

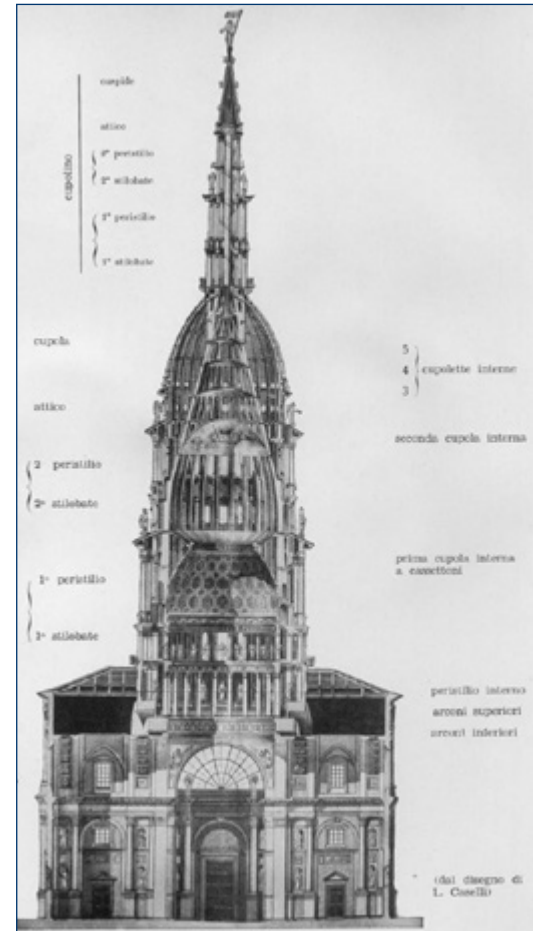
17 GIUGNO 1840

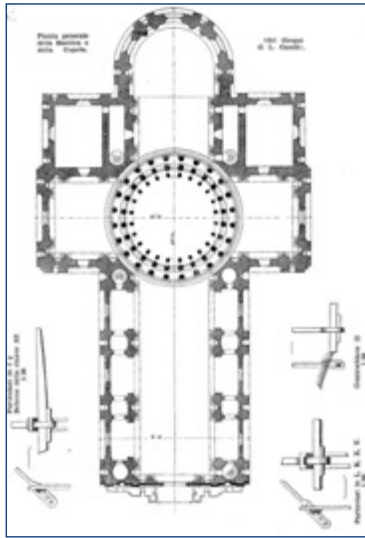
Siamo a Torino, a metà giugno del 1840. Alessandro Antonelli è rientrato da qualche giorno in città e, alla scrivania, sta evadendo la posta che nel frattempo è arrivata. Spedita da Novara, trova una lettera della Fabbrica Lapidea di San Gaudenzio che gli propone il completamento della basilica gaudenziana con la costruzione della cupola.

Antonelli conosce bene la basilica di San Gaudenzio, perché, originario di Ghemme, l'ha frequentata già da ragazzo, in occasione delle solennità patronali, e si affretta a rispondere «*Illustrissimi Signori, / sensibile oltremodo alla fiducia posta in me per la formazione del disegno di una cupola da sovrapporsi alla crociera del grandioso tempio di S. Gaudenzio, accetto volentieri l'onorevole incarico promettendo di nulla risparmiare onde l'opera riesca meno imperfetta, e corrisponda il meglio che per me si potrà alla generale architettura dell'edificio. E mentre spiace che per causa della mia assenza da Torino sia tardo a presentare a codesta Illus.ma fabbricera i ben dovuti ringraziamenti perché si sia degnata trascogliere me a tanta impresa, ho l'onore di dichiararmi con vera gratitudine, e col più profondo ossequio / delle SS. LL. Ill.me / Devotissimo servo / Alessandro Antonelli architetto.*

