



Istituto Lombardo
Accademia di
Scienze e Lettere



Ruggiero Boscovich:

astronomo, uomo di scienza e di cultura a trecento anni dalla nascita

18 Maggio 2011 - Sala delle Adunanze - Istituto Lombardo - Palazzo Brera - Via Brera, 28 – Milano

Intervento di

Leone Corradi Dell'Acqua

Politecnico di Milano – Istituto Lombardo

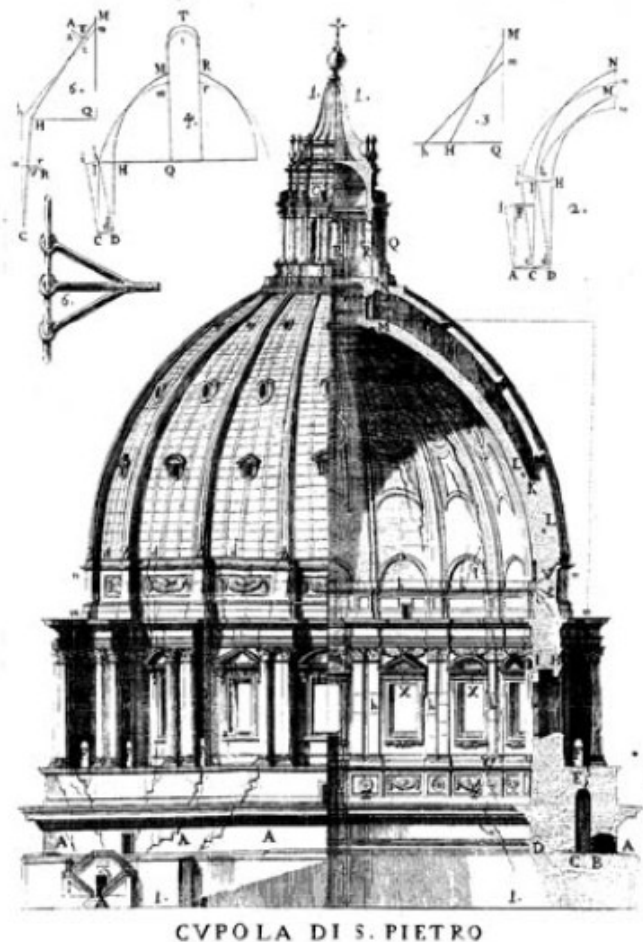
Boscovich ingegnere: la statica delle cupole

Gli scritti che riguardano argomenti ingegneristici o comunque di natura applicativa, prevalentemente rivolti a problemi di idraulica o di statica delle costruzioni, costituiscono una percentuale non del tutto marginale della produzione di Ruggiero Giuseppe Boscovich. Nondimeno, questi studi sono stati per lo più sollecitati dall'esterno e non sembra che vertano su argomenti cui Boscovich fosse direttamente interessato in quanto tali.

Sono stati infatti il prestigio conferitogli dalla vastità e molteplicità delle sue cognizioni e l'autorevolezza personale di cui godeva a far sì che Boscovich venisse interpellato su svariati argomenti e gli venissero conferiti importanti incarichi che egli seppe sempre assolvere con piena soddisfazione dei committenti. Gli furono chiesti pareri su porti da riattivare, su canali e strade da progettare e costruire e sulla stabilità di costruzioni anche di notevole importanza. Tra le importanti missioni che gli furono affidate, si cita quella svolta a Vienna nel 1757, quando fu delegato a sostenere i diritti della Repubblica di Lucca contro il Granducato di Toscana in una controversia vertente sugli scarichi delle acque del lago di Bientina. Incarico questo che richiedeva non solo la capacità di ribattere gli argomenti della parte avversaria sul piano tecnico, ma anche l'accortezza e il tatto necessari a operare all'interno di un'operazione di carattere in buona misura diplomatico.

In questo intervento intendo soffermarmi su di un argomento particolare, riguardante i metodi di verifica e dimensionamento delle cupole, perché ritengo che qui Boscovich abbia fornito un contributo importante in vista del superamento di procedimenti che erano ancora in auge alla metà del Settecento, anche se cominciavano a evidenziare limiti ben precisi, e in vista della formulazione dei nuovi approcci che verranno sistematizzati e definitivamente accettati alla fine del secolo, a valle degli studi compiuti da Mascheroni in Italia e da Coulomb in Francia.

Il problema delle cupole si è presentato a Boscovich due volte. La prima in seguito alle fessurazioni evidenziate nella cupola della basilica di S. Pietro a Roma, che avevano destato notevoli preoccupazioni nell'*entourage* del Pontefice Benedetto XIV. Fu allora deciso di conferire a tre illustri matematici, tra cui Boscovich, il compito di studiare il problema e di suggerire gli opportuni provvedimenti. La seconda occasione ha riguardato invece la costruzione della grande guglia del duomo di Milano, problema reso infuocato da accese polemiche attizzate anche dall'esterno (con il determinante contributo di padre Frisi). La guglia, ovviamente, non è una cupola, ma ci si è immediatamente resi conto che il problema statico più critico riguardava in realtà la cupola del tiburio che della guglia avrebbe dovuto costituire il supporto. Prima di procedere alla costruzione, la Fabbrica del Duomo ha voluto chiedere a tre riconosciuti esperti (e Boscovich fu identificato come uno di loro) di esprimere i loro *sentimenti* sulla fattibilità della costruzione.



La cupola della basilica di S. Pietro a Roma, con indicazione delle schematizzazioni utilizzate dai “tre matematici” per lo studio del suo comportamento.

Si trattava quindi di due problemi in parte diversi, in quanto in un caso occorre stabilire come riparare inconvenienti manifestatisi nella vita della struttura, nel secondo valutare l'adeguatezza della struttura stessa nei confronti di un carico aggiuntivo di entità ragguardevole. In entrambi i casi si rendeva comunque necessario studiare il comportamento della cupola nei confronti del collasso, o utilizzando gli abbastanza rozzi strumenti disponibili all'epoca o sviluppandone di nuovi, come sembra Boscovich abbia scelto di fare.

L'approccio da lui proposto si evidenzia con maggior chiarezza nel *sentimento* espresso sulla fattibilità della guglia della cattedrale milanese, se non altro perché redatto dal solo Boscovich, e non a tre mani come il forse più noto *Parere dei tre mattematici* riguardo alla cupola di S. Pietro. L'innovazione più importante consiste nell'abbandono dei meccanismi di rottura fondati sul mutuo scorrimento tra blocchi di pietra, all'epoca ancora in auge, sostituiti da modalità di collasso basate sulla rotazione relativa tra i blocchi. Come si è già accennato, questi meccanismi saranno ripresi prima della fine del secolo XVIII e, uniti ad alcuni semplici ma generali concetti di equilibrio, costituiranno la base per lo sviluppo di procedimenti di calcolo sistematici e di notevole efficacia, ancor oggi nella sostanza riconosciuti come corretti. In questi sviluppi, al contributo di Boscovich non viene solitamente dato adeguato riconoscimento, probabilmente a causa della natura molto empirica dei ragionamenti che lo portano a identificare le sezioni critiche, ragionamenti che sembra debbano essere ripresi e ripetuti caso per caso. Penso comunque che sia doveroso riconoscere a Boscovich quanto meno il merito di aver immaginato e ideato una modalità di collasso che si sarebbe rivelata corretta e feconda di applicazioni.