5/03/2013

COSTRUZIONE APPARECCHIATURE CHIMICHE

PREREQUISITI

- SAPER ANALIZZARE STRUTTURE ISOSTATICHE PIANE E SPAZIALI (→ ASSIMILABILI A TELAI)
  - → saper trovare le reazioni vincolari
  - → disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione (N, N, T, M_T)
  - → CALCOLO TENSIONI

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

CONTENUTI del CORSO

- STATI di TENSIONE BI-TRIASSIALI in alcuni casi SEMPLICI di grosso interesse applicativo
- CILINDRI IN PRESSIONE con FORTE SPESSORE
- PIASTRE / GUSCI SOTTILI ASSIALSIMMETRICI
- TENSIONI di ORIGINE TERMICA
- COMPORTAMENTO MECCANICO dei MATERIALI (principali fenomenologie associate ad un cedimento strutturale e i limiti che li tutelano)

  LIMITI che si possono avere per
  - CARICO STATICO
  - CARICO RIPETUTO (fatica)
  - PRESENZA di DIFETTI (meccanica della frattura)
  - SCORRIMENTO VISCOSO AD ALTA TEMPERATURA (CREEP)

- TECNICHE di SOLUZIONE numerica di una struttura (METODO degli ELEMENTI FINITI)
- TECNICHE e NORME per il DIMENSIONAMENTO di apparecchiature chimiche:
  - PIPING
  - VESSEL (serbatoi in pressione)
  - SCAMBIATORI

TESTI

- Appunti delle lezioni
- Per la parte GUSCI, PIASTRE, cilindri in pressione e tensioni termiche:

FEODOSEV "STRENGTH OF MATERIALS"

- Per la parte sul comportamento meccanico dei materiali

NIEMANN "MACHINE DESIGN"

MANFREDI, DE PAULIS "COSTRUZIONI di MACCHINE"

- Per la parte sul metodo degli elementi finiti

SLIDE e APPUNTI

ESAME - PROVA SCRITTA (esercizi)

- COLLOQUIO SULLA PROVA SCRITTA

PROFESSORE

LEONARDO BERTINI (dipartimento accanto al pad C)

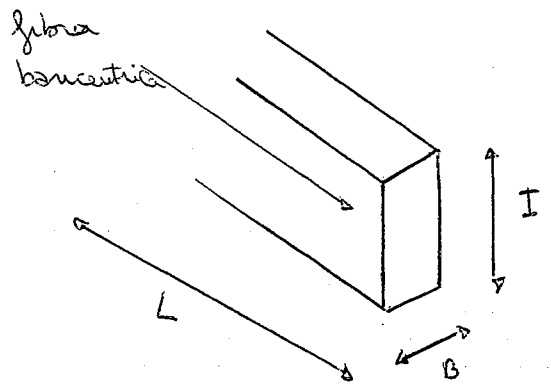
leonardo.bertini@ing.unipi.it

Tra i contenuti del corso si hanno anche:

- COLLEGAMENTI
  - SMONTABILI → BULLONI
  - FISSI → SALDATURE

master COPY COPISTERIA 050/8312126 388/9837745

TRAVE

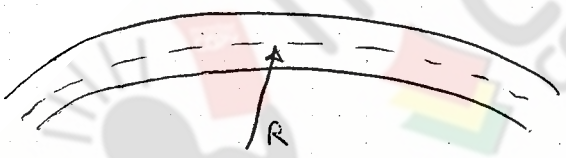


Una trave è un corpo monodimensionale e gli sforzi sono applicati su una sola coordinata che si muove lungo la sua fibra BARICENTRICA

Un corpo si può considerare monodimensionale se

$$L >> H \quad e \quad L >> B$$

SE LA TRAVE È CURVA

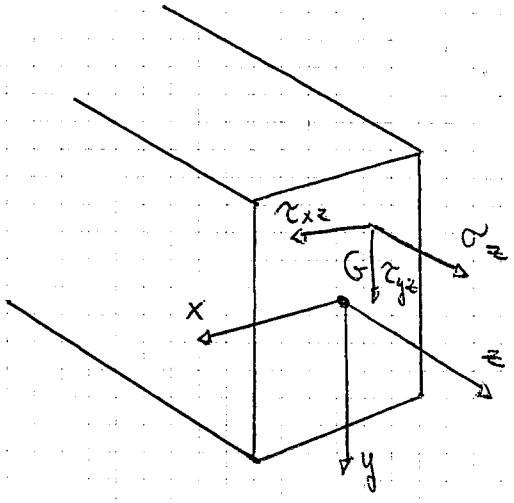


Anche il raggio di curvatura della fibra baricentrica deve essere molto maggiore delle dimensioni trasversali

$$R >> H, B$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

STATO di TENSIONE



Risultano diverse da zero solo le tensioni normali agenti lungo z ovvero lungo la fibra baricentrica