È mercoledì 17 giugno 1840: nasce la cupola di San Gaudenzio. Novara è parte del Regno di Sardegna, non c'è lo Statuto Albertino e siamo ancora abbastanza lontani dalle guerre di indipendenza, e dalla sconfitta di Novara del 1849. Alessandro Antonelli ha 42 anni e da qualche anno è professore di Architettura, Prospettiva ed Ornato all'Accademia Albertina di Torino dove è rientrato dopo il periodo di perfezionamento a Roma a seguito della vincita del prestigioso Prix de Rome, nel 1828: lavorerà alla cupola per oltre quarantasei anni, fino al 22 gennaio 1887. Nel fratem-

Sezione verticale della cupola-torre (dis. L. Caselli)
L'andamento del telaio più interno ricorda in alcune sezioni quello adottato da Eiffel per la sua torre a Parigi





Pianta della basilica di San Gaudenzio con l'imposta della cupola-torre
In evidenza il triplice sistema di pilastri disposti a cerchi concentrici

po il treno arriva a Novara, si snodano le guerre di indipendenza e si forma lo Stato unitario.

Ma cos'è la cupola di San Gaudenzio? Forse è meglio iniziare da un paio di questioni che ogni tanto riemergono e sono fuorvianti per la conoscenza dell'elemento simbolo della città di Novara e di molte istituzioni e realtà del territorio.

Prima questione: la cupola di San Gaudenzio non è assolutamente la "costruzione in mattoni più alta del mondo"; basta verificare l'altezza della cupola di San Pietro a Roma — più alta di 11 m rispetto a San Gaudenzio, e di tre secoli più vecchia — per rendersene conto: e d'altra parte una sorta di galateo architettonico avrebbe comunque consigliato di non superare l'altezza della basilica principale della cristianità occidentale con una cupola di un'altra basilica...

Seconda questione: la cupola di San Gaudenzio non è... una cupola — anche se continueremo a chiamarla così — ma piuttosto una torre a telaio di muratura armata, vestita da cupola affinché corrisponda il meglio che per me si potrà alla generale architettura dell'edificio.

La struttura della "cupola" gaudenziana è costituita da tre sistemi a telaio (pilastro con arco o piattabanda) su pianta circolare (ossia tre serie di pilastri disposti su circonferenze concentriche) dei quali il più interno prosegue fino alla guglia che regge la statua di Cristo risorto (il Salvatore) che, originariamente costruita in lamina di rame dorato su intelaiatura di ferro, ora è in vetroresina dorata. Se immaginiamo

di togliere le due strutture a telaio più esterne e la calotta che è retta da quella mediana, l'immagine che otteniamo è di straordinaria avanguardia e, prescindendo dalla pianta circolare, ricorda da vicino in alcuni tratti la sagoma della torre di Eiffel a Parigi. Ma nasce una quarantina di anni prima, dimostrando le possibilità della muratura armata e le altezze raggiungibili con poco impiego di materiale (i mattoni delle Fornaci Bottacchi e il granito bianco di Montorfano), a tutto vantaggio ad es. della redditività edilizia dei piccoli lotti dell'espansione ottocentesca delle città. La struttura della cupola è allora un manifesto tecnologico per costruzioni di elevata altezza, sistema che vuole porsi in alternativa alla costruzione con telai di acciaio e che si offre in un percorso di visita che non fu concepito per guardare altrove, ma per osservare il modo costruttivo, in una sorta di didattica della costruzione in mattoni "moderna".

