MATTEO WEBER - FORMULARIO DI CDM

DISTINZIONE FORZE DI MASSA - FORZE DI VOLUME

FORZA DI MASSA $\{f\}$, $\left[\frac{N}{kg}\right]$

FORZA DI VOLUME $\rho\{f\}$, $\left[\frac{N}{m^3}\right]$

F. MASSA · ρ = F. VOLUME

DATI TECNICI DELLA LEGA DI UN ACCIAIO (INDICATIVAMENTE) $f(\text{resistenza}) = 0{,}75 \rightarrow \phi = 8{,}5°$

$\nu = 0{,}33$ $E = 206$ GPa, $G = 80$ GPa

$\alpha = 1{,}3 \cdot 10^{-5}\ K^{-1}$, $h = 40$ W/mK

INDICE PER TENSIONI / DEFORMAZIONI:
- PRIMO INDICE: SUPERFICIE SU CUI AGISCE (DIREZIONE DELLA NORMALE ALLA SUPERFICIE)
- SECONDO INDICE: DIREZIONE LUNGO CUI AGISCE LA COMPONENTE

EQUAZIONI (MECC. DEI SOLIDI)

CONGRUENZA (IN PICCOLE)

- $\varepsilon_{tx} = \frac{\partial u}{\partial x}$ · $\varepsilon_{ty} = \frac{\partial v}{\partial y}$ · $\varepsilon_{tz} = \frac{\partial w}{\partial z}$
- $\gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}$ · $\gamma_{yz} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}$ · $\gamma_{xz} = \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x}$

EQUILIBRIO

DALTANE SUBMINIMA

CELLE BLOCCA DELLA COPPIA DI FORZE
- USARE UNA COPPIA PER EQUILIBRARE MOMENTI

CARTESIANO DEL MOMENTO PIÙ LIBERE
- USARE UN MOMENTO LUNGO PER EQUILIBRARE I MOMENTI

- TRASLAZIONE
- $\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} + \rho f_x = 0$
- $\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} + \rho f_y = 0$
- $\frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \rho f_z = 0$

- ROTAZIONE
- $\tau_{xy} = \tau_{yx}$
- $\tau_{xz} = \tau_{zx}$
- $\tau_{yz} = \tau_{zy}$

CONDIZIONI AL CONTORNO PER EQ^NI DIFFERENZIALI

SI IPOTIZZA DI SUDDIVIDERE LA SUP. CKT IN DUE PARTI COMPLEMENTARI, TALI CHE

$S = S_u \cup S_f$ con $S_u \cap S_f = \emptyset$

S_u = SUP. CON CONDIZIONI SU SPOSTAM.

S_f = " " " FORZE

LEGAME

$\varepsilon_{cinetica} = \varepsilon^t - \varepsilon^0$

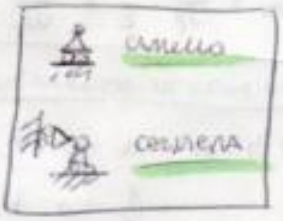
ε^0: def iniziale

- $\varepsilon_0 = 0$ NESSUNA DEFORMAZIONE INIZIALE, $\varepsilon_{cl} = \varepsilon_t$
- $\varepsilon_{cl} = 0 \Rightarrow \varepsilon_t = \varepsilon_0 \Rightarrow$ ASSENZA DI VINCOLI
- $\varepsilon_t = 0 \Rightarrow \varepsilon_{cl} = -\varepsilon_0 \Rightarrow$ ESISTENZA VINCOLI

- INVERSE
- $\varepsilon_x = \frac{1}{E}[\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$
- $\varepsilon_y = \frac{1}{E}[\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)]$
- $\varepsilon_z = \frac{1}{E}[\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)]$
- $\gamma_{xy} = \frac{1}{G}\tau_{xy}$
- $\gamma_{yz} = \frac{1}{G}\tau_{yz}$
- $\gamma_{xz} = \frac{1}{G}\tau_{xz}$

PROCESSI ITERATIVI = INSERIRE IL VALORE TROVATO TRA RIS. n e RIS. n+1 PER CICLO n+2

- DIRETTE
- $\sigma_x = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)}[(1-\nu)\varepsilon_x + \nu(\varepsilon_y + \varepsilon_z)]$
- $\sigma_y = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)}[(1-\nu)\varepsilon_y + \nu(\varepsilon_x + \varepsilon_z)]$
- $\sigma_z = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)}[(1-\nu)\varepsilon_z + \nu(\varepsilon_x + \varepsilon_y)]$
- $\tau_{xy} = G \cdot \gamma_{xy}$
- $\tau_{xz} = G\gamma_{xz}$
- $\tau_{yz} = G\gamma_{yz}$



DISTINZIONE TRAVI TOZZE - TRAVI SNELLE

È DATA DA $\frac{L}{h}$, CHE SI RICAVA DA $\sigma_{tx} = \sigma_{tz}$ (CALCOLATA CON FORM. CLASSICA)

$\frac{L}{h} < 1 \Rightarrow$ TOZZA, $\frac{L}{h} > 1 \Rightarrow$ SNELLA

CAUCHY

$$\begin{cases} f_x = l\sigma_x + m\tau_{yx} + n\tau_{zx} \\ f_y = l\tau_{xy} + m\sigma_y + n\tau_{zy} \\ f_z = l\tau_{xz} + m\tau_{yz} + n\sigma_z \end{cases}$$

- f_x, f_y, f_z sono $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ SE SUP. INTERNA AL SOLIDO
- $f = (f_x, f_y, f_z)$ forza di superficie
- $n = (l, m, n)^T$ versore normale alla superficie
- l, m, n coseni direttori

TRAVI

- PRINCIPIO DI DE SAINT VENANT

"A SUFFICIENTE DISTANZA DAGLI ESTREMI, LE FORZE ASSOCIATE ALLA SINGOLA BASE SI CONSIDERANO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITE"

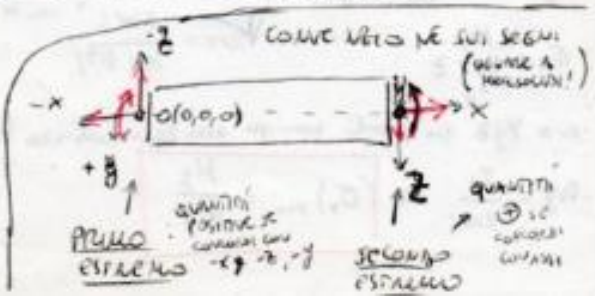
PRIMO MODO DI DEFORMAZIONE: **FORZA NORMALE** (ASSE RETTILINEO)

- $u(x) = \int_0^x \varepsilon_x\, dx$, l'integrale dipende dalle condiz. al contorno
- $N \neq 0$

RIGIDEZZA ASSIALE DI UNA TRAVE: $k = \frac{EA}{L}$

- RIGIDEZZA ASSIALE

CONVENZIONE SUI SEGNI (VALIDE A MOLTI!)



...

...

...

...

...

...

...

...

...