

Esercizio 2 - Dimensionamento sistema di colata

- Dimensione staffe
- Quantità di fioro
- Tempo di riempimento
- Dimensione e numero canali

Esercizio 2:

a) Verificare dimensione staffa giusta

br pg 5. si, ci sta, con piano separazione
asse di rusto.

$$b) t_{MF} = \frac{V}{Q}$$

Volume da riempire $[m^3]$

t_{MF} = tempo riempimento stampo $[s]$

Portata Volumetrica $\left[\frac{m^3}{s} \right]$

$$Q = \frac{V}{t_{MF}}$$

Da termodi assunzione

$$Q = A_s \cdot v$$

↓ ↴

Sezione struttura $[m^2]$

↳ metello liquido $\left[\frac{m}{s} \right]$

$$A_s = \begin{cases} A_c \text{ (Sezione canale di solata) , se non pressurizzato} \\ A_A \text{ (Sezione canale alimentazione , se pressurizzato)} \end{cases}$$

Massa del metallo [kg]

$$V = \frac{G}{\rho}$$

Densità $\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$

$$\rho_{\text{acciaio}} \rightarrow 7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

Tutto indietro $\Rightarrow A_s V = \frac{G}{\rho t_{MF}} \Rightarrow A_s = \frac{G}{\rho V t_{MF}} = \frac{V}{\rho t_{MF}}$ da progetto

Da fluido dinamico
Punto più stretto nel sistema di colata

vincolato da tempo di raffreddamento di metallo o tempo di sgretolamento forma
la forma si rompe se calda per troppo tempo.

$t_{MF} \leq t_s \leftarrow$ tempo inizio solidificazione

$t_{MF} \geq t_c \leftarrow$ tempo di sgretolamento forma / irraggiamento

$$t_s = k_s s^{1,71}$$

$s \rightarrow$ spessore della zolla più
sottile [cm]

$k_s \rightarrow$ costante empirica

(vuole da materiale e $T_{umiscaldo}$)

Da tavelle

$T_{colata} - T_{liquido}$

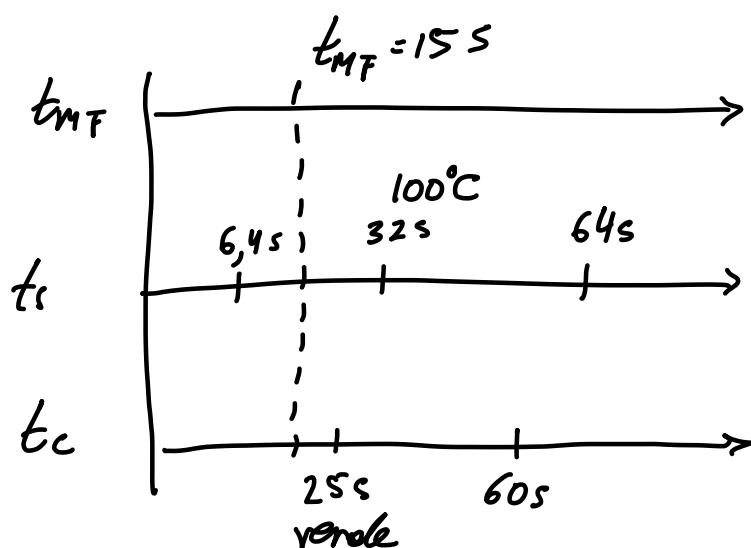
Esercizio 1 $\rightarrow s = 40\text{mm}$

$$t_s = 0,6 \cdot 4^{1,71} = 6,4s \leftarrow \text{molto piccolo}$$

$$t_s = 3 \cdot 4^{1,71} = 32 \leftarrow \text{Abbiamo aumentato } T_{umiscaldo}$$

