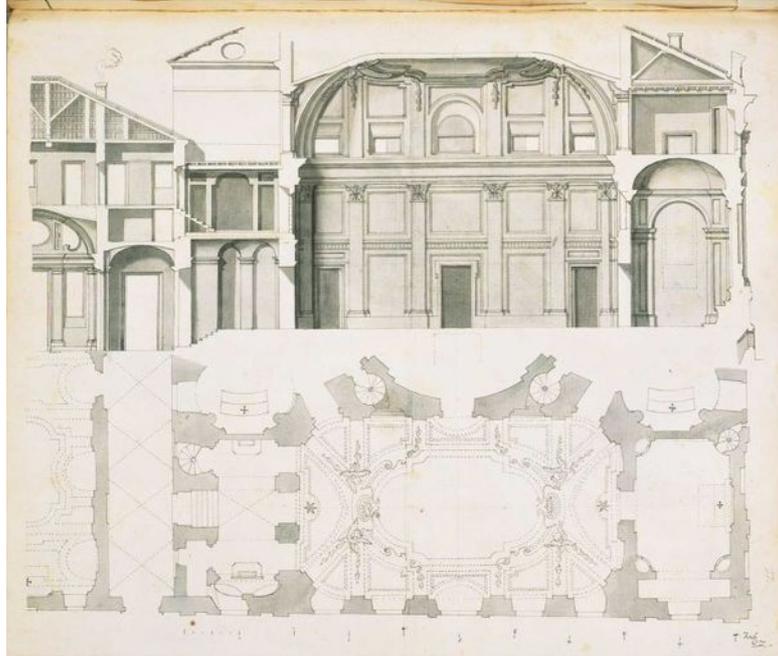
E18) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.31, 24x41 cm,
 Penna e inchiostro – Prospetto esterno sul retro della sacrestia - Terza Variante



E19) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.16, 18x44 cm,
Penna e inchiostro – Progetto finale del 1715



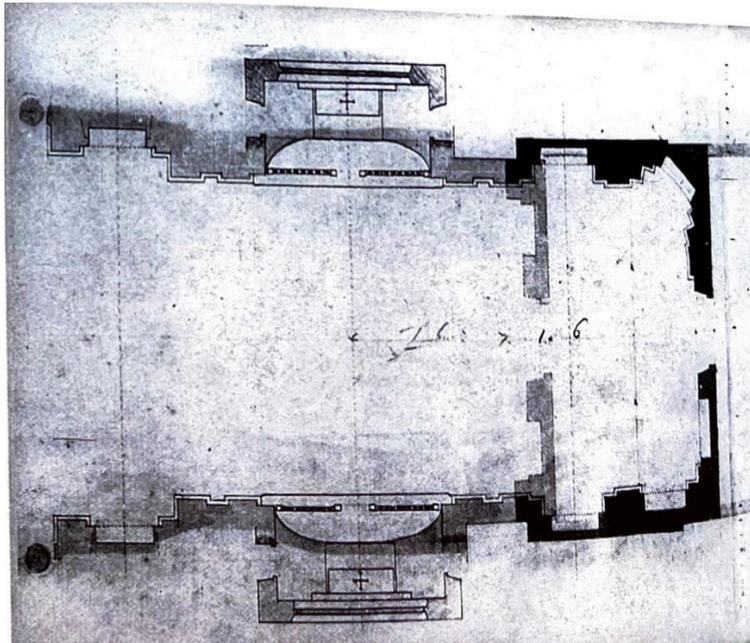
E20) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.25, 37x53 cm,
Penna e inchiostro – Sezione della navata guardando verso la facciata - Progetto finale



