

Premessa

Questa ricerca è nata con il fine di dare un contributo alle conoscenze sulle architetture voltate approfondendo in particolare le relazioni tra struttura geometrica e sistema costruttivo, partendo in primo luogo dall'analisi diretta dell'edificio con operazioni di rilievo "mirate" da cui poter ricavare i dati necessari per la definizione di una ipotesi costruttiva. A tale scopo si è scelto come oggetto d'indagine la cupola di S. Ivo alla Sapienza, capolavoro del Borromini, sia per la notevole originalità della sua forma sia per la mancanza di studi di questo genere su di essa sebbene su questa chiesa si sia scritto moltissimo. Il rilievo ed i relativi studi geometrici mi hanno permesso di arrivare a conoscere la sua reale morfologia per poi ricostruire il processo ideativo e costruttivo.

Per confermare o smentire le ipotesi fatte basandosi essenzialmente sui rilievi si è affiancata a questo studio una ricerca storica sia sui sistemi costruttivi in epoca barocca che sui cantieri borrominiani. Sono stati anche reperiti documenti d'archivio con importanti testimonianze del cantiere della Sapienza ai tempi della realizzazione della chiesa di S. Ivo. Dall'unione di tutto questo materiale di studio si è potuta formulare una attendibile ipotesi costruttiva della famosa cupola borrominiana.

Per ripercorrere l'iter della ricerca ho diviso questa sintesi in tre parti che rappresentano i diversi momenti d'indagine: una prima di "studi geometrici", una seconda di "studi storici" ed una terza di "conclusioni" dove le due prime fasi di studio vengono confrontate.

Studi geometrici

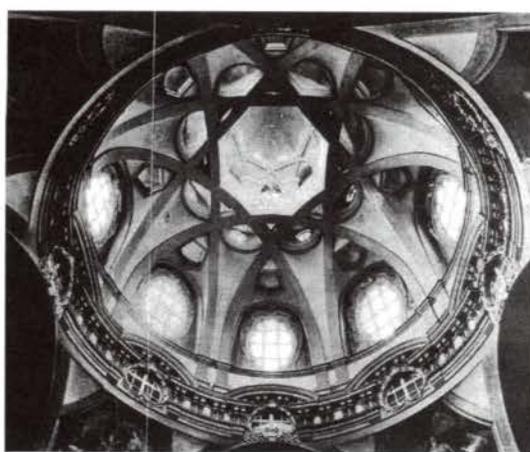
L'esecuzione del rilievo è stata preceduta da una ricerca sulle strutture voltate con un duplice interesse: da una parte apprendere quale fosse il livello delle conoscenze in campo geometrico in epoca barocca, per capire come nel seicento veniva affrontato il problema della rappresentazione e realizzazione di queste strutture, da un'altra veri-

ficare quale fosse il contributo più utile da apportare oggi a questo settore di studio.

Dagli studi storici, basati sulla lettura dei trattati di architettura civile, è emerso che gli architetti del Rinascimento, epoca in cui si sviluppa questo genere di letteratura, forniscono per le volte semplicemente degli elenchi per stabilire una nomenclatura comune partendo da quella Vitruviana. Il primo fu l'Alberti (*De re aedificatoria* 1452) che include nell'elenco anche volte complesse formate da più parti di superfici semplici, come la "sferica angolare" ... "a costruir la quale concorre un certo numero di unghie di volte a botte - la possiamo veder usata a coprire piante esagonali e ottagonali ... ". Per queste strutture si utilizzava come materiale da costruzione quasi sempre il laterizio con la conseguente necessità di realizzare armature di sostegno e nervature di irrobustimento. I problemi relativi alla rappresentazione, e quindi anche schematizzazione geometrica, non vengono trattati.

Diversamente dall'Italia, in Francia, dato che il materiale da costruzione più diffuso era la pietra, era necessario che l'architetto ideatore di strutture voltate fosse in grado di fornire in cantiere i disegni necessari per realizzare le sagome a guida dei lapicidi nel taglio delle pietre. Fu per primo Philibert de l'Orme nel 1568 ad includere in una trattazione scritta, *Le premier tome de l'Architecture*, la Stereotomia che, come lui stesso scrive, era patrimonio della pratica di cantiere. Questa scienza sarà la base di partenza degli studi, sviluppati in maniera scientifica da Frezier nel '700, sulla Rappresentazione, affrontando in particolare i difficili problemi di sviluppo delle superfici.

In Italia il primo passo verso la sistematizzazione del problema geometrico sulle volte viene compiuto nel 1683 da Guarino Guarini nel trattato *Architettura civile*. In esso l'autore classifica le volte facendo riferimento alle superfici geometriche corrispondenti quali cilindro, cono, sfera ecc. ed affronta anche i problemi della loro rappresentazione facendo riferimento ad un'altra sua opera di notevole importanza *Euclides adauctus* Come architetto il (Guarini è



1. Roma, volta della Propaganda Fide di F. Borromini.
 2. Torino, volta di San Lorenzo di G. Guarini.
 3. Creste e vele di una volta ad ombrello.

notevolmente interessato alle potenzialità espressive delle volte e sembra continuare il cammino intrapreso dal Borromini nella sperimentazione di forme nuove. Egli inoltre ha dato razionalità a certe espressioni dell'architetto romano come nel caso delle volte a fasce che il Borromini realizza solo come elemento decorativo (cappella Propaganda Fide a Roma, fig.1) e che il Guarini trasforma in evento strutturale nuovo (vedi ad esempio la volta del S. Lorenzo a Torino, fig.2).

Tornando ora al problema della nostra cupola, possiamo affermare che il Borromini, essendo vissuto nel periodo subito precedente a questi nuovi impulsi provenienti dalla Francia (il Guarini era stato a Parigi), avesse una formazione culturale pari a quella di un architetto del Rinascimento e che la sua conoscenza dei problemi relativi alle volte nasceva dall'attento studio delle opere dell'antica Roma, -come sappiamo da alcuni suoi appunti grafici-, che subito lo affascinarono quando venne a lavorare nella Capitale per la fabbrica di S. Pietro. Dal punto di vista teorico dunque, la sua formazione in materia di geometria di superfici era carente, o meglio, le sue conoscenze erano il frutto di notizie solo di tipo empirico tramandate sui trattati.

Dagli studi recenti sulle volte è emersa prima di tutto una notevole mancanza di supporti forniti alla parte applicativa delle ricerche e dunque di rilievi, mentre dal punto di vista teorico vi sono ben pochi studi su volte dai profili complessi. Tenendo conto di ciò la ricerca è stata impostata sullo studio di questa volta molto complessa;

il rigore metodologico con cui sono stati affrontati il rilievo e i relativi studi è divenuto fondamentale per la soluzione dell'interrogativo circa la conoscenza della sua reale struttura geometrica. Tale metodo è consistito nel realizzare degli schemi teorici geometrici delle possibili superfici componenti la cupola (alla maniera in cui per primo il Guarini fece nel suo trattato sopra citato e che gli studiosi della materia non hanno mai abbandonato) per poi confrontarli con gli esiti del rilievo. Questo genere di schemi sono stati fatti per le volte più comuni ma per quelle dai profili complessi ce ne sono molto pochi.

La cupola della Sapienza rientra in particolare nel gruppo delle volte ad "ombrello" dette anche "a creste e vele"; quest'ultima definizione fa riferimento agli elementi strutturali costitutivi la volta perchè si chiamano "creste" i costoloni e "vele" le volticciole che si appoggiano a detti costoloni (fig.3). Bisogna dire che di solito que-

