

ESERCIZI PROPOSTI

Argomenti:

- A Determinazione dei parametri relativi alla sollecitazione di trazione
- B Progetto a trazione
- C Effetti della temperatura
- D Recipienti cilindrici soggetti a tensione interna
- E Verifica di un tirante
- F Profili a uniforme resistenza allo sforzo assiale

A | Esercizio 1

Calcolare i valori assunti dalla tensione interna e dall'allungamento di una barra di sezione quadrata piena di lato $b = 2$ cm, in acciaio UNI EN 10025-S 185, lunga 2,5 m, alla quale è stato applicato un carico assiale di trazione pari a 45 kN. Verificare inoltre se la trave opera in condizioni di sicurezza.

[$\sigma = 112,5$ N/mm²; $\Delta l \approx 1,48$ mm se si pone $E = 190\,000$ N/mm²; adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5, la trave risulta verificata]



Barra di sezione quadrata, piena.

A | Esercizio 2

Determinare lo sforzo di trazione massimo che, in condizioni di sicurezza, può sopportare una barra a sezione circolare piena, di diametro $d = 12$ mm, usato come tirante di una capriata, in acciaio UNI EN 10025-S 235.

[Adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento pari a 1,5, risulta: $F_{max} \approx 17\,719$ N]



Tirante in acciaio di una capriata.

A | Esercizio 3

Una trave UNI EN 10365:2017-IPE 100 (avente sezione normale di area $A = 10,3$ cm²) lunga 3 m, soggetta a trazione, presenta un allungamento sotto carico pari a 2 mm. Sapendo che l'acciaio di cui è costituita la trave ha una resistenza a trazione pari a 600 N/mm², determinare il valore della forza deformante e verificare se la struttura opera in condizioni di sicurezza.

[Se si pone $E = 210\,000$ N/mm², si ottiene $F = 144\,200$ N; anche assumendo un coefficiente di sicurezza riferito alla rottura k_R pari a 4, la trave risulta in sicurezza]



Struttura in acciaio.

B | Esercizio 4

Progettare una trave di sezione circolare cava con rapporto di cavità $d/D = 0,8$, in acciaio UNI EN 10025-S 185, soggetta a un carico assiale di trazione pari a 160 kN.

[$D \approx 68 \text{ mm}$; $d \approx 54 \text{ mm}$; si può utilizzare a questo scopo la relazione geometrica relativa alla corona circolare ricordata nel prospetto alla fine della UDA 2]



Struttura composta da travi di sezione circolare cava.

B | Esercizio 5

Calcolare di quanto può allungarsi, pur restando in condizioni di sicurezza, una trave in acciaio (con carico unitario di snervamento pari a 150 N/mm^2), lunga 2,5 m, soggetta a uno sforzo di trazione.

[Adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5 e ponendo $E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$, risulta: $\Delta l_{\max} \approx 1,19 \text{ mm}$]



Struttura in acciaio.

C | Esercizio 6

Calcolare la tensione interna di una trave incastrata alle due estremità, in acciaio UNI EN 10025-S 185, soggetta a un raffreddamento di 45°C e verificarne le condizioni di sicurezza.



Struttura in acciaio.

[Adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5 e un modulo di elasticità pari a $190\,000 \text{ N/mm}^2$, risulta: $\sigma = 102,6 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{adm}$]

C | Esercizio 7

Calcolare di quanto può scaldarsi una trave in acciaio UNI EN 10025-S 235, incastrata alle estremità, verificandone la resistenza.

[Adottando un coefficiente di sicurezza rispetto allo snervamento k_{sn} pari a 1,5 e un modulo di elasticità $E = 190\,000 \text{ N/mm}^2$, risulta: $\Delta T^\circ \approx 69^\circ\text{C}$]



Struttura in acciaio.

D | Esercizio 8

Determinare il valore della tensione interna di un tubo avente diametro interno $d_{int} = 30 \text{ cm}$, spessore delle pareti $s = 0,4 \text{ mm}$, in acciaio UNI EN 10028-2-P 235, sapendo che vi scorre internamente un fluido che possiede una pressione $p = 400 \text{ kPa}$. Verificare inoltre se la struttura è in condizioni di sicurezza.

[$\sigma = 150 \text{ N/mm}^2$; adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5, la struttura risulta in condizioni di sicurezza]



Tubi in acciaio.

D | Esercizio 9

Determinare lo spessore di un recipiente cilindrico avente diametro interno $d_{\text{int}} = 42$ cm, in acciaio UNI EN 10028-2-P 355, sapendo che il fluido racchiuso al suo interno ha una pressione di 2,5 bar.

[Adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5 si ricava: $s_{\text{min}} \approx 0,22$ mm; approssimando per eccesso, si può assumere $s = 0,3$ mm]



Recipiente cilindrico in pressione.

D | Esercizio 10

Calcolare la pressione massima ammissibile di un fluido contenuto in un recipiente cilindrico in acciaio UNI EN 10028-2-P 295, avente diametro interno $d_{\text{int}} = 65$ cm e spessore $s = 0,5$ mm.

[Adottando un coefficiente di sicurezza relativo allo snervamento k_{sn} pari a 1,5, si ricava: $p_{\text{max}} \approx 302\,564$ Pa ovvero, approssimando per difetto, per motivi di sicurezza: $p_{\text{max}} = 3$ bar]



Recipiente cilindrico in pressione.

E | Esercizio 11

Verificare il tirante AB avente sezione circolare piena, diametro $d = 16$ mm, in acciaio con carico di rottura $R_m = 800$ N/mm² (Figura 1).

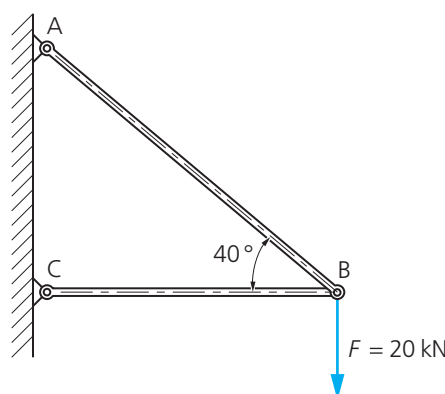


Figura 1

[Assunto un coefficiente di sicurezza relativo alla rottura k_R pari a 4, risulta $\sigma_{\text{adm}} = 200$ N/mm².

Ottenendosi poi $F_{\text{AB}} \approx 31\,114$ N, si deduce che il tirante AB verifica la condizione di sicurezza]

E | Esercizio 12

Con riferimento all'esercizio precedente, determinare il valore massimo ammissibile, in condizioni di sicurezza, del carico F .

[Adottando una $\sigma_{\text{adm}} = 200$ N/mm², risulta: $F_{\text{max}} \approx 25,85$ kN]

F | Esercizio 13

Un pilone alto 20 m, in muratura ($\rho = 1,55 \cdot 10^3$ kg/m³), è caricato da una forza assiale di compressione pari a 400 kN. Determinare le aree alla sommità e alla base del pilone stesso qualora si volesse adottare, considerando anche il peso proprio della struttura, un profilo a uniforme resistenza (si assuma per le costruzioni in muratura un carico unitario di sicurezza pari a 0,5 N/mm²).

[$A_0 = 0,8$ m²; $A_{20} \approx 1,47$ m²]



Piloni a uniforme resistenza di un viadotto autostradale.