

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI 5 CFU (ALLIEVI EDILI + GESTIONALI + MECCANICI)

SdC (I)

prof. Egidio RIZZI - Università di Bergamo
erizzi@unibg.it

✦ Introduzione al corso

Sul titolo:

- **Scienza**: il risultato delle operazioni del pensiero in quanto oggetto di codificazione sul piano teorico e di applicazione sul piano pratico.
- **Costruzioni**: l'oggetto del costruire \rightarrow edificare o comporre mediante l'unione di elementi strutturali appositi.

In sintesi:

La teoria fondata sul complesso di studi e ricerche relative al costruire.

Oggetto della SdC:

Analisi della risposta strutturale (^{sforzo}tenso-^{deformazione}deformativa) di corpi solidi e strutture (o elementi strutturali) soggetti ad azioni esterne note (carichi).

Inquadramento:

Meccanica dei materiali, dei solidi e delle strutture.

↑ Brancha della fisica che studia l'equilibrio (**STATICA**) e il moto (**CINEMATICA e DINAMICA**) dei corpi.

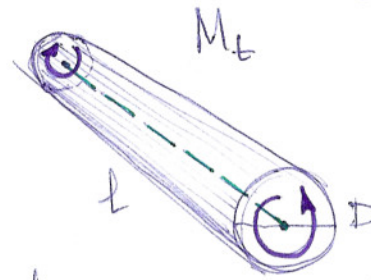
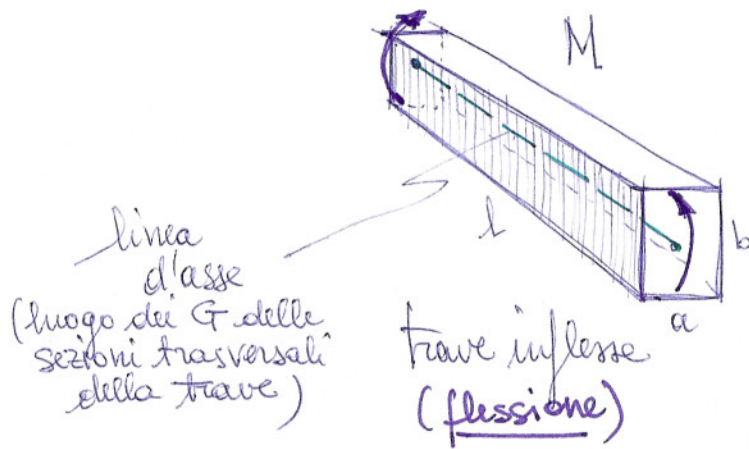
indipendentemente
dalle cause che lo
producono

dip.
" "