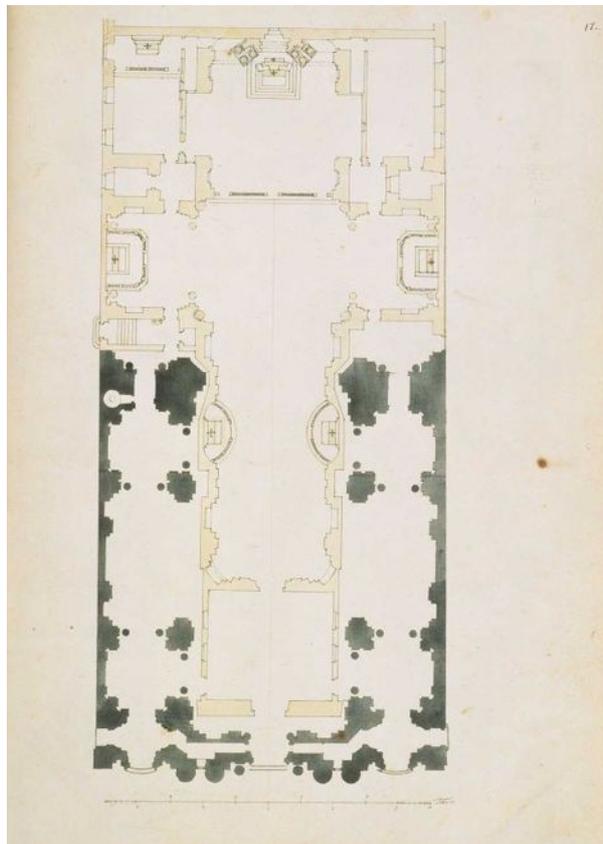
E21) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f.27, 50x53 cm,
 Penna e inchiostro – Pianta e sezione della sacrestia e degli spazi contigui al retro del
 presbiterio - Progetto finale del 1715



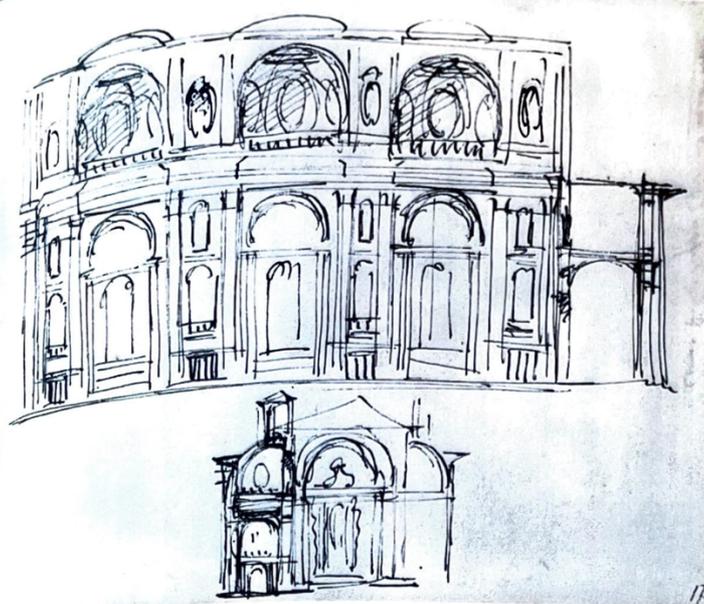
E22) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.20, n.8, 63x33 cm, Penna
 e matita – A sinistra: sezione longitudinale della chiesa provvisoria fino al centro della
 crociera. A destra: alzato della parte interna della facciata



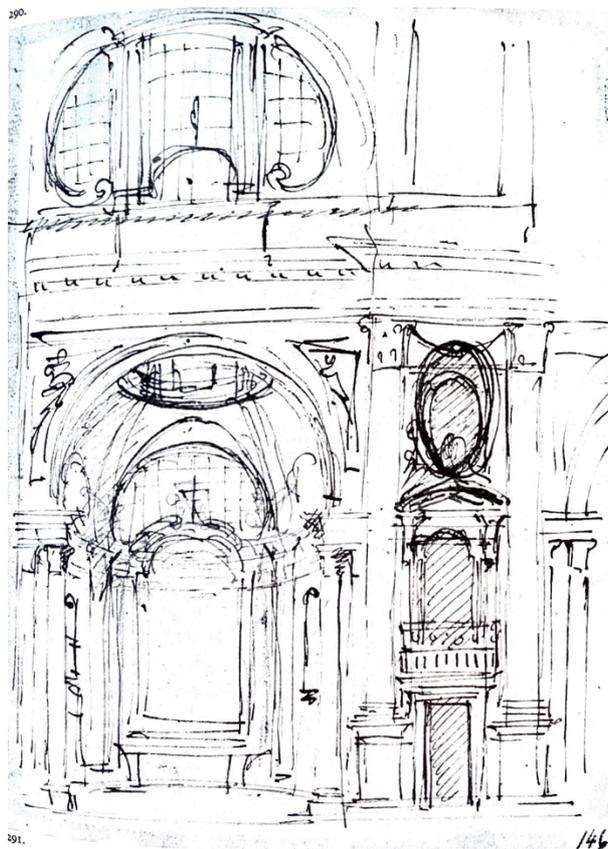
E23) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.20, n.7, 47x37 cm, Penna e acquarello – La Chiesa provvisoriale 1722 circa



