SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

25/09/2014
LEZIONE 1: PAGGI

Prof. MARCO PAGGI 60 ore — lunedì 10:30-12:30 AULA C11. PAGGI; mercoledì 11:30-13:30 AULA B25; venerdì 11:30-13:30 AULA C11

Email: marco.paggi@imtlucca.it

Ricercatore: ANDREA BACIGALUPO

Email: andrea.bacigalupo@imtlucca.it 30 ore → giovedì 8:30-11:30 AULA A28

Ingegnere: NICOLA DARDANO (assistente) → Venerdì 29 Settembre.

Email: nicola.dardano@imtlucca.it

"Scienza delle costruzioni" - GAMBAROTTA, NUNZIANTE, TRALLI

"Metodo degli spostamenti" - MAURO CORRADO, MARCO PAGGI, CLUT (2° EDIZIONE)
ISBN: 978-88-7992-401-6 (per le strutture iperstatiche)

[Obiettivo della materia (sdc): determinare gli sforzi e le deformazioni nelle strutture* soggette ai carichi applicati (di natura meccanica - forze o spostamenti -, di natura termica o di natura chimica) in modo da garantire che operino in condizioni di sicurezza fornendo tutte le informazioni utili alla progettazione*.]

* struttura intesa come struttura portante o anche come materiale (meccanica dei materiali: che legherà sforzi e deformazioni)

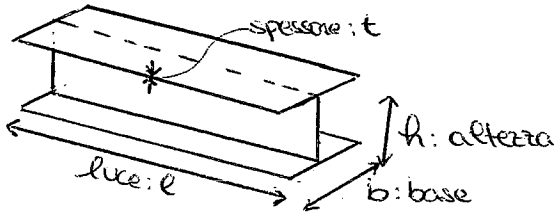
Legami costitutivi: correlano sforzi e deformazioni e determinano il tipo di materiale
↓
possono anche essere non lineari

★ La sdc si ferma alla progettazione, non va nel tecnologico. La tecnica delle costruzioni va oltre.

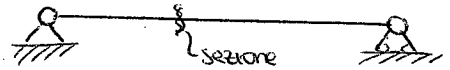
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

STRUTTURE

- TRAVI → strutture monodimensionali. Parte caratteristica: LUCE (linea media)



$\ell >> (h, t, b)$

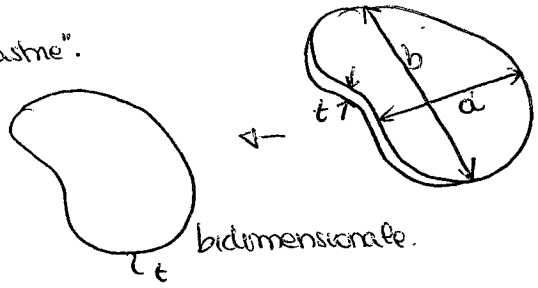


La struttura monodimensionale è generalizzabile da una LINEA MEDIA + parametri geometrici che definiscono la sezione. (TRAVE)

- **LASTRE PIANE** → strutture bidimensionali

  dello spessore è trascurabile rispetto ad un piano. → diventa la caratteristica di interesse

  * chiamate anche "piastre".

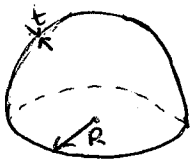


$t << \{a, b\}$

$t \sim a/10 \div a/100$

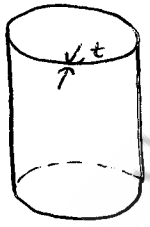
bidimensionale.

- **LASTRE 3D (GUSCI)** Permane il vincolo dello spessore ma non sta più nel piano.