ns. focus
primario

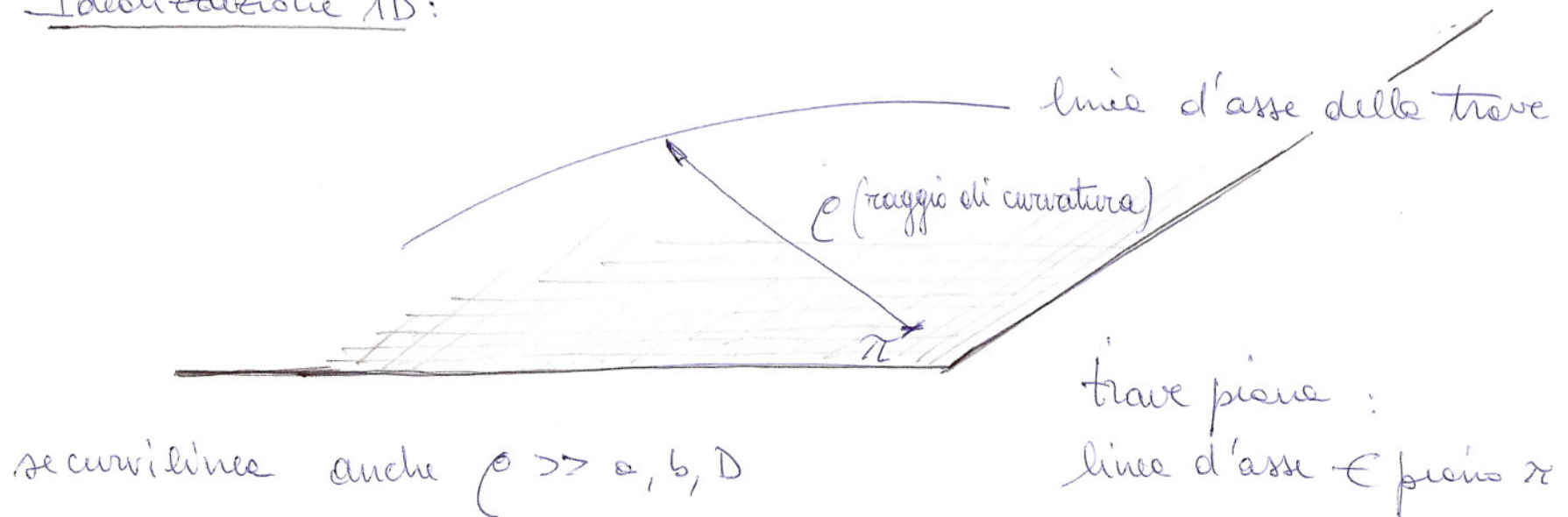
Tipologie dei solidi: le trave

elementi prismatici "monodimensionali" (solidi 3D generati da un'area piana, di forma e dimensioni variabili con continuità, che si muove mantenendosi \perp alla traiettoria del suo baricentro).



$l \gg a, b, D$ (una dimensione prevalente rispetto alle altre due)

Idealizzazione 1D:



Scorsa al programma del corso

1. Statica dei corpi rigidi (calcolo RV ; A.I.: N, T, M ; soluz. strutture **isostatiche**).
2. Statica e cinematica dei mezzi continui (sforzo σ ; deformazione ϵ).
3. Comportamento del materiale (legge $\sigma \leftrightarrow \epsilon$; parametri elastici ν, E, G, K ; verifica di resistenza elastica $\sigma_{eq} \leq \sigma_{amm}$).
4. Analisi dei sistemi di travi (**PLV, LE**; **metodo delle forze**; risoluzione di strutture **iperstatiche**; calcolo di **spostamenti**).
5. Problema di de Saint Venant (**Azione normale**; **flessione**; **taglio**; **torsione**; **verifica di sezioni**).

- Programma del corso disponibile on-line sul sito della Facoltà di Ingegneria dell'Univ. di Bergamo (www.unibg.it).

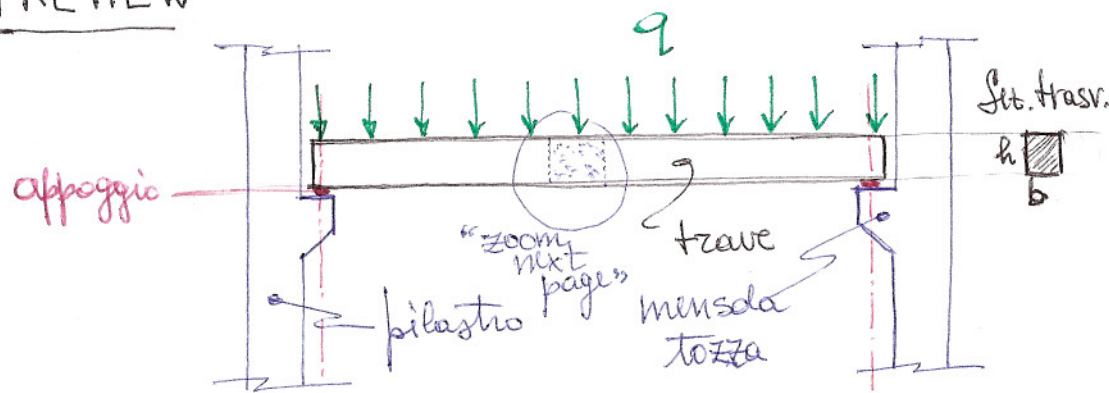
- Sono indicati i testi consigliati e gli eserciziari
- Dispensine in copisteria
- Materiale vario del corso
- Modalità d'esame (**prove in itinere** o **appello regolare**, scritto + orale).

- Raccomandazioni:

- Impegno sin da subito
- Comprensione degli argomenti e **non** studio mnemonico!

