

IL CANTIERE

Marko Pogacnik

Nel *Codice Atlantico* e nel *Codice di Madrid* sono contenuti alcuni disegni di Leonardo che illustrano i suoi studi sull'equilibrio di strutture elementari. Leonardo non utilizza le pratiche di calcolo allora in uso, non si affida a procedimenti di dimensionamento *more geometrico* sulla base di rapporti proporzionali tra sezione e altezza dei diversi elementi, ma sottopone il funzionamento delle strutture edilizie ad uno studio di tipo meccanico. Al concio di imposta dell'arco sono fissati dei cavi al cui lato opposto sono applicati dei contrappesi. Una carrucola consente di aumentare o diminuire l'azione del contrappeso in modo da poter determinare con precisione il valore della componente orizzontale della forza necessaria per mantenere in equilibrio il concio di imposta sottoposto alla contemporanea e opposta spinta dell'arco. In altri disegni questa analisi è ampliata a tutti i conci dell'arco in modo da poter studiare simultaneamente la reazione di ogni singolo elemento. I conci sono uniti tra loro tramite cerniere e l'arco, in questo modo, diventa una struttura instabile le cui condizioni di equilibrio sono il risultato dell'azione di forze di cui il costruttore deve potersi fare una precisa cognizione, matematica. L'azione delle forze viene espressa in valori numerici, come anche il valore del carico massimo consentito, il carico a rottura dell'arco.

Un secolo e mezzo più tardi, anche Galileo compie nella sua opera *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche Intorno a*

Due Nuove Scienze (1638) una analoga operazione. Per facilitare il compito di riduzione a calcolo matematico delle sollecitazioni cui è sottoposta una mensola caricata con un peso al suo vertice, il suo comportamento meccanico viene paragonato al lavoro compiuto da una leva, dove l'incastro diventa il suo punto di appoggio.

Leve, carrucole, cunei, ruote dentate, piani inclinati; il funzionamento statico di un edificio viene ridotto alla sua struttura resistente e questa viene assimilata al comportamento di una macchina, simile a quelle che da sempre erano in uso nel cantiere per sollevare corpi, spostare pesi o realizzare scavi. Il cantiere antico, con una bella immagine che riprendiamo da Giorgio Benvenuto, era una sorta di teatro dove le macchine, le impalcature e le centine davano modo di poter rappresentare gli elementi della costruzione nella fase della loro messa in opera e, quindi, ancora sottoposte all'azione pericolosa di carichi capaci in ogni momento di provocarne il ribaltamento o il crollo: l'azione esercitata da un arco sul suo piedritto, la deformazione di una trave a causa del suo peso e della luce che deve coprire, la spinta di una volta sulle murature di rifianco. A cantiere ultimato, però, tolte le impalcature e disarmate le centine, l'edificio antico viene avvolto da una quiete che dimentica ogni tumulto precedente e instaura l'ornamento, la colonna e la trabeazione con i loro attributi di garanti di una *firmitas* che ha il suo fondamento nella *venustas*, non nella perfezione tecnica o nel corretto dimensionamento statico di una membratura.

In età moderna, invece, concluso il cantiere, la macchina non scompare, ma viene incorporata nell'edificio inducendoci a percepire il funzionamento delle sue parti come se si trattasse di bielle e pulegge mosse da cavi invisibili. Questo risulta ovvio quando si tratta di leggere un'opera il cui significato è di natura eminentemente tecnica: un ponte, un grattacielo, una copertura di grande luce, ma, come osserva Pierluigi Nervi, le grandi imprese costruttive hanno la proprietà di imporre la loro autorità e il loro sigillo sullo stile intero di un'epoca. Ad esso si adegua anche l'edilizia minore. Coprire una luce di cinque metri non è una sfida costruttiva, ma questa può essere evocata attraverso una certa disposizione degli elementi costruttivi oppure attraverso una estrema riduzione nel dimensionamento delle parti strutturali esattamente come il profilo aerodinamico di un frigorifero non serve a farlo volare meglio, ma gli conferisce una forma che partecipa ad una autonoma e collettiva fascinazione per la velocità.

Le scienze meccaniche, cui Galileo dà un formidabile impulso, restituiscono al cantiere quella centralità che in epoca umanistica gli era stata contestata a favore di una concezione del progetto (*lineamentum*) che nel cantiere doveva trovare la sua meccanica traduzione in opera costruita (*structura*). L'autorità dell'architetto non si fondava sul cantiere, nel quale non era neppure richiesta la sua presenza, ma nel disegno del progetto che veniva trasmesso alle maestranze che si dovevano fare carico della sua fedele traduzione in opera costruita. L'autorità dell'architetto era quella di un autore, rappresentante di una *ars liberalis* che si era resa autonoma dalle necessità meccaniche.