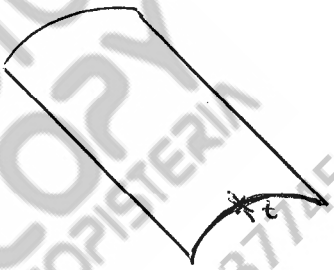
$t << R$ (CUPOLA)

Guscio sferico



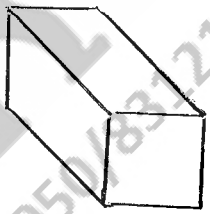
serbatoio (VESSEL)

Guscio cilindrico



(VOLTA)

- **CORPO TOZZO 3D**



Spesso per questo tipo di corpo bisogna usare metodi numerici.

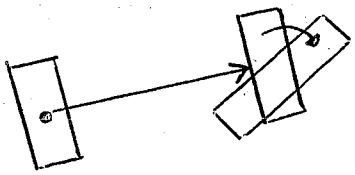
Invece per le altre strutture utilizzo le semplificazioni

Ricorda che il metodo numerico risolve il problema in un campo discreto e non continuo e quindi comporta delle approssimazioni.

Se possibile meglio utilizzare le teorie e semplificazioni.

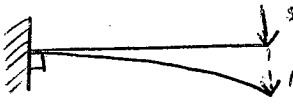
master COPY COPISTERIA 050/831 2126 388/9837715

MOTO DI UN CORPO RIGIDO:



TRASLAZIONE +
ROTAZIONE +
componente deformativa → nel moto di 1 corpo rigido è trascurabile.
↳ devo capire se è o no significativa

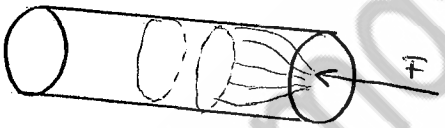
tutti i corpi sono deformabili. In alcuni casi sono piccole deformazioni (quindi approssimabili ad un corpo rigido), in altri casi sono significative.



(FRECCIA)

+ componente deformativa
↓
se è presente non è il moto di 1 corpo rigido

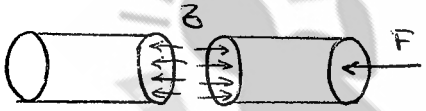
STATO DI SFORZO O DI TENSIONE



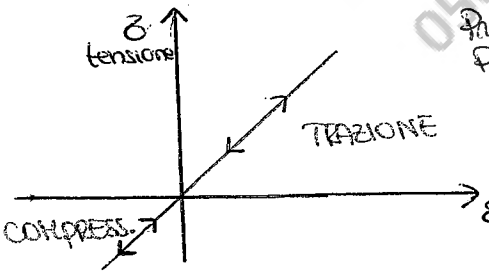
Ci sono linee di flusso
Questa forza applicata alla faccia si diffonde all'interno della struttura.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

σ: tensione che va ad equilibrare il carico applicato.



La relazione tra tensioni e deformazioni in un solido dipende dalla natura del materiale (legame COSTITUTIVO)

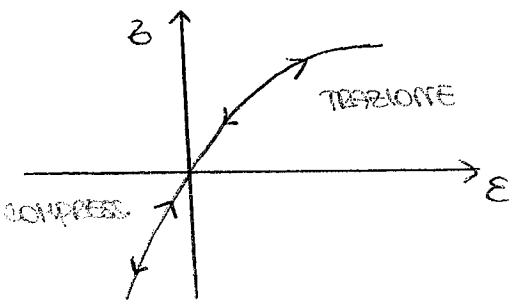


Prima lo carico
Poi lo scarico

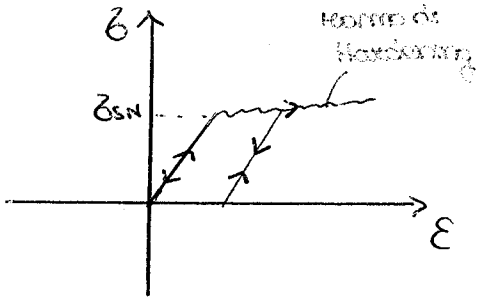
→ questo è un tipo di materiale per cui sia in trazione che in compressione il carico e lo scarico seguono la stessa linea

