

PARTE I

IL RUOLO DELLA MODELLAZIONE MECCANICA

INDICE

INTRODUZIONE

I.1 CENNI STORICI

I.2 IL RUOLO DELLA MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA
E DEI VINCOLI

I.3 IL RUOLO DELLA MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I.4 IL RUOLO DELLA MODELLAZIONE DELLE AZIONI

I.5 IL RUOLO DELLA MODELLAZIONE NEI CRITERI DI
SICUREZZA

I.6 IL RUOLO DEGLI ASPETTI TECNOLOGICI, ECONOMICI
E DI CANTIERE

INTRODUZIONE

Il testo, come delineato nella premessa, desidera offrire un contributo allo sviluppo dei Laboratori di Costruzioni dell'Architettura e di Progettazione Architettonica, sorti nella Facoltà di Architettura ed Ingegneria Edile, per coordinare nella progettazione il contributo strutturale con quello architettonico, da affiancare naturalmente ai contributi tecnologico, impiantistico, storico, urbanistico nonché economico, trattati anche in altri Laboratori.

I nomi dei Laboratori sottolineano le combinazioni scaturenti dalle varie interazioni fra le singole discipline bilanciando i ruoli dell'Architetto e dell'Ingegnere con gli etimologici "primo costruttore" ed "artefice d'ingegno".

.Il lavoro di progettazione, tipicamente di équipe per coglierne la reale complessità, si spera possa trovare nei Laboratori universitari le libere radici della ricchezza dell'unità nella diversità.

. Il fascino di persone che hanno racchiuso in sé la capacità progettuale dell'Architetto, del Geologo e dell'Ingegnere rimane una meta di conoscenza per il dialogo, senza peraltro cadere nel mito dell'eclettismo.

.Si vuole peraltro evidenziare la necessità di avere conoscenze in campo strutturale degli Architetti, sia per saper armonizzare le scelte sin dall'inizio, sia per accorgersi di delicate problematiche.

Le attuali articolazioni in Corsi di Laurea cosiddetti "3+2" , che si affiancano al Corso classico "5 U.E.", devono necessariamente contemperare la predetta problematica culturale, determinante per divenire progettisti.

Il calcolo "manuale" inoltre, per conoscere anzitutto l'ordine di grandezza dei problemi, deve affiancare il calcolo "automatico" ,in modo da garantirne l'affidabilità.

Questa poi deve basarsi su programmi preparati su modelli fisici che sono sempre ripercorribili chiaramente dalla mente umana e non su modelli la cui elaborazione numerica, pur corretta, non è interpretabile per la complessità dell'interazioni dei parametri che si vuole coinvolgere nel calcolo, non misurandoli realisticamente.

S'invitano gli studenti dei Laboratori a leggere i testi classici delle discipline strutturali, seguendo il ruolo della modellazione meccanica delineato nella Parte I, perdonando peraltro le varie digressioni.

Si cerca di analizzare i presupposti ed i limiti delle ipotesi scientifiche con il fine di non separarle dalle applicazioni tecnologiche ed in modo da far interagire i modelli perfetti con la realtà complessa.

La tendenza, sino dalle scuole superiori, a separare la Tecnologia dalla Scienza e la Sintesi dall'Analisi, non è in sintonia con la tanto apprezzata tradizione culturale italiana e con le finalità stesse di validi Laboratori Universitari.

La progettazione delle opere presenta una profonda analogia con il progetto di vita al quale può tendere ciascuna persona.

Come l'individuo si completa nel valore personalistico basato su un rapporto armonico non solo fra corpo, ragione, e psiche, ma anche spirito, così il progetto si realizza nel corrispondente rapporto armonico fra la tecnologia, la scienza, l'arte e l'amore per l'opera utile. Il prevalere o la carenza di qualsiasi branca fra le predette crea gravi scompensi nella vita e nel progetto, ancor peggio se la coscienza si confina solo in ideologie che si ammantano di armonie o si manifestano in integralismi settari.

Il forte divario fra la modellazione e la realtà viene superato validamente specie con il predetto equilibrato rapporto armonico personalistico, mosso pertanto da una giusta causa di lavoro da realizzare con equi costi.

La frammentarietà delle eccessive specializzazioni accademiche, come l'individualismo, od il riduzionismo di livellanti interdisciplinarietà di massa, come il totalitarismo, sono le più note cause estreme del degrado della qualità rispettivamente della progettazione e della vita senza amore, tanto da renderle le più aggredite dal male. o peggio da moralismi che non sperano nel miglioramento umano.

Pur se le aspirazioni di non frammentare sono poco colte in quel che segue, nello specifico si cerca di richiamare le tappe essenziali dell'evoluzione del calcolo delle strutture, studiato secondo gli schemi indicati nella premessa, in modo da contemperare la cultura acquisita del passato con l'evoluzione presente, basata anche sull'impiego del calcolatore.

I fenomeni meccanici sono analizzati pertanto sia con il linguaggio del *Calcolo Grafico* che viene confrontato con il *Calcolo Algebrico* classico in

forma chiusa, basata sulla teoria dei vettori, che consente di cogliere con delle formule "chiuse" l'ordine di grandezza del problema: specie per il predimensionamento. Il confronto prosegue sia con il linguaggio infinitesimale del *Calcolo Differenziale*, qui appena accennato, peculiare della Meccanica del Continuo. Si delinea infine il Calcolo Numerico, specie il *Calcolo Matriciale*, che consente di esaminare meglio le variazioni della complessità essendo non vincolati a difficoltà di calcolo molto esteso o non solubile in forma chiusa.

A tal fine alcuni elementi strutturali semplici vengono utilizzati come mezzo per effettuare il confronto fra i vari modelli e linguaggi fisico – matematici: gli elementi sono collegati in modo da realizzare un edificio esemplificativo costruito da vari materiali.

Il contributo al progetto tramite l'etimologico "gettare in avanti" la ragione per precedere la realizzazione necessita, come detto nella premessa, dei contributi tecnologico, architettonico, sociale. Tale contemperazione consente il fiorire della meccanica, sia "delle terre in fondazione", sia "delle pietre in elevazione" per lo sviluppo dell'Architettura.

All'antico criterio di progettare per *similitudine* con opere già realizzate da Maestri e Maestranze, si affianca allora il progetto basato sulla *modellazione meccanica* supportata, quanto più i corpi non sono omogenei ed isotropi, da criteri di progettazione *sperimentale*, cioè supportata da prove su campioni, prototipi o addirittura tramite il monitoraggio in vera grandezza, come ad esempio in presenza di terreni od ammassi rocciosi complessi.

Si premette una panoramica sulla modellazione meccanica con particolare riguardo all'analisi della sicurezza e durabilità in termini di costi – benefici che davanti alla salvaguardia della vita umana devono essere mutati più in termini di rischi – benefici. Prevenire, come per la salute umana, è oltretutto meno costoso sia per la comunità sia per le costruzioni e l'ambiente, in un continuo tirocinio ed aggiornamento anche tramite network specifici.

La Didattica non si ferma alle aule universitarie, ma prosegue per imparare a progettare, con la rinnovata curiosità di trovare soluzioni semplici, ricerca che era peculiare del Prof Carlo Cestelli Guidi.

La conoscenza tecnica che sembrerebbe oggi prossima alla stabilizzazione è invece in continuo sviluppo, come evidenziava il Prof Mario Silvestri nella prefazione al Manuale dell'Ingegnere "Colombo" Hoepli, prendendo a