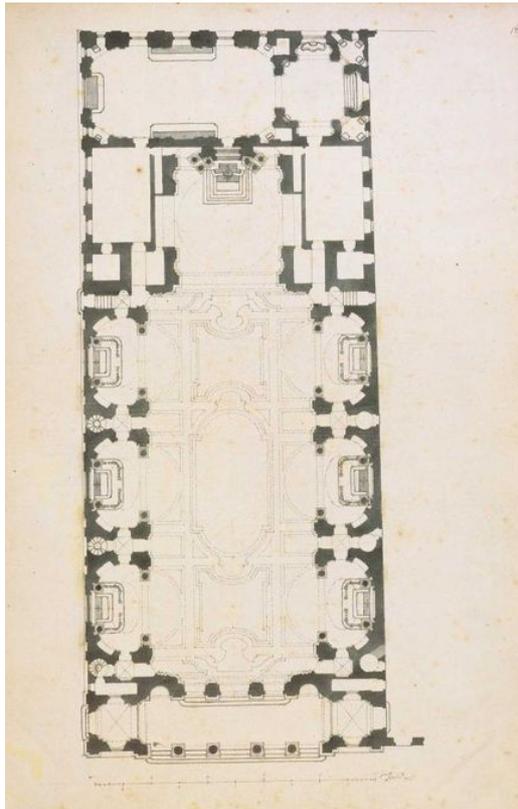
E24) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f. 17, 20x43 cm, Inchiostro giallo e nero – La Chiesa provvisoriale 1722 circa



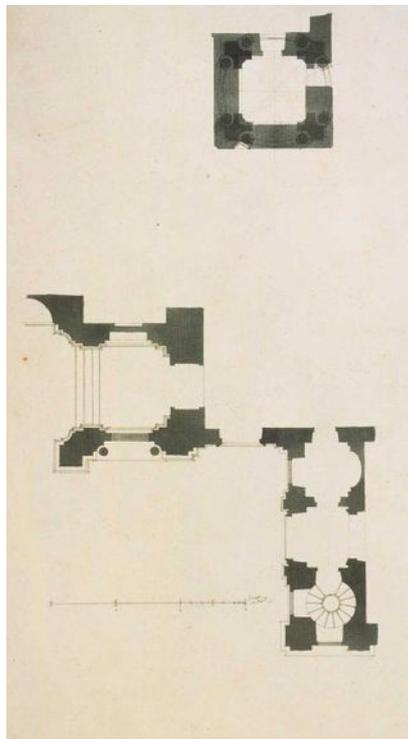
E25) Museo Civico di Torino – Volume II, f.11, n.17, 23x18 cm – Schizzo di Juvarra,
Primi pensieri per le sezioni del progetto del 1730



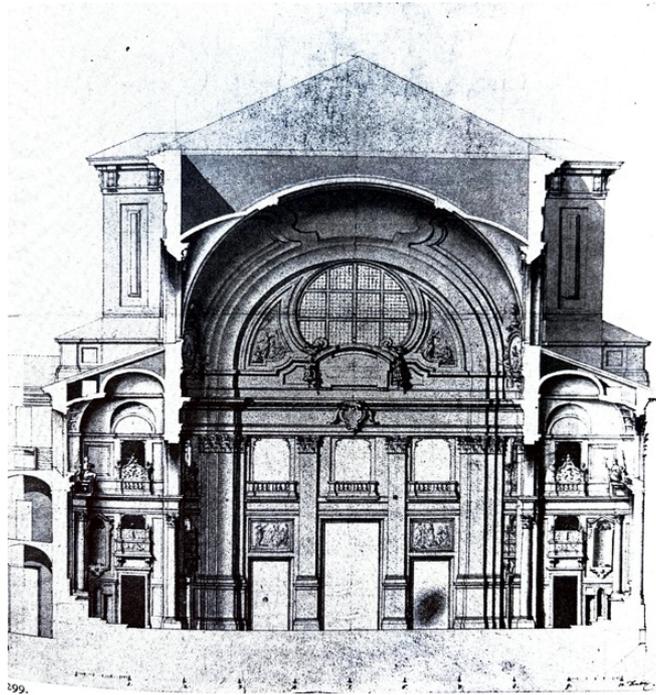
E26) Museo Civico di Torino – Volume I, f.98, n.146, 19,5x26,5 cm – Schizzo di Juvarra,
Sezione longitudinale della chiesa del progetto del 1730



