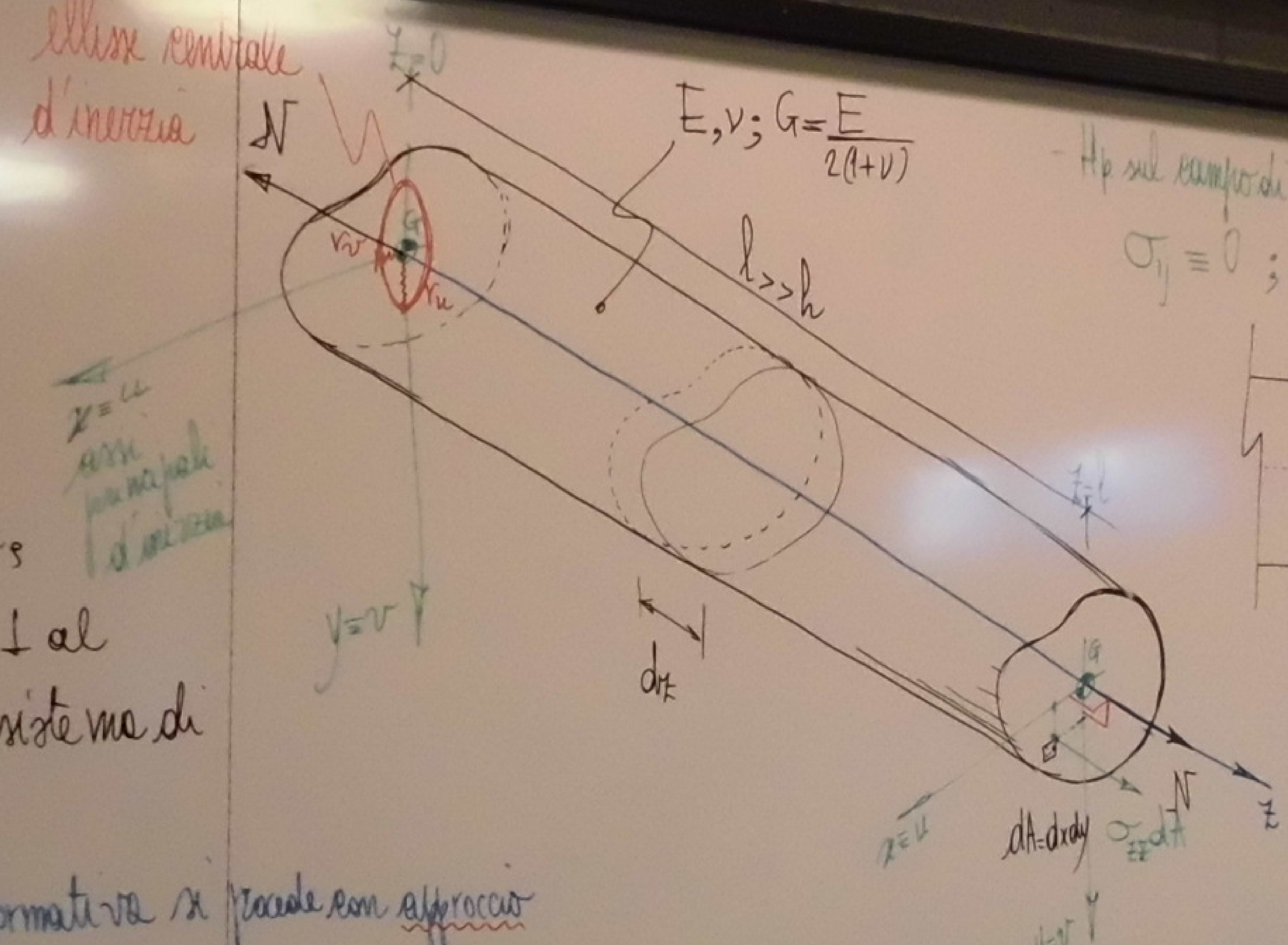
Casi di DSV

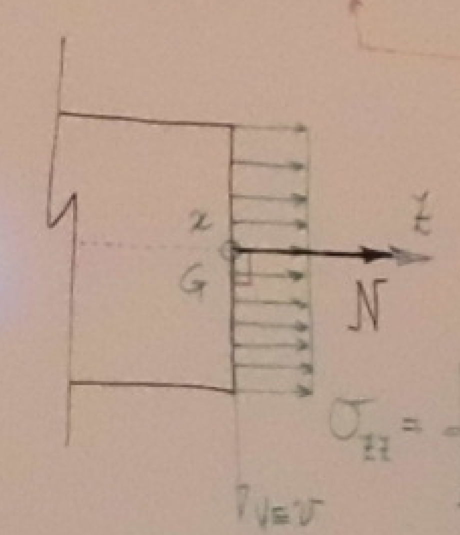
1) Azione assiale (N)

- Le forze di superficie agenti sulle basi del prisma di DSV sono equivalenti, in termini di risultanti, a due forze assiali N, centrate in G e ⊥ al piano della sezione, tali da formare un sistema di forze autoequilibrato.



- Hp sul campo di sforzo (o tensione)

$$\sigma_{ij} \equiv 0\ ;\quad \sigma_{zz} = \sigma_z = K = \text{cost}$$



$$\sigma_{zz} = \frac{N}{A}$$

equivalenza statica:

$$N = \int_A \underbrace{\sigma_{zz}\,dA}_{dN} = K \int_A dA = K\,A$$

$$\boxed{K = \frac{N}{A}}$$

- Si verifica che tutte le eq.ni governanti il pb. elastico di DSV (equilibrio, congruenza, legame costitutivo) risultano soddisfatte. Pertanto, si può ritenere determinata la soluzione in termini di sforzo.

- Resta da determinare la costante K e ciò lo si può ottenere mediante l'imposizione delle condizioni di equivalenza statica della distribuzione di sforzo all'azione assiale N:

- Al fine di ricostruire la risposta tenso-deformativa si procede con approccio semi-inverso agli sforzi, ipotizzando un'opportuna distribuzione di sforzo (in base ad osservazioni sperimentali e considerando la sottostante trattazione analitica del pb. elastico). La soluzione in termini di spostamento risulterà evidentemente nota a meno di moti rigidi (in quanto non vi sono vincoli esterni presenti).