Ma cosa vuole dire "muratura armata"? Siamo abituati a vedere edifici con telai strutturali di calcestruzzo armato, dove, semplificando un po' per favorire la comodità del discorso, due materiali convivono svolgendo funzioni diverse. Il calcestruzzo gestisce le forze di compressione e l'acciaio riceve quelle di trazione che, altrimenti, spaccerebbero il calcestruzzo: tra le maglie del telaio abbiamo di solito chiusure in mattoni o trasparenti. L'opera di Antonelli a San Gaudenzio propone una struttura portante dalla concezione analoga, ma con l'uso del medesimo materiale (il laterizio) per due funzioni molto diverse, il telaio strutturale e il tamponamento. Nella muratura armata antonelliana, idealmente, le forze di compressione sono affidate ai pilastri di mattone o alle colonne di granito, mentre le sollecitazioni di trazione sono assorbite da elementi in ferro, lavorati al maglio nelle ferriere di Cogne, che impediscono alla muratura di fratturarsi fino alla rottura completa. Una curiosità: chiavi rettilinee e cerchiature percorrono tutti i livelli della cupola e, per buona parte sono visibili e conformi ai modelli lignei conservati dalla Fabbrica Lapidea come elemento tridimensionale allegato al contratto con le Ferriere di Co-



Coppia di arconi di imposta della cupola, lato Ovest (sottotetto della navata centrale)
Notare la straordinaria cura ed uniformità di apparecchio laterizio, con i mattoni piallati a cuneo per ridurre il giunto di malta di calce



Vista del sistema di pilastri in mattone del giro più interno
L'immagine è presa all'interno della cupola, sopra la tazza cassettonata; notare la straordinaria essenzialità del linguaggio strutturale: non esistono più né capitelli, né cornici; tutto è fluido come fosse un elemento naturale

gne. Una serie di elementi strutturali orizzontali e verticali (questi ultimi chiamati da Antonelli "fulcri") definiscono una maglia a telaio che regge tutto il monumento; gli spazi tra questi elementi possono essere indifferentemente lasciati vuoti o possono essere occupati da un leggero involucro opaco (ad es. un diaframma di mattone da 6 o 12 cm di spessore) oppure da un elemento trasparente (serramento vetrato), proprio con flessibilità analoga a quella degli edifici a telaio in calcestruzzo armato o acciaio dei giorni nostri.

Tutto il sistema delle tre circonferenze di pilastri appoggia su quattro coppie di grandi archi in muratura che trasferiscono il peso della cupola-torre ai quattro pilastri della basilica. Si tratta di archi realizzati nel 1844 con una cura maniacale per la qualità della muratura, ed armati con una molteplicità di tiranti metallici che li rendono di fatto monolitici, anche se realizzati con decine di migliaia di mattoni, parte dei quali piallati a cuneo in cantiere per evitare che la posa a ventaglio dei laterizi aumentasse eccessivamente il giunto di malta, meno resistente del laterizio (esisteva solo la malta di calce). L'imponenza e la perfezione di questi elementi rivela, a parere di chi scrive, che Antonelli da subito aveva considerata la possibilità di arrivare molto più in alto del primo progetto e, garbatamente, procede a svelare questa sua intenzione progettuale nei successivi adeguamenti che, quindi, non sono frutto di cambiamenti di orientamento quanto piuttosto della strutturazione in fasi degli elaborati progettuali.

La cupola antonelliana è perciò da subito opera tutt'altro che classica — o neoclassica — nelle sue proporzioni, anche se capitelli, trabeazioni e colonne dell'involucro esterno citano gli elementi dell'architettura neoclassica. Il suo slancio verso l'alto è ottenuto, all'esterno, raddoppiando i livelli di una cupola classica, una volta con linea curva (colonne, aperture ad arco) e una volta con linee rette (pilastri, aperture rettangolari): così è superato il vincolo di altezza, determinato dalle proporzioni rispetto al diametro della base, che aveva governato il disegno del primo progetto, dato che per San Gaudenzio la base è poco oltre i 14 metri di diametro, mentre per San Pietro a Roma supera i 41 metri. Anche lo slancio della calotta rivestita in pietra che chiude all'esterno la cupola (di nuovo realizzata con una tecnica che riprende ed attualizza le coperture in pietra delle zone montane vicino a Novara, Valsesia in testa) è ottenuto rialzando molto il profilo rispetto alla semisfera classica: la curva della copertura è così ottenuta da un ridotto arco di circonferenza di diametro assai maggiore del raggio in pianta della cupola.