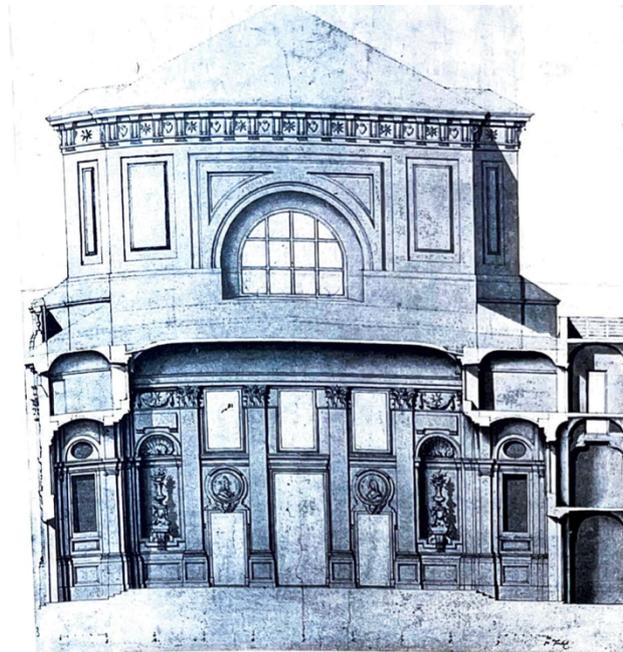
E27) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f. 18, 48x45 cm,
Penna e inchiostro – Progetto finale



E28) Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino – Riserva 59.22, f. 19, 29x45 cm,
Penna e inchiostro – Particolare della pianta della parte destra del portico e della
facciata dell'oratorio



E29) Biblioteca dei PP. Filippini di Torino, ora al Museo Civico – 46x54 cm, Penna, acquarellato in grigio – Sezione trasversale dell’aula e delle cappelle rivolta verso la facciata interna del vestibolo, forse di Tavigliano



E30) Biblioteca dei PP. Filippini di Torino, ora al Museo Civico – 46x54 cm, Penna, acquarellato in grigio – Sezione trasversale lungo il vestibolo, forse di Tavigliano



E31) Biblioteca dei PP. Filippini di Torino, ora al Museo Civico – 46x54 cm, Penna, acquarellato in grigio – Alzato della facciata, forse di Tavigliano



E32) Biblioteca dei PP. Filippini di Torino, ora al Museo Civico – 32x75 cm, Penna e inchiostro – decorazione della cupola, dell'altare e della parete di fondo

BIBLIOGRAFIA

Barbisan U., Laner F., Capriate e tetti in legno; progetto e recupero, Milano, Franco Angeli, 2007

Bartolini Cestari C., Marzi T., *Conservation of historic timber roof structures of Italian architectural heritage: diagnosis, assessment, and intervention*, International Journal of Architectural Heritage, 2018

Biancolini D., S. Filippo dal degrado al restauro: cronache di cantiere, già in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Bonetti M., Le arditezze "romane" dei Filippini di Torino (1684-1717), già in De Pieri F., Piccoli E. (a cura di), *Architettura e città negli Stati Sabaudi*, Macerata, Quodlibet S.r.l., 2012

Boscarino S., Juvarra architetto, Roma, Officina Edizioni, 1973

Campioli A, Lavagna M., *Tecniche e Architettura*, Novara, Città Studi Edizioni, 2013

Chevalley G., *Vicende costruttive della Chiesa di San Filippo Neri in Torino*, Torino, Bollettino storico-bibliografico subalpino, 1942

Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino, con notizie dei vari disegni e della realizzazione dell'opera*, Albra Editrice, 1967

Dardanello G., Gattullo M., Massabò Ricci I., *Filippo Juvarra: pensieri e architettura*, Savigliano, L'Artistica Savigliano, 1999

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856

Griseri A., Romano G., *Filippo Juvarra a Torino: nuovi progetti per la città*, Torino, Cassa di Risparmio, 1989