- Campo di deformazione

$$\varepsilon_{zz} = \frac{\sigma_{zz}}{E} = \frac{N}{EA}$$

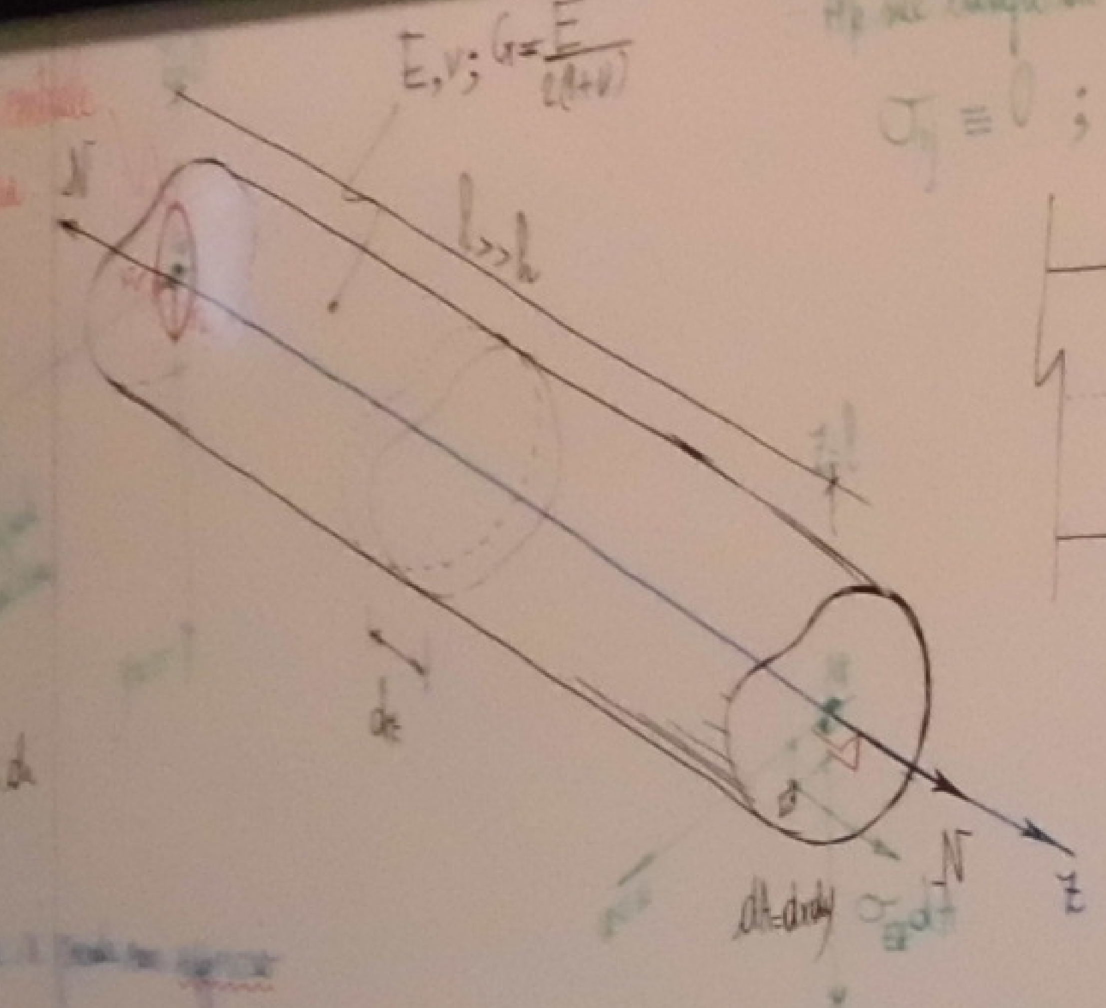
- Allungamento

$$\Delta l = \int_0^l \varepsilon_{zz}\,dz = \int_0^l \frac{N}{EA}\,dz = \frac{N}{EA}\,l = \frac{Nl}{EA}$$

Casi di DSV
1) Azione assiale (N)
- Le forze di superficie agenti sulle basi del prisma di DSV sono equivalenti, in termini di risultante, a due forze assiali N, centrate in G e ⊥ al piano della sezione
$E, \nu; G = \frac{E}{2(1+\nu)}$
$l >> h$
$\sigma_{zz} = \frac{N}{A}$
- Si verifica che tutte le eq.ni governanti il pb. elastico di DSV (equilibrio, congruenza, legame costitutivo) risultano soddisfatte. Pertanto, si può ritenere determinata la soluzione in termini di sforzo
equivalenza statica:
$N = \int_A \sigma_{zz} dA$
$K = \frac{N}{A}$
- Campo di deformazione
$\varepsilon_{zz} = \frac{N}{EA}$
$\Delta l = \frac{Nl}{EA}$

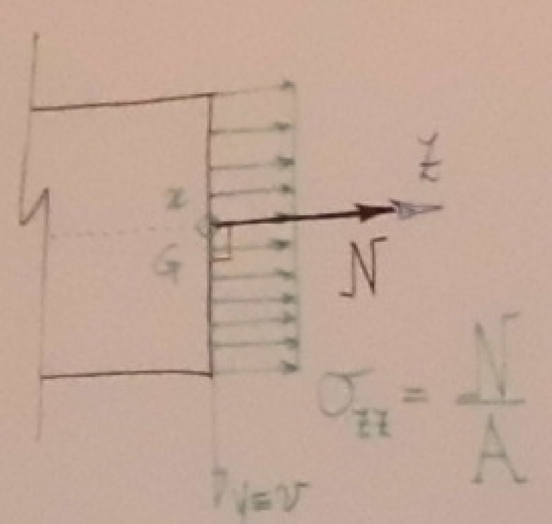
Casi di DSV

Azione assiale N



Hp. sul campo di sforzo (o tensione)