Già, le circonferenze, appunto: la stragrande maggioranza delle superfici curve che ritroviamo nella cupola di San Gaudenzio ha curvature che sono tratti di circonferenza talvolta poco riconoscibili, perché molto più brevi rispetto a quelli che abitualmente siamo abituati ad individuare (ad es. il quarto di circonferenza). Perché questa scelta? Perché la circonferenza è una curva molto più facile da tracciare in cantiere rispetto ad una parabola o ad una ellisse, tanto che nell'ufficio di cantiere allestito nel sottotetto sopra l'abside della basilica è ancora oggi conservato un braccio rotante a compasso che permetteva di tracciare curve fino al quarto di cerchio e fino ad un diametro di quasi trenta metri. Quell'ufficio era il vero cuore (e cervello) operativo del cantiere della cupola, gestito e presidiato dallo straordinario Magistrini, vero e proprio "co-pilota" di questa straordinaria costruzione che, progettata a Torino e realizzata a cento chilometri di distanza, poteva contare su un efficiente servizio postale, ma, almeno fino al 1855 doveva fare a meno della comodità e rapidità della ferrovia. La gestione e la fluidità del cantiere andava quindi lasciata necessariamente nelle mani di una direzione tecnica competente, geniale ed assai duttile nella risoluzione di problemi



Vista del sistema di pilastri del giro più interno
L'immagine è presa all'esterno, all'altezza della tazza cassettonata che è controventata ai pilastri da un sistema di archi rampanti

organizzativi e tecnici: ecco perché la direzione delle operazioni fu affidata, dopo il rifiuto di Francesco Pedoja, a Giuseppe Magistrini, conterraneo e quasi coetaneo di Antonelli perché nato a Maggiora, dove la famiglia Antonelli aveva origine, che guidò la costruzione fino al 1862 quando fu sostituito proprio da Pedoja.

Dimenticare questi due nomi farebbe torto a notevolissimi magisteri e competenze locali che permisero di portare a termine i lavori mantenendo la basilica funzionante per buona parte dei quarantaquattro anni di cantiere e, soprattutto, conducendo a termine la costruzione senza nessun incidente mortale, nonostante i lavori ad altezze notevoli ed il tiro dei materiali in quota a mano, comprese le due serie di colonne monolitiche di granito bianco che vediamo all'esterno. L'opera di Alessandro Antonelli probabilmente non esisterebbe senza l'apporto continuo e integrale di Giuseppe Magistrini prima e Francesco Pedoja poi.

Il sistema costruttivo non è innovativo solo perché a telaio, e a telaio armato, ma anche per la versatilità di cantiere: la tecnologia di costruzione vuole anche dimostrare le possibilità del mattone di competere nella corsa verso gli edifici alti. Non ci sono le possibilità economiche estere, che trovano nella ghisa prima e nell'acciaio poi l'elemento con cui slanciare verso il cielo gli edifici, ma c'è un'ottima argilla che, affidata alla Fornace Bottacchi, può produrre laterizi da costruzione di notevole qualità ed in notevole quantità. Il sistema costruttivo antonelliano usa un materiale a "chilometri zero" e, per di più, straordinariamente duttile perché portatile e plasmabile sul posto nelle forme e dimensioni progettate: se si pensa alla complessità di movimentazione dei grandi elementi di acciaio della Tour Eiffel in un contesto urbano denso come il centro storico dove sorge la basilica di San Gaudenzio, la scelta del mattone, spostabile "in mano", è strategica e vincente, perché dove arriva il muratore,