Gritella G., *Juvarra: l'architettura. Vol 1-2*, Modena, Panini, 1992

Laner F., Il restauro delle strutture di legno, Palermo, Grafill, 2011

Macchioni N., Mannucci M., *The assessment of Italian trusses: survey methodology and typical pathologies*, International Journal of Architectural Heritage, 2018

Musso S., Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica, Edilizia. Quaderni per la progettazione, Roma, EPC Editore, 2016

Nicolai Romano Nicola Maria, Della Basilica di S. Paolo, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815

Pagliero R., Trucco S., La chiesa di San Filippo Neri in Torino. Brevi cenni storici e riscontri resi possibili dai lavori di restauro della copertura e della facciata degli anni 1992-1993, già in Bollettino della società piemontese di archeologia e belle arti, Torino, Celid, 1994

Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), Architettura del settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone, Torino, Allemandi, 2003

Rocchi P., Manuale del geometra e del laureato ingegnere Junior architetto Junior, Vol I, Bologna, Proctor Edizioni, 2009

Ruggero C., Filippo Juvarra, Torino, Celid, 2014

Severo D., Filippo Juvarra, Bologna, Zanichelli, 1996

Telluccini A., L'arte dell'architetto Filippo Juvarra in Piemonte, Torino, Crudo, 1926

SITOGRAFIA

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/322/ris5922>

<https://www.regione.piemonte.it>

<http://www.ingv.it>

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/storymaps/stories/29f40020d1034fc886ad69060bcda185>

RIFERIMENTI

CAPITOLO 1

Fig. 1

Comoli Mandracci V., *Le invenzioni di Filippo Juvarra per la Chiesa di S. Filippo Neri in Torino con notizie dei vari disegni e della realizzazione dell'opera*, Albra Editrice, 1967, p. 14

Fig. 2,4,5,6,7,8,9,10,11,12

B.N.TO, Ris. 59/22

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/322/ris5922>

Fig. 3

B.N.TO, Ris. 59/1

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/298/ris591>

CAPITOLO 2

Fig. 14

<https://www.fvguitars.com/il-legno/la-struttura-del-fusto.html>

Fig. 15,16

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Fig. 17

Laner F., *Atlante delle partizioni orizzontali*, ricerca Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, Iuav, 1997

Fig. 18,19

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Fig. 47,49,51,61

Emy A.R., *Trattato dell'arte del carpentiere*, Venezia, Antonelli, 1856

Fig. 62,63

Nicolai Romano Nicola Maria, *Della Basilica di S. Paolo*, Roma, nella stamperia De Romanis, 1815

CAPITOLO 3

Fig. 64, 65

Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno; progetto e recupero*, Milano, Franco Angeli, 2007

Fig. 66

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/storymaps/stories/29f40020d1034fc886ad69060bcda185>

Fig. 70

<http://www.ingv.it>

Fig. 71

<https://www.regione.piemonte.it>

APPENDICE

A1

B1

C1-2-3

D1-2

B.N.TO, Ris. 59/22

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/322/ris5922>

E1-2-4-5-6-7-8-9-11-12-13-14-15-17-18-19-20-21-24-27-28

B.N.TO, Ris. 59/22

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it/index.php?it/322/ris5922>

D3

E3-10-16-22-23-25-26-29-30-31-32

Pommer, R., Dardanello G. (a cura di), *Architettura del Settecento in Piemonte: le strutture aperte di Juvarra, Alfieri e Vittone*, Torino, Allemandi, 2003

RINGRAZIAMENTI

A conclusione del lavoro di tesi, ringrazio coloro che mi hanno seguito e supportato in questo percorso:

al professore Cesare Tocci, relatore, e al professore Edoardo Piccoli, co-relatore, per il supporto, la guida e gli spunti forniti durante la stesura;

allo studio DeArch, nella persona dell'architetto Giovanni Milone, e a Giorgio Perino, capocantiere, per la disponibilità non solo nell'accedere all'area di cantiere, ma anche per gli spunti offerti durante l'intervista effettuata;

a tutti gli amici e parenti che mi hanno aiutato durante il percorso.

a te, per il supporto, la pazienza, la collaborazione, il coinvolgimento ed il sempre caloroso incoraggiamento, senza i quali non avrei potuto proseguire questo lavoro.