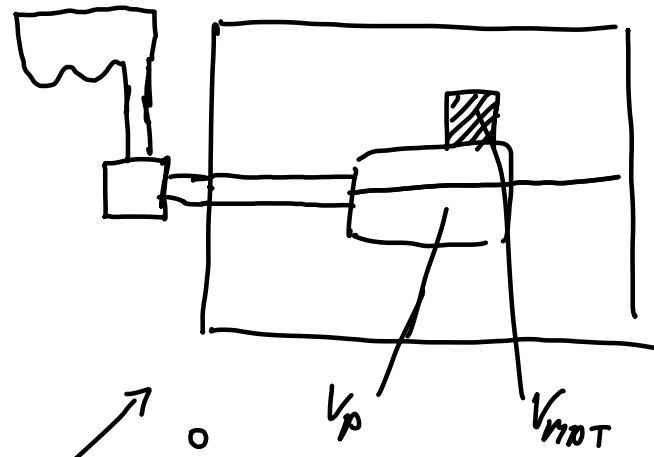
$t_c \rightarrow 25$ per sabbia verde

$t_c \rightarrow 60$ per legame sintetico



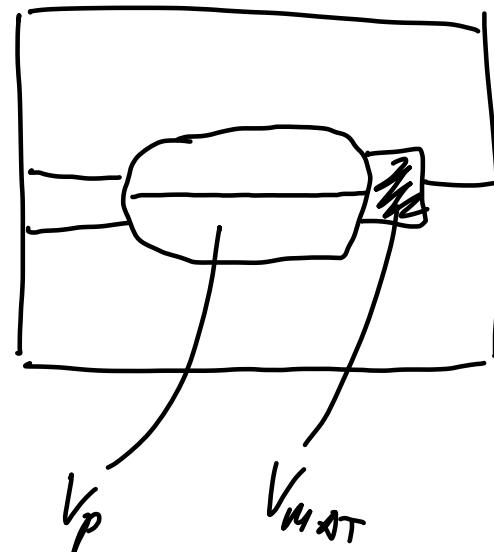
se per ipotesi $t_M F = 15s$ allora $100^\circ C$ e la sabbia verde
dovrebbe cuocere bene

$$A_s = \frac{V}{t_{MF} v}$$

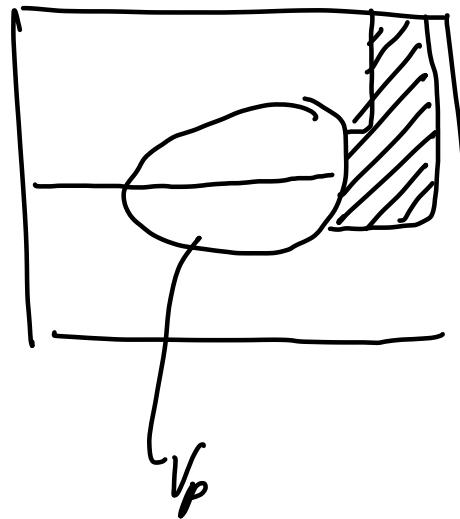
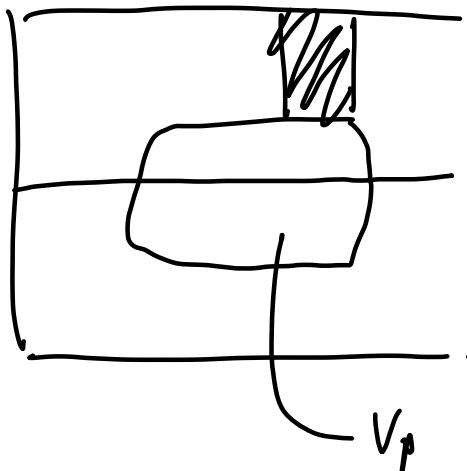


$$V = V_p + V_{MAT}$$

se matrassa chiusa



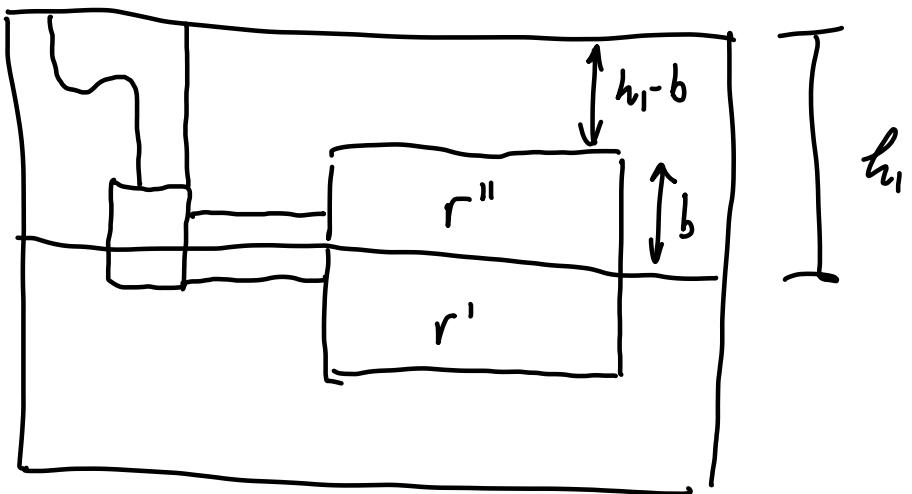
se matrassa aperta



$$V = V_p$$

non ci importa il volume della matrassa

COLATA IN PIANO



$$V = c \sqrt{2g H_{\text{piams}}} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Coefficiente di} \\ \text{perdite di carico} \end{array}$$