Vista generale della cupola
Notare la duplicazione dei livelli della cupola "canonica",
duplicazione che si perde nella vista dal basso,
tipica delle strade circostanti
(cfr. immagine in copertina)



arriva il mattone e quindi la costruzione può procedere nonostante i condizionamenti derivanti dall'essere uno dei più alti sopralzi in muratura del mondo e dall'esserlo sopra un grande e pregevole edificio di culto. Inoltre, ogni elemento della cupola è replicato più volte in modo seriale: ventiquattro pilastri, ventiquattro archi di controvento e così via, in modo da ottimizzare le risorse di cantiere, sia per la formazione del personale che per l'uso delle attrezzature (realizzata una centina, questa viene reimpiegata ventiquattro volte, ammortizzandone il costo ed il tempo impiegato per la sua realizzazione e per l'addestramento degli operatori, proprio come farebbe, con altri numeri, la produzione industriale). Non è un caso che la cupola sia costata ogni anno una somma di denaro paragonabile a quella impiegata per la stagione lirica del Teatro Coccia, e quindi assolutamente compatibile con una economia che nel frattempo doveva confrontarsi con le guerre di indipendenza, l'unità d'Italia, con il trauma del trasferimento della capitale da Torino a Firenze (1865) e poi a Roma (annessa al Regno d'Italia nel 1870 e divenuta capitale l'anno successivo). Eppure... eppure gli ultimi anni di vita del cantiere, quelli post-unitari, sono i più conflittuali: ad esempio, nel 1862 si contesta ad Antonelli la possibilità di eseguire due ordini di finestre alla base della calotta (oggi vediamo una serie di finestre tonde sovrastate da una analoga serie di finestre rettangolari), ed Antonelli sembra accettare di rinunciare alla esecuzione delle finestre tonde, cosa che però avrebbe infranto la legge generatrice degli alzati della cupola (la duplicazione dei piani della cupola classica).

Con la collaborazione di Magistrini, viene organizzato un magistrale *coup-de-theatre*: le finestre tonde vengono eseguite e subito mascherate con tela grezza ricoperta di intonaco e dipinta finto-mattone, in modo da dimostrare, a chi controllasse mediante binocolo l'andamento dei lavori, che effettivamente restavano solo le finestre rettangolari, salvo poi, al momento dello smontaggio dei ponti di servizio, procedere al contestuale strappo delle tele e al disvelamento

delle finestre rotonde. Ancora oggi, a chi ha l'opportunità di salire fino a quella quota, le finestre tonde appaiono sovrastate da una parte di intonaco grezzo (dove ci fu lo strappo della tela) inspiegabile in una zona dove il laterizio è integralmente a vista ed hanno la muratura sottostante con una intonacatura liscia e scrupolosamente dipinta a finto mattone.

Poi, non hanno favorito la serenità nella conclusione dei lavori della cupola le vicende postunitarie, e particolarmente la breccia di Porta Pia, con una progressiva divaricazione degli obiettivi civili da quelli religiosi — non dimentichiamo che una cupola su una chiesa è un elemento che completa uno spazio di culto e che non ha un'altra funzione primaria — e non hanno aiutato neppure i cedimenti di tre dei quattro pilastri che reggono la cupola (ma questa è un'altra storia), peraltro risolti con un geniale intervento di sottofondazione diretto da un Antonelli ormai anziano, ma deciso più che mai a lasciare ai novaresi, e non solo, una cupola-torre che li identificasse e li riunisse come solo il fascino gratuito della bellezza ed il concorso di eccellenze locali possono fare.

Non sapremo mai, credo, tutti i nomi di quelli che hanno lavorato alla cupola o per la cupola, ma anche a tutti loro si deve lo straordinario risultato che oggi rende la basilica gaudenziana riconoscibile a decine di chilometri da Novara.

Paolo Piantanida

*Professore Associato di Architettura Tecnica
al Politecnico di Torino*

Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica

Ringraziamo di cuore l'Ing. Piantanida, Presidente della Fabbrica Lapidea della Basilica di S. Gaudenzio, per l'interessante articolo che mette in luce particolari generalmente non noti, che i nostri associati sapranno certamente apprezzare.