Galileo provvede a restituire al cantiere la sua autori-

tà come luogo dove la traduzione di una idea architettonica in opera costruita è un'operazione mediata da conoscenze e pratiche che necessitano ancora di continue verifiche sperimentali. Il cantiere di St. Genevieve a Parigi (opera di Soufflot con la collaborazione di Rondelet) diventa nel Settecento un laboratorio dove compiere prove sperimentali sulla resistenza dei vari materiali lapidei, come anche verifiche sull'efficienza delle diverse forme che un arco può assumere. Nel secolo precedente uguale carattere aveva svolto il cantiere della Cattedrale di St. Paul nel cui progetto il matematico Christopher Wren aveva coinvolto Robert Hooke (lo scienziato cui si deve la definizione del principio di elasticità dei materiali). Nell'Ottocento la storia dell'architettura andrebbe riscritta come la storia dei cantieri esemplari attorno ai quali si è costituita l'autorità di nuove scienze del costruire (Navier), di nuove pratiche costruttive legate all'uso di materiali come il ferro e nuove figure professionali, in particolare l'ingegnere. I grandi cantieri dell'Ottocento con la costruzione del Britannia Bridge ad opera di Robert Stephenson, del Crystal Palace (Joseph Paxton) e le opere dell'Esposizione Universale di Parigi del 1889 (Tour Eiffel e Galerie de Machines) impongono all'architettura un confronto serrato con le forme della tecnica, una sfida che verrà raccolta nei cantieri del Neues Museum a Berlino (Friedrich August Stüler) e della Bibliotheque St. Genevieve di Henri Labrouste, della Mole Antonelliana a Torino (Alessandro Antonelli) e dell'Opera di Parigi (Charles Garnier), del Reichstag a Berlino (Paul Wallot) e della Sagrada Familia a Barcellona di Antoni Gaudi. La più importante rivista europea dell'Ottocento, la *Allgemeine Bauzeitung* stampata a Vienna dall'architetto Ludwig Förster, apre il suo lungo ciclo editoriale (1836-1918) con un primo numero dedicato al cantiere della Allgemei-

ne Bauschule di Schinkel (nota come Bauakademie). Il testo redatto dal capocantiere Emil Flaminius è un capolavoro letterario per il modo col quale la narrazione del cantiere riesce a intrecciare notazioni tecniche e valutazioni formali mettendo in luce come decisioni di dettaglio possano condizionare l'equilibrio complessivo dell'immagine architettonica (formato e colore dei mattoni di rivestimento, disegno degli infissi, applicazione delle opere in terracotta).

Nel Novecento il cantiere non perde il fascino di opera collettiva legata alla collaborazione di una coralità di saperi, cui l'architetto fornisce quel sigillo di unità e coerenza che nessun sapere puramente tecnico è in grado di garantire. I cantieri del Beaubourg (nella narrazione di Peter Rice), quello della Sidney Opera House (architetto Jorn Utzon) e il cantiere dell'Olympiapark a Monaco (Frei Otto e Fritz Leonhardt con Jörg Schlaich) segnano momenti centrali di una storia dell'architettura che non è meramente tecnica. Il cantiere è in questi esempi ancora il luogo fisico nel quale il progetto prende forma come complessa opera di negoziazione tra architetto, professioni tecniche, imprese edili, industrie legate alla costruzione e, non ultimo, il committente. Il tutto all'interno di codici normativi che le istituzioni pubbliche adottano in modo da poter esercitare un controllo sull'opera edilizia che nel corso degli anni è diventato sempre più prescrittivo svuotando il cantiere del suo significato originario. La rivoluzione digitale, descritta da Mario Carpo, si appresta, infine, a trasferire il cantiere in ambienti virtuali come il *BIM* (*Building Information Modeling*), dove i diversi soggetti coinvolti nel progetto potranno interagire senza dover affrontare le scomodità di un ambiente rumoroso e polveroso come il cantiere.

Il cantiere, persa ogni dimensione di avventura collettiva (epica e ludica insieme), si riduce alla dimensione di esperienza individuale (lasciarsi inebriare dall'odore della malta fresca), oppure evento relegato ad una dimensione puramente storica. Opere come la Casa del Fascio di Terragni assumono un significato completamente diverso se alla decifrazione dell'astratto linguaggio architettonico si accompagna la lettura delle vicende complesse legate alla storia del cantiere, come compiuto in maniera esemplare da Sergio Poretti. Nel Palazzo della Regione di Libera a Trento il progetto viene definito in cantiere attraverso un colloquio complesso e aperto che egli intrattiene con il suo ingegnere, Sergio Musmeci. Senza il tempo del cantiere l'opera non ha modo di maturare quanto il progetto contiene in forma ancora implicita e imperfetta. In quali altri luoghi o dimensioni attingere quel tempo se il cantiere rimane precluso come luogo dove esercitare l'architettura come evento costruttivo?