Esempio illustrativo del percorso che ci attende - Edificio industriale con componenti strutturali prefabbricati

"PREVIEW"



carico distribuito uniformemente

$$[q] = \frac{[F]}{[L]}$$

- peso proprio
- carichi permanenti
- sovraccarichi accidentali

idealizzazione: schema statico di trave semplicemente appoggiata

l : luce della trave

Statica di corpi rigidi: studio delle condizioni di equilibrio della trave

Diagramma del taglio - T_{max} agli appoggi (lineare)

Diagramma del momento - M_{max} in mezzia (parabolico)

Rappresentano caratteristiche di sollecitazione interna, globale sulla sezione trasversale

linea d'asse della trave

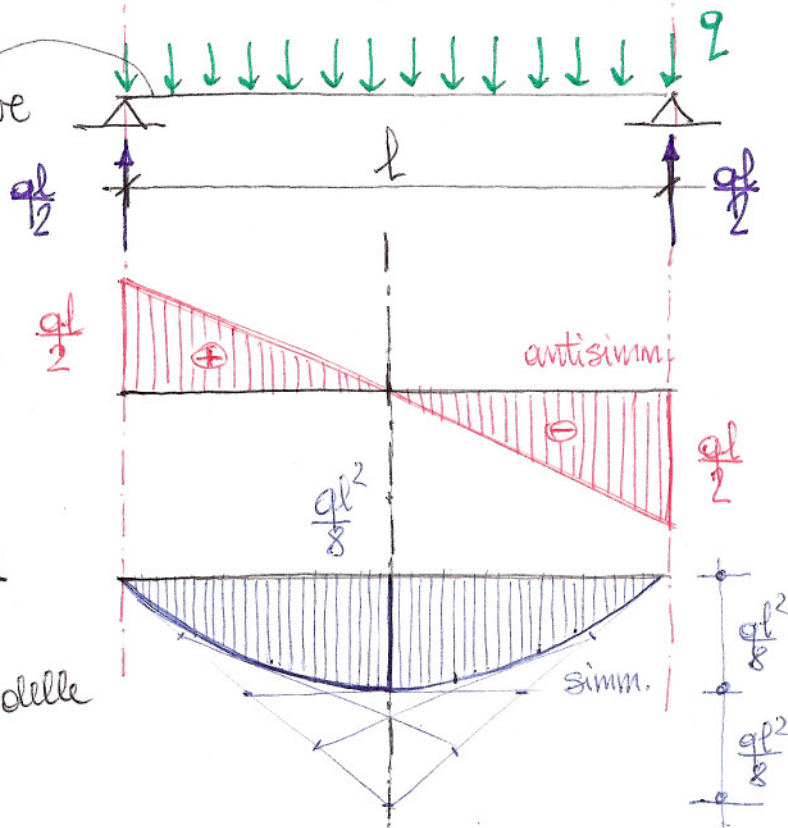
$\frac{ql}{2}$

$\frac{ql}{2}$

$\frac{ql^2}{8}$

$\frac{ql^2}{8}$

disegnato dalla parte delle fibre tese

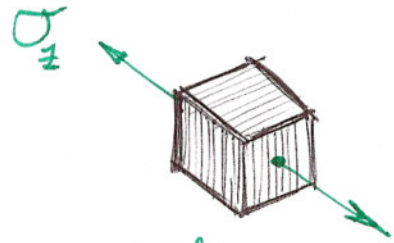


- Distribuzione locale dell'azione interna

2 \rightarrow sforzo

e conseguente deformazione
di un concio di trave

curvatura flessionale $\chi = \frac{d\varphi}{dz} = \frac{M_x}{EJ_x}$



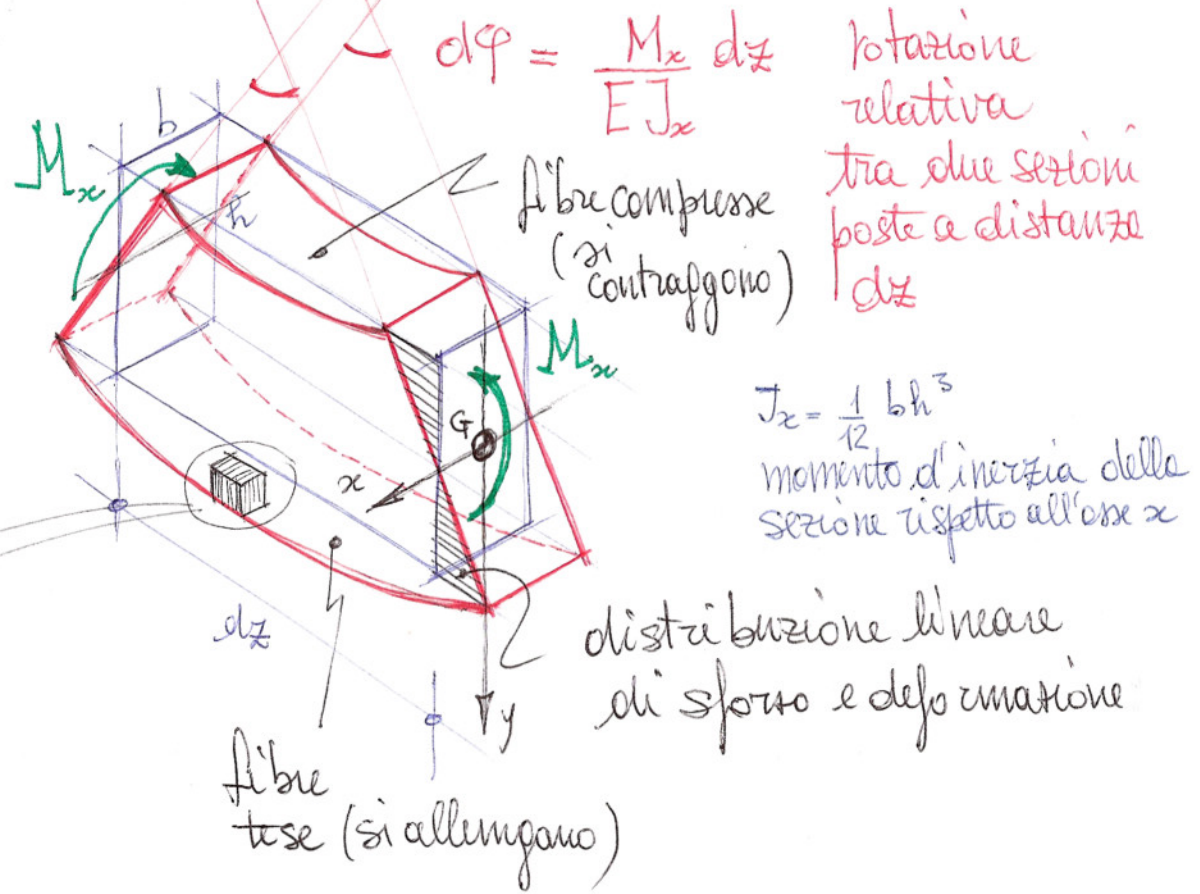