$\sigma_{ij} \equiv 0 \; ; \; \sigma_{zz} = \sigma_z = K = cost$



$\sigma_{zz} = \frac{N}{A}$

equivalenza statica:

$$N = \int_A \underbrace{\sigma_{zz}\, dA}_{dN} = K \underbrace{\int_A dA}_{A}$$

$$\boxed{K = \frac{N}{A}}$$

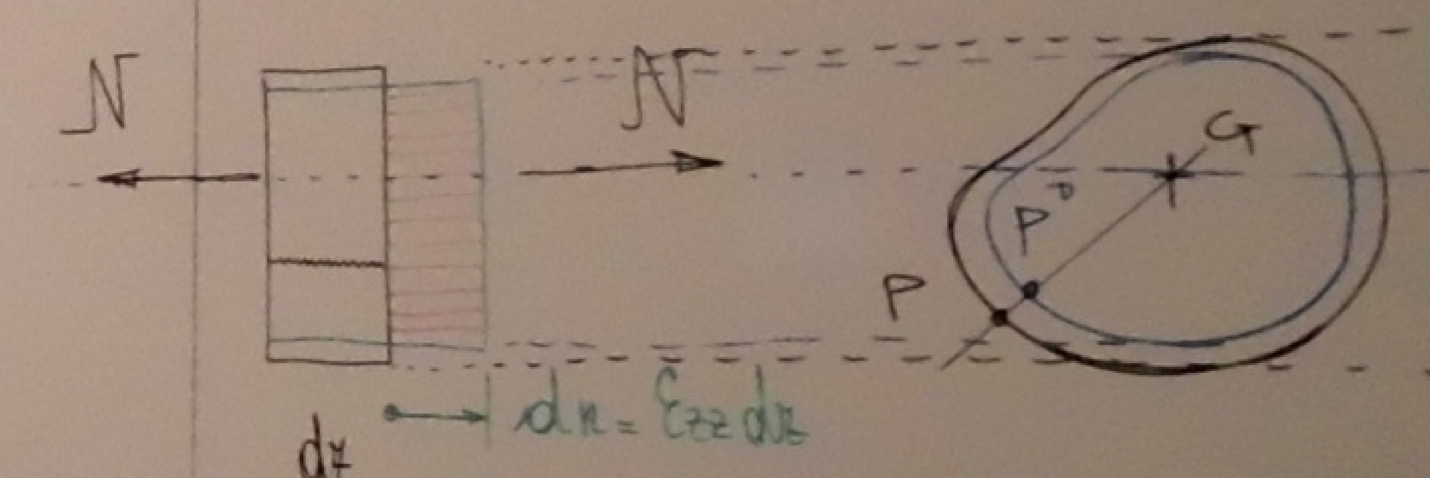
– Si verifica che tutte le eq.ni governanti il pb. elastico di DSV (equilibrio, congruenza, legame costitutivo) risultano soddisfatte. Pertanto, si può ritenere determinata la soluzione in termini di sforzo

– Resta da determinare la costante K e ciò lo si può ottenere mediante l'imposizione della condizione di equivalenza statica della distribuzione di sforzo all'azione assiale N:

– Campo di deformazione (da legame costitutivo)

- $\varepsilon_{zz} = \frac{\sigma_{zz}}{E} = \frac{N}{EA}$
- $\gamma_{ij} = \frac{\tau_{ij}}{G} \equiv 0$
- $\varepsilon_{xx} = \varepsilon_{yy} = -\nu\, \varepsilon_{zz} = -\frac{\nu N}{EA}$

