

Giuseppe Stagnitto

EVOLUZIONE SCIENTIFICA E COSTRUZIONI

Storia dei metodi scientifici applicati all'Architettura e all'Ingegneria

PRESENTAZIONE DEL PROF. ALDO CAUVIN

Ordinario di Tecnica delle Costruzioni - Università degli Studi di Pavia

Nell'introdurre il volume delle dispense del Corso tenuto dal Prof. Stagnitto, che presenta carattere di novità nell'ambito dei corsi di laurea in ingegneria civile, è necessario fare alcune precisazioni circa la sua utilità ed opportunità nella formazione dell'ingegnere civile specialista.

In altre discipline queste precisazioni non sarebbero necessarie, in quanto ovvie: nessuno dubita che nelle facoltà di Architettura si debbano tenere corsi di Storia dell'Architettura, né che nei corsi di Medicina si debba trattare la storia dello sviluppo della Scienza Medica. Nei corsi di Lettere e Filosofia, addirittura, la trattazione di queste discipline coincide in alcuni casi con la loro stessa storia.

Per cercare di spiegare l'anomalia relativa al curriculum di ingegneria (civile ed edile) e mostrare la necessità di porvi rimedio, occorre mettere in evidenza l'importanza *non solo culturale ma anche, si noti bene, pratica e attuale* della storia in generale e della storia della scienza e della tecnica (e quindi dell'ingegneria in particolare), oltre spiegare quale è stata la genesi e lo sviluppo dell'insegnamento dell'ingegneria sia in tempi lontani sia in quelli più recenti.

Per quanto riguarda il primo punto, è facile vedere che, in ogni campo, noi siamo figli della nostra storia e pertanto è assai difficile renderci conto del carattere, della struttura, delle procedure utilizzate nella teoria e nella prassi della nostra professione senza conoscere la loro genesi storica.

Tale genesi è stata lunga, faticosa, anche per nozioni che oggi vengono date per scontate, fatta di discussioni, di polemiche, di studi teorici spesso infruttuosi e fuorvianti, di compromessi spesso discutibili nella stesura dei regolamenti, e anche, per quanto riguarda l'ingegneria civile, di catastrofici errori.

Sebbene sia triste ammetterlo, è soprattutto dagli errori che sono state tratte preziose informazioni, che restano attuali anche quando questi errori sono lontani nel tempo, in quanto, **mentre i contenuti della tecnica evolvono rapidamente, la filosofia della progettazione strutturale rimane, nella sostanza, la stessa.**

Tale filosofia è fatta di prudenza, di continue verifiche, di diffidenza verso le soluzioni improvvisate, di coscienza della difficoltà, anche con i mezzi tecnici oggi disponibili, di simulare una realtà fisica per sua natura estremamente complessa; è fatta, in definitiva, di umiltà nei confronti delle forze della natura che noi sfidiamo con le nostre opere.

Studiando la storia dell'ingegneria noi comprendiamo il significato profondo e anche i limiti delle procedure e dei regolamenti utilizzati e creiamo così le necessarie premesse per il loro miglioramento. E' soprattutto in questo che consiste la sua utilità pratica.

Inoltre, per tale via, acquistiamo coscienza della nobiltà della nostra disciplina, che altro non è se non l'aspetto più direttamente applicativo della fisica e, più propriamente, della Scienza Meccanica, che ha fra i padri fondatori Archimede, Galileo, Newton, Eulero, per non citare che alcuni fra i più famosi.

Senza questa conoscenza profonda dei metodi utilizzati, senza la piena coscienza della loro validità e campo di utilizzazione, noi diventiamo inevitabilmente dei *mestieranti*, che applicano meccanicamente alcuni metodi stabiliti, senza comprenderli appieno e senza coscienza dei loro limiti.

Comportandoci da mestieranti, da tali verremo trattati nei contatti con le altre professioni e, in particolare, con certi architetti che si fanno un punto d'onore di convalidare le loro proposte e le loro decisioni con precedenti storici e riferimenti al contesto culturale.

Se noi limitiamo la nostra prospettiva a una conoscenza superficiale degli ultimi regolamenti italiani o degli Eurocodici, privi come saremmo di adeguato spessore culturale, noi usciremo sempre perdenti nelle nostre discussioni con questi architetti meno avveduti, che non hanno piena coscienza dell'importanza che ha una struttura ben progettata per la riuscita dell'opera nel suo insieme.

E' oggi più che mai indispensabile che l'ingegnere strutturista sia un partner alla pari con l'architetto nel processo di progettazione, per dare il suo contributo, anche creativo e non solo di calcolo, all'ideazione all'esecuzione delle opere, specie quelle per cui a causa della dimensione, luce o altezza, la struttura assume un'importanza primaria, non solo dal punto di vista funzionale ma anche di quello estetico-formale.