sforzo normale
dovuto alla
flessione

$$\sigma_z = \frac{M_x}{J_x} y$$

$$\epsilon_z = \frac{\sigma_z}{E} = \frac{M_x}{EJ_x} y \quad \text{deformazione longitudinale}$$

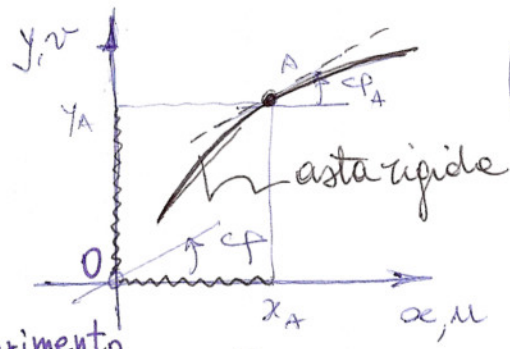
modulo di elasticità longitudinale o
modulo di Young

- Giungeremo alla determinazione di queste relazioni nel capitolo finale sul pb. di de Saint Venant al termine del corso.



- VINCOLI (x aste rigide nel piano $\rightarrow 3 \text{ gdl}$)

Vincoli a terra (assoluti)



vincolo triplo
($\text{gdl} = 3$)



- $u_A = 0$ eq. ni
- $v_A = 0$ di
- $\phi_A = 0$ vincolo

3 gdl

$\begin{Bmatrix} x_A \\ y_A \\ \phi_A \end{Bmatrix}$ individuano la posizione dell'asta nel piano

lasciano residue possibilità di movimento al corpo rigido

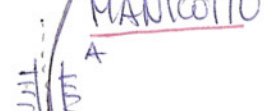
vincoli doppi : ($\text{gdl} = 2$)



- $u_A = 0$
- $v_A = 0$
- $(\phi_A \neq 0)$



- $(u_A \neq 0)$
- $v_A = 0$
- $\phi_A = 0$



- $u_A = 0$
- $(v_A \neq 0)$
- $\phi_A = 0$

vincoli semplici ($\text{gdl} = 1$)



CARRELLI
(= cerniera + pattino)

