

**MANUALI PER L'UNIVERSITÀ**



**Vincenzo Franciosi**

# **Il ponte ad arco**

**Liguori editore**



# Indice

Prefazione .....	7
1. Cenni storici ed introduzione .....	9
Il problema delle centine .....	9
La costruzione per conci a sbalzo ancorati .....	11
I metodi di Mörsh e di Culmann .....	12
I metodi moderni .....	20
Il calcolo in fase plastica ed a rottura .....	22
Piano dell'opera .....	23
2. L'arco come funicolare del peso proprio .....	25
La formulazione del problema .....	25
Descrizione del programma .....	32
Un esempio .....	35
Appendice 2.1. Il programma AF .....	45
3. La cedibilità elastica delle imposte. ....	63
La matrice delle cedibilità .....	63
Le leggi generali di trasferimento .....	65
Una legge particolare di trasferimento .....	67
L'ellisse di elasticità del blocco di fondazione .....	71
Il baricentro elastico nel riferimento ordinario .....	75
I casi di specializzazione .....	77
4. I carichi fissi .....	75
La matrice delle equazioni di congruenza .....	85
Le equazioni di congruenza .....	91
Le caratteristiche connesse con i carichi fissi .....	95
Sollecitazioni esterne e spostamenti nella struttura reale .....	99

I casi più frequenti di carichi fissi .....	102
La descrizione del programma .....	113
Verifiche .....	115
Un esempio .....	136
Appendice 4.1. Il programma ADL .....	155
5. I carichi mobili .....	183
Carichi fissi e carichi mobili .....	183
Il vettore dei termini noti e le equazioni di congruenza .....	186
L'utilizzazione delle linee di influenza .....	197
Il programma AVL .....	203
Un esempio numerico .....	204
Il programma AMAX .....	215
Esempi numerici .....	216
Appendice 5.1. Il programma AVL .....	223
Appendice 5.2. Il programma AMAX .....	243
6. L'analisi modale statica .....	257
Introduzione .....	257
La matrice lagrangiana delle rigidità .....	259
La matrice dell'energia potenziale .....	261
La ricerca del moltiplicatore critico .....	263
La matrice dell'energia potenziale .....	264
La presenza delle variazioni termiche .....	267
Il programma AINS dell'analisi modale statica .....	270
Alcune verifiche .....	271
Un esempio concreto .....	286
Spostamenti e caratteristiche in teoria del secondo ordine .....	288
Un esempio .....	289
Appendice 6.1. Il programma AINS .....	299
Appendice 6.2. Il programma AS2 .....	329
7. L'analisi modale dinamica .....	349
L'energia cinetica e le vibrazioni libere .....	349
La presenza di forze variabili .....	353
La presenza di uno scuotimento .....	355
Il programma ADIN1 .....	359
Alcuni esempi .....	359
Il programma ADIN2 .....	365
Alcuni esempi .....	365

Appendice 7.1. Il programma ADIN1 .....	375
Appendice 7.2. Il programma ADIN2 .....	389
<b>8. Verifica in fase elastica e calcolo a rottura .....</b>	<b>407</b>
Il procedimento delle tensioni ammissibili .....	407
I fondamenti del calcolo a rottura .....	412
L'arco in conglomerato armato: il collasso statico .....	424
L'arco in conglomerato armato: il collasso sotto carichi ripetuti .....	437
Il programma AR1 .....	441
Esempi numerici .....	447
Gli archi lapidei .....	458
Esempi numerici .....	460
Il programma AR2 .....	467
Un esempio numerico .....	469
Appendice 8.1. Il programma AR1 .....	479
Appendice 8.2. Il programma AR2 .....	509
<b>Bibliografia .....</b>	<b>533</b>
<b>Indice analitico .....</b>	<b>537</b>





## Prefazione

A sei anni di distanza dalla morte di mio padre, sono felice di poter licenziare questo suo ultimo lavoro, da lui progettato fin da parecchio, e poi scritto negli ultimi tre anni di vita.

Il manoscritto, di cui ho depositato fotocopia presso il suo Istituto — ora Dipartimento — di Scienza delle Costruzioni della Facoltà di Ingegneria a Napoli, dimostra che il testo era già completo, mancando solo quella rilettura finale e quella serie di piccoli ritocchi che spesso mio padre apportava a puri fini estetici.

Se quindi il libro vede la luce a tanti anni dalla sua scomparsa, non è perchè sia stato necessario intervenire pesantemente sul testo. Viceversa, ho preso la decisione di riscrivere i programmi di calcolo, originariamente forniti in BASIC HP, in modo da poterli rendere più leggibili — tramite il meccanismo di modularità delle subroutine — e soprattutto in modo da poterli compilare in files eseguibili da qualunque calcolatore compatibile DOS.

L'allegato dischetto permette la verifica degli esempi del testo, e l'utilizzo immediato dei programmi, ed in esso sono anche contenuti i files di ingresso per tutti gli esempi discussi nel libro.

Un ringraziamento particolare è doveroso rivolgere all'editore Liguori, che ha curato la stampa di questo testo, certamente non appetibile da un punto di vista commerciale.

Lacedonia, 9 novembre 1994

Claudio Franciosi