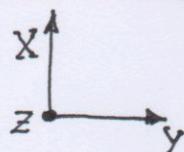


1) ANALISI DELLE POSSIBILI CONFIGURAZIONI DI CARICO

2) SCHEMA STRUTTURA E DATI (moti e scarti in base alla configurazione critica)

3) FISSO IL S.R.S.



4) IDENTIFICO : •  $gdl \text{ STRUTTURA} = 3m - c - v$

ISOSTATICA ( $gdl = 0$ )

IPERSTATICA ( $gdl < 0$ )

- TIPI DI ELEMENTI E PER OGNIUNO DI ESSI INDIVIDUALE RAPPRESENTATO SIA I GDL DI ELEMENTO, SIA QUELLI DI STRUTTURA, DISEGNO I S.R.E. (riferiti per numero di nodi diversi)
- NON DISEGNO I GDL CHE POSSO TRASCURARE AI FINI DELLA RISOLUZIONE DEGLI ELEMENTI PERCHÉ NON CI SONO FORZE IN TALI DIREZIONI
- NODI (numero totale costante)

TABELLA GEOMETRIA

ELEMENTO	$N_1$	$N_2$	TIPO	FORMA	SEZIONE	$L$ [mm]	$d$ [mm]	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	$J$ [mm <sup>4</sup> ]
----------	-------	-------	------	-------	---------	-------------	-------------	---------------------------	---------------------------

TABELLA MATERIALI

ELEMENTO	TIPO	MATERIALE	$\alpha$	$B$ [°]	$l_x$ " " " " " " "	$m_x$ " " " " " " "	$l_y$ " " " " " " "	$m_y$ " " " " " " "	$E$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$C = \frac{EA}{L}$	$M = \frac{12EI}{L^3}$	$T = \frac{6EI}{L^2}$	$S = \frac{2EI}{L}$

5) EQUAZIONI DI EQUILIBRIO DI ELEMENTO NEL S.R.E.

$$\{F^{(i)}\} = [K^{(i)}] \{f^{(i)}\} \quad \forall i \in [1, \text{ultimo elemento}]$$

$$[K^{(i)}] = \begin{bmatrix} C & -C \\ -C & C \end{bmatrix}$$

TENSOCOMPRESI  
NEL PIANO

Salvare tutte le  $[K^{(i)}]$  nel calcolatore monimondale come  
 $K_1, K_2, K_3, \dots, K_m$

$$[K^{(i)}] = \begin{bmatrix} C & 0 & 0 & -C & 0 & 0 \\ M & T & 0 & -M & T & 0 \\ 2S & 0 & -T & S & 0 & 0 \\ C & 0 & 0 & M & -T & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2S & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

TRAVI NEL PIANO DI CUI NON POSSO NON CONSIDERARE I GDL ASSIALI

Simmet.

$$[K^{(i)}] = \begin{bmatrix} M & T & -M & T \\ 2S & -T & S & 0 \\ M & -T & 0 & 2S \end{bmatrix}$$

TRAVE NEL PIANO DI CUI SI POSSONO TRASCURARE I GDL ASSIALI

Simmet.

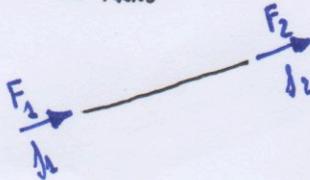
6) EQUAZIONI DI EQUILIBRIO DI ELEMENTO NEL S.R.S. TRAMITE LE MATRICI DI TRASFORMAZIONE

$$\{\bar{F}^{(i)}\} = [\bar{K}^{(i)}] \{\bar{f}^{(i)}\}$$

$$\text{con } [\bar{K}^{(i)}] = [T^{(i)}]^T [K^{(i)}] [T^{(i)}]$$

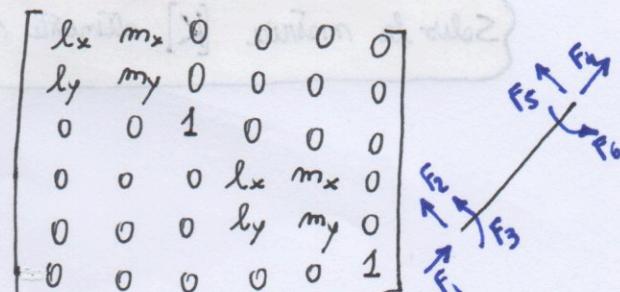
$$[T^{(i)}] = \begin{bmatrix} l & m & 0 & 0 \\ 0 & 0 & l & m \end{bmatrix}$$

TENSOCOMPRESI  
NEL PIANO



$$[T^{(i)}] = \begin{bmatrix} l_x & m_x & 0 & 0 & 0 & 0 \\ l_y & m_y & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l_x & m_x & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l_y & m_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

TRAVI NEL PIANO DI CUI NON POSSO TRASCURARE I GDL ASSIALI

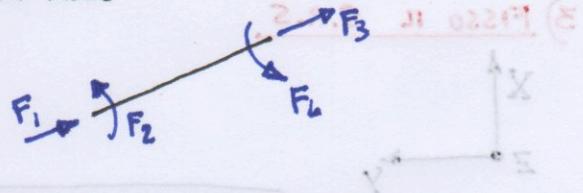
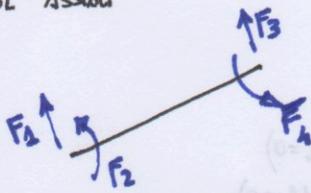


$$[T^{(i)}] = \begin{bmatrix} l_x & m_x & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l_y & m_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

TRAVE NEL  
PIANO DI  
CUI POSSO  
TRASCURARE  
GDL ASSIULI

$$[T^{(i)}] = \begin{bmatrix} l_x & m_x & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l_x & m_x & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

TRAVE NEL  
PIANO DI CUI  
POSSO TRASCURARE  
GDL TAGLIO



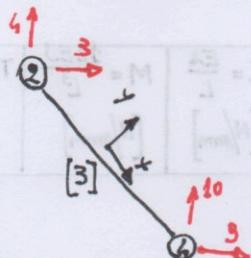
Solvere nel calcolatore tutte le  $[T^{(i)}]^T$  nominandole come  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_m$

Solvere nel calcolatore tutte le  $[K^{(i)}]$  nominandole  $K_{1s}, K_{2s}, K_{3s}, \dots, K_{3m}$

Solvere nel calcolatore le matrici  $[K^{(i)}]_{ss}$  nominandole  $K_{1ss}, K_{2ss}, K_{3ss}, \dots, K_{mss}$ :

Tali matrici avranno ordine pari al numero di gdl di struttura e saranno pieno solo nelle celle che coinvolgono i gdl dell'elemento considerato.

Ad esempio: gdl struttura = 10



$$[K^{(3)}]_{ss} =$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

### ASSEMBLAGGIO DELLA MATRICE DI STRUTURA

Sarà una matrice di ordine pari al numero dei gdl della struttura, che coincidono con i gdl modelli: SOMMO NEL CALCOLATORE TUTTE LE  $K_{ss}$  che ho precedentemente risolto.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

la scrivo  
per ottenere  
nella  
tabella  
prontamente

$$[K] =$$


- SOMMO ALLA  $[K]$  nelle opportune celle le righe/colonne aggiuntive di mentrioli VINCOLI ELASTICI

Solvendo la matrice  $[K]$  ottengo nel calcolatore nominandole  $K$