↓

Materiale elastico-lineare



Materiale elastico-non lineare

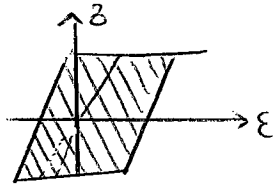


fino ad una certa deformazione ho un andamento elastico lineare (fino al punto di plasticizzazione) poi andamento plastico

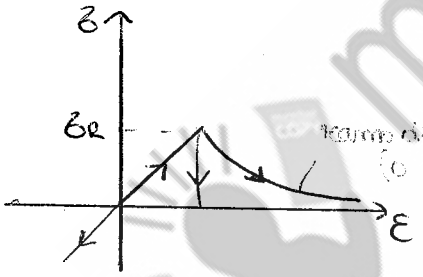
Materiale elasto-plastico incrudente

σ_{SN} = tensione di snervamento

Una volta che raggiungo la zona plastica, quando scarico non percorro la stessa retta, ma la parallela → se ricarico creo un ciclo di isteresi



la sua area è l'energia dissipata



Materiale elasto-fragile

σ_R = tensione di rottura

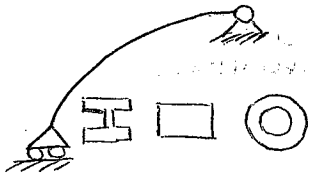
master COPY CORRIERIA 050/8312126 388/9837745

27/09/2017

PAGGI

LA GEOMETRIA DELLE AREE

Vedremo prima di tutto la configurazione delle strutture monodimensionali:

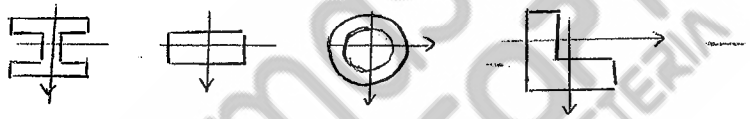


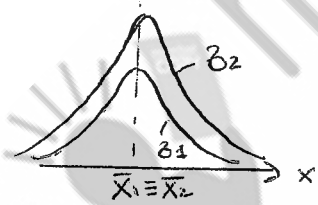
Voglio usare dei numeri (parametri geometrici) per il calcolo strutturale

→ GEOMETRIA DELLE AREE (per unità di densità) oppure GEOMETRIA DELLE MASSE (è equivalente, semplicemente moltiplicata per la densità)

Parametri geometrici che caratterizzano geometrie diverse

- AREA
- BARICENTRO → punto medio che distribuisce le aree in 2 parti uguali (C)

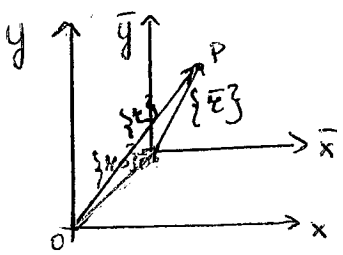


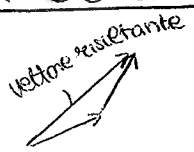


- Dispersione → differenziale 2 curve che presentano lo stesso valor medio (B)
- MOMENTO D'INERZIA → misura la dispersione rispetto all'asse, quanto più la mia sezione è dispersa

Im realtà esistono anche momenti di ordine superiore che posso tenere in conto, perchè esistono geometrie diverse con stessa area, baricentro, dispersione.

LEGGI DI TRASFORMAZIONE DI UN VETTORE POSIZIONE





{ } ← VETTORE

[ ] ← TENSORE

∘ ← SCALARE

TRASLAZIONE

$$\{\rho\} = \{\rho_0\} + \{\bar{\rho}\} \Rightarrow \{\bar{\rho}\} = \{\rho\} - \{\rho_0\}$$

master copy COPISTERIA 050/8521265 388/9387745