- $(u_A \neq 0)$
- $v_A = 0$
- $(\phi_A \neq 0)$



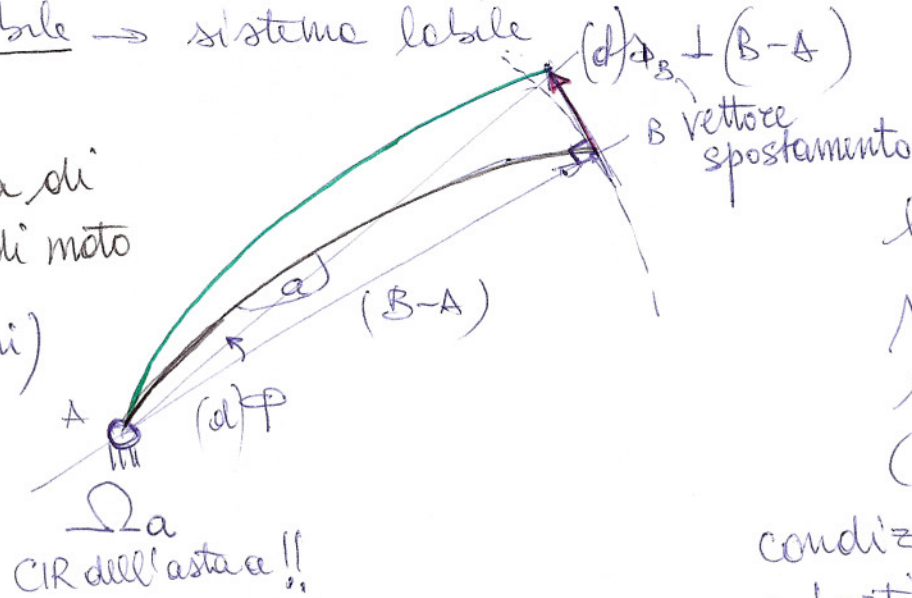
BIPATTINO
(pattino + manicotto)

- $(u_A \neq 0)$
- $(v_A \neq 0)$
- $\phi_A = 0$

Moto possibile \rightarrow sistema labile $(d)\phi_B \perp (B-A)$

N.B.: I CIR SONO DELLE ASTE!

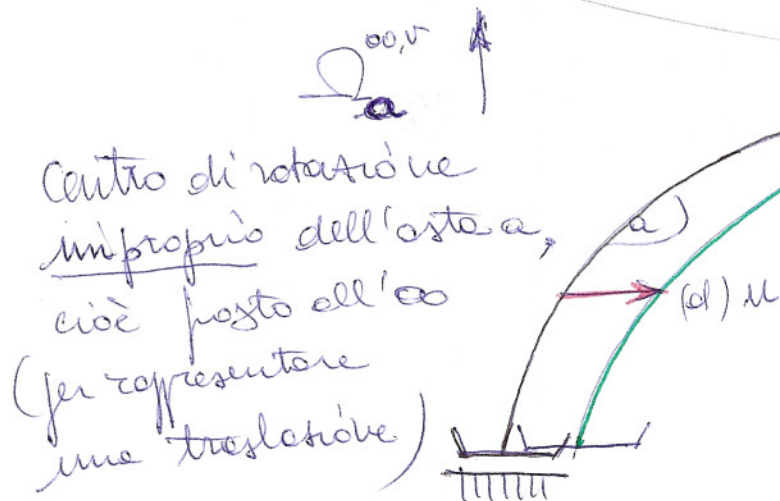
cinematica di
un atto di moto
(spostamenti
infinitesimi)



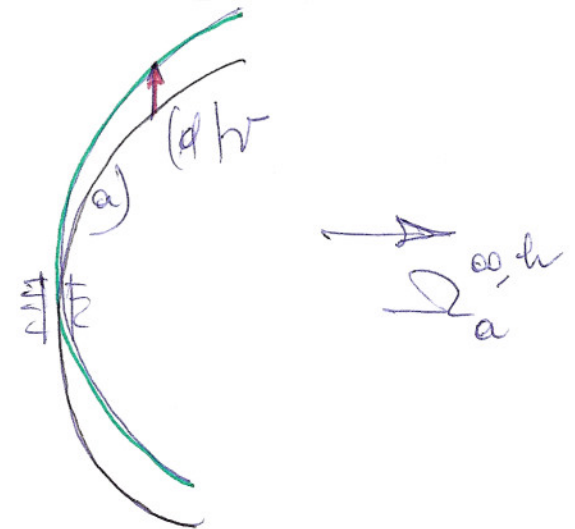
l'asta può compiere un atto di
moto rispetto al suo centro di
istantanea rotazione

$$(CIR_a \equiv \Omega_a \equiv C_a) :$$

condizione di incipiente spostamento
a partire dalla configurazione iniziale
(spostamenti secondo le direzioni delle
velocità, tangenti alle traiettorie)



spostate



p.to improprio: concetto di geometria proiettiva
[definisce una direzione nel piano]