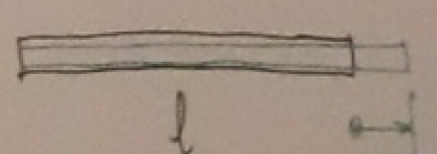
contrazione omotetica della sz. trasv.



$$dn = \frac{N\, dz}{\boxed{EA}}$$

rigidezza assiale elastica

$$\varepsilon_r = \varepsilon_{PG} = \frac{\overline{P^{\circ}G} - \overline{PG}}{\overline{PG}} = -\frac{\nu N}{EA}$$



– Allungamento complessivo:

$$\Delta l = \int dn = \int_0^l \frac{N\, dz}{EA} = \frac{N}{EA} \int_0^l dz = \boxed{\frac{N l}{EA} = \Delta l}$$


Casi di DSV
1) Azione flettente o flessione (retta)
- Le forze di superficie agenti sulle basi del prisma di DSV sono equivalenti, in termini di risultanti, a due coppie flettenti M=M agenti nel piano di sollecitazione, tali da formare un sistema di forze autoequilibrato.
ellisse centrale d'inerzia
M=Mx
E, ν; G = E / 2(1+ν)
l>>h
piano di sollecitazione
S-S
M=Mx
sforzo lineare "a farfalla"
asse neutro
asse di sollecitazione
dz
Modulo di resistenza a flessione (t, c)
equivalenza statica:
K = Mx / Jx
risulterà evidentemente nota a meno di moti rigidi (in quanto non vi sono vincoli esterni presenti).

Casi di DSV
1) Azione flettente o flessione (retta)
Le forze di superficie agenti sulle basi del prisma di DSV sono equivalenti, in termini di risultante, a due coppie flettenti M=Mx agenti nel piano di sollecitazione, tali da formare un sistema di forze autoequilibrato.
M=Mx
E, ν; G = E/2(1+ν)
l>>h
piano di sollecitazione
s-s
sforzo lineare "a farfalla"
Modulo di resistenza a flessione (t, c)
formula di Navier
asse neutro (fless. retta)
asse di sollecitazione
equivalenza statica:
K = Mx/Jx
Campo di deformazione

equivalenza statica:
$M_x = \int_A (\sigma_{zz} dA) \cdot y$
$= K \int_A y^2 dA$
J_x
mom. d'inerzia della sez. trasv. rispetto all'asse x (asse neutro)
$K = \frac{M_x}{J_x}$
$M = M_x$
sforzo lineare "a farfalla"
formula di Navier
asse di sollecitazione
asse neutro
$\sigma_{zz} = 0, (\varepsilon_{zz} = 0)$
n $(s\text{-}s \equiv y = v)$
– Campo di deformazione (da legame costitutivo)
$\varepsilon_{zz} = \frac{\sigma_{zz}}{E} = \frac{M_x}{E J_x} y$
$\varepsilon_{xx} = \varepsilon_{yy} = -\nu \varepsilon_{zz} = -\frac{\nu M_x}{E J_x} y$
$\bar{\chi} = \nu \chi$
curvatura anticlastica
$d\varphi$, rotaz. relativa
$\chi = \frac{1}{\rho_z} = \frac{M_x}{E J_x}$
(legge di B-E-N)
$ds_z = \varepsilon_{zz}(y) dz = y\, d\varphi$
$\frac{M_x}{E J_x} y\, dz = y\, d\varphi \Rightarrow d\varphi = \frac{M_x dz}{E J_x}$
$\forall y$
rigidezza flessionale elastica
$E J_x$
– Rotazione relativa complessiva tra le basi
$\Delta\varphi = \int d\varphi = \int_0^l \frac{M_x dz}{E J_x} = \frac{M_x l}{E J_x} \Rightarrow \boxed{\frac{M_x l}{E J_x} = \Delta\varphi}$
$J_x = \frac{1}{12} b h^3$
es sez. rettang.
$W_x = \frac{1}{6} b h^2$
$\bar{\rho} = \frac{\rho}{\nu}$
$\bar{\chi} = \nu \chi$