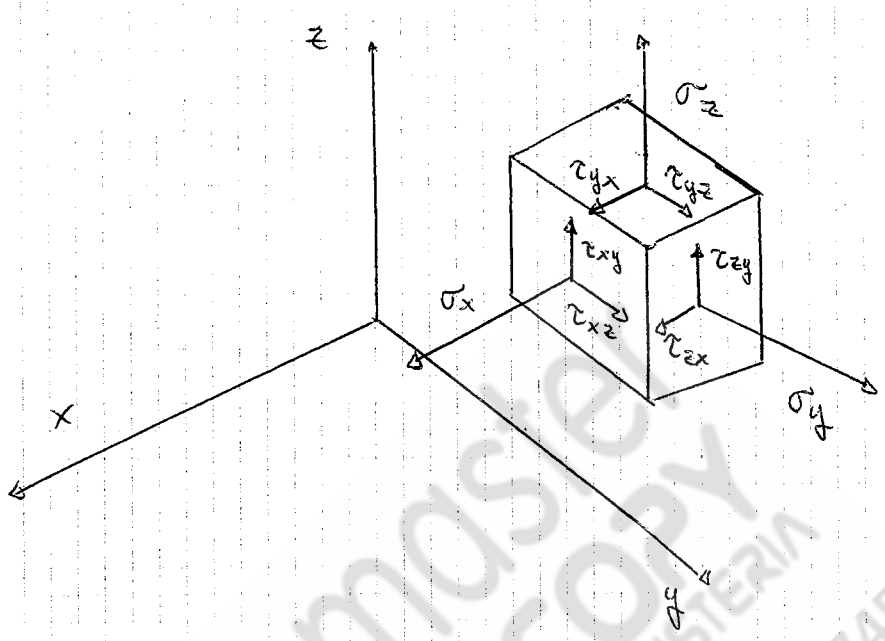
Per ipotesi

$$\sigma_x = \sigma_y = \tau_{xy} = 0$$

perché il corpo si sviluppa in una sola dimensione

NOMENCLATURA TENSIONI

Considero un solido con le facce ortogonali agli assi coordinati. Posso definire gli stati di tensione normale che sono 3



Sulle facce agiscono anche sforzi tangenziali:

τ x, y
- x: asse parallelo alla componente di tensione
- y: asse $\perp$ alla sezione

Si può dimostrare che gli sforzi tangenziali con indici combiati sono uguali (la dimostra per l'equilibrio alla rotazione)

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

Ho quindi 3 componenti di sforzi normali e 3 componenti tangenziali

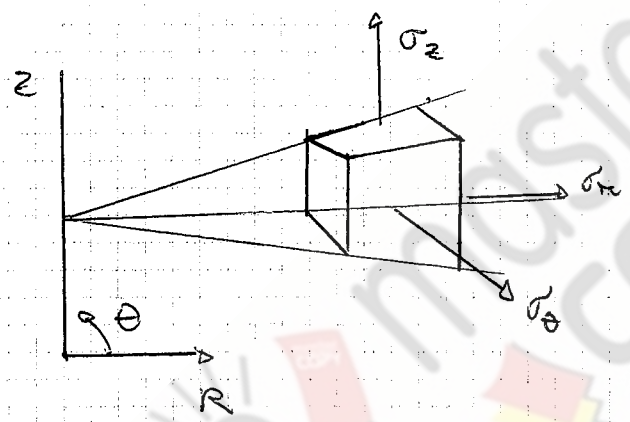
DENOMINAZIONE ANGLOSASSONE

$$\sigma_x = \sigma_{xx}$$

$$\tau_{xy} = \sigma_{xy}$$

COORDINATE CILINDRICHE

Avrò la tensione in senso RADIALE σ_r (o σ_{rr} per gli anglosassoni) poi la tensione assiale σ_z (o σ_{zz}) e infine la tensione in direzione circonferenziale σ_θ (o $\sigma_{\theta\theta}$)

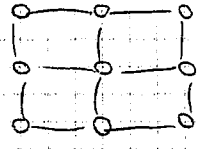


SIGNIFICATO TENSIONI

Una tensione che posso in un corpo sollecita i legami fra gli atomi nel reticolo cristallino che per viene formano a tutti i corpi.
La tensione in qualche modo è la misura con cui si vanno a sollecitare i legami atomici

$$\frac{\text{FORZA}}{\text{AREA}} = [MPa] \quad \frac{[N]}{[m^2]}$$

Ho un reticolo:



Se applico uno sforzo normale questo tende ad "allungare" i legami atomici