Veniamo ora infine al secondo punto: perché, nonostante la sua importanza, la storia dell'ingegneria è stata sempre trascurata nei corsi universitari?

Come è noto la professione di ingegnere civile, in quanto tale, è nata nella prima metà del diciannovesimo secolo, in concomitanza dell'introduzione, in quantità notevole, di nuovi materiali da costruzione, resi economicamente utilizzabili dalla Rivoluzione Industriale: ghisa e ferro dapprima e, alla fine del secolo, anche acciaio e calcestruzzo armato.

Nello stesso periodo sono stati messi a punto i primi procedimenti analitici praticamente utilizzabili per la verifica strutturale, procedimenti che richiedevano specialisti per la loro laboriosa utilizzazione.

Questi materiali richiedevano forme e schemi strutturali incompatibili con le forme architettoniche eclettiche allora imperanti: si riteneva, pertanto, che le strutture in ferro dovessero essere utilizzate solo per opere considerate, per la mentalità dell'epoca puramente funzionali, quindi non aventi valenza architettonico-monumentale.

Qualora utilizzate per opere di questo tipo, le strutture metalliche dovevano essere nascoste alla vista, come elemento esteticamente inaccettabile, costituente lo scheletro non visibile.

Le strutture in ferro richiedevano calcoli manuali complessi, necessitanti moltissimo tempo, che gli architetti, con formazione sostanzialmente artistica accademica, non erano in grado, né avevano il tempo di effettuare.

Fu così che le figure professionali dell'ingegnere e dell'architetto, fino ad allora fuse in una sola persona, si scissero, richiedendosi all'ingegnere capacità di calcolo e poca capacità creativa, in quanto l'ideazione della forma era demandata esclusivamente all'architetto.

A una tale figura di ingegnere non veniva richiesta alcuna formazione storico-critica e la maggior parte degli ingegneri si è adattata alla funzione di puri '*calcolatori*', anche per l'enorme impegno di tempo e di perizia computazionale che il calcolo manuale comportava.

L'avvento dell'architettura moderna ha mutato il quadro originario, in quanto la struttura ha assunto un'importanza primaria anche dal punto di vista estetico-formale, ma la distinzione fra le due figure è comunque rimasta, anche per l'aumentata complessità delle opere, richiedente un elevato grado di specializzazione.

Tuttavia, come già detto, la distinzione dei ruoli non deve far perdere di vista che l'opera da realizzare è unica e, pertanto, l'attività dello *strutturista*, anche sul piano creativo, deve essere posta sullo stesso piano, fin dalle fasi iniziali della progettazione, di quella dell'architetto.

Questo per evitare che forme manifestamente assurde, dettate dall'ignoranza delle leggi fisiche, vengano imposte nell'illusoria convinzione, purtroppo assai diffusa, che la potenza computazionale del computer possa risolvere tutti i problemi.

Al riguardo, è opportuno anche notare che anche la figura dello strutturista come semplice '*calcolatore*' è da ritenersi obsoleta, in quanto oggi i calcoli veri e propri vengono effettuati dalla macchina.

Quello che gli viene richiesta è soprattutto la capacità di eseguire un'adeguata modellazione e simulazione della realtà fisica tridimensionale, e una valida ideazione estetico funzionale degli elementi strutturali e delle loro connessioni.

Entrambe queste funzioni richiedono una elevata capacità immaginativa, inventiva e quindi creativa.

A pari dignità deve corrispondere, però, da parte dell'ingegnere, un'adeguata consapevolezza del valore e dello spessore culturale della sua disciplina e un'adeguata, approfondita, conoscenza della stessa.

Il mio consiglio agli allievi ingegneri (compresi naturalmente gli ingegneri *edili*) è pertanto non solo di seguire con attenzione il Corso del Prof. Stagnitto, ma anche, sulla base della documentazione e dei riferimenti bibliografici forniti, di coltivare e ampliare lo studio anche in seguito, nel corso della carriera professionale.

In questo modo l'esperienza dell'ingegnere si arricchirà non solo dell'esperienza propria ma anche di quella dei grandi progettisti strutturali del passato.

Tale raccomandazione è estesa anche agli Architetti, in quanto un adeguato grado di sensibilità strutturale, sempre auspicabile anche da parte di chi non progetta esecutivamente una struttura, può essere acquisito anche per questa via, certo più congeniale per loro di quella legata alle discipline fisico-matematiche.

Pavia, maggio 2005