\hookrightarrow Altura equivalente

r' → colato in gravità

r'' → colato in sorgente

In sistema pressurizzato $c = 0,5 - 0,65$

\hookrightarrow disolto 0,5

In sistema non pressurizzato $c = 0,9$

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$r' = \frac{V_{\text{SOTTO}}}{V_{\text{TOTALE}}} \quad r'' = \frac{V_{\text{SOPRA}}}{V_{\text{TOTALE}}} = 1 - r'$$

$$\sqrt{H_{\text{piams}}} = \frac{1}{\frac{r'}{\sqrt{H_{\text{GRAVITÀ}}}} + \frac{r''}{\sqrt{H_{\text{SORGENTE}}}}}$$

$$H_{\text{GRAVITÀ}} = h_1$$

$$H_{\text{SORGENTE}} : \left(\frac{\sqrt{h_1 - b} + \sqrt{h_1}}{2} \right)^2$$

$$h_1 = 130 \text{ mm} \quad (\text{Esercizio})$$

$$h_1 - b = 80 \text{ mm}$$

\hookrightarrow Perché ci arriverà ultimo al
Punto più alto con la
velocità minima

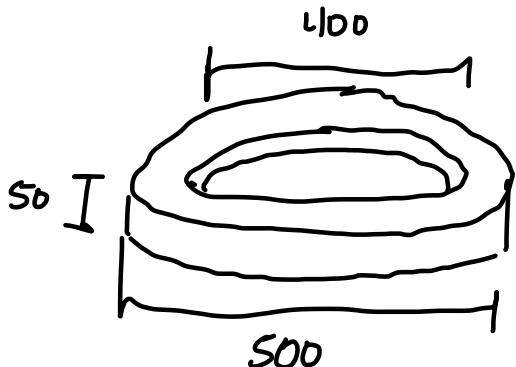
$$H_{\text{SORGENTE}} = \left(\frac{\sqrt{h_1 - b} + \sqrt{h_1}}{2} \right)^2 = 103,5 \text{ mm}$$

$$H_{\text{GRAVITÀ}} = h_1 = 130 \text{ mm}$$

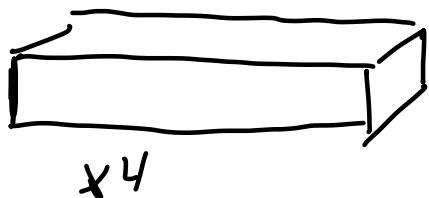
$$A_s = \frac{V}{t_{\text{MF}} \cdot v}$$

Triviamo $V \rightarrow$ per trovare anche $r' e r''$ per trovare v

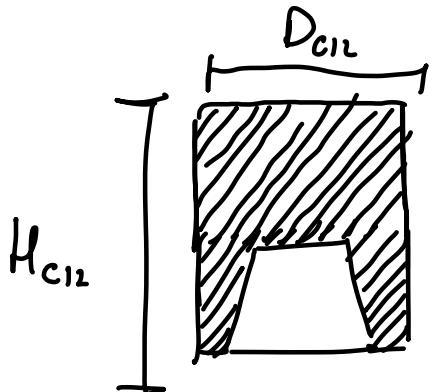
\hookrightarrow Dividiamo in forme più semplici



$$\begin{aligned} V_i &= \pi \cdot 50 \cdot (250^2 - 200^2) \\ &= 3534292 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$



$$V_2 = 40 \cdot 40 \cdot 150 \cdot 4 \\ = 960000 \text{ mm}^3$$



$$V_{350 \text{ PIA}} = \pi \cdot D_{C12}^2 \cdot \frac{H_{C12}}{2} = 392699 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{sotto}} = V_{\text{sopra}} - V_{\text{tronco}} = 268771 \text{ m}^3$$

$\rightarrow pg/18$

$$V_{\text{sopra}} = \frac{V_1}{2} + \frac{V_2}{V_2} + V_{350 \text{ PIA}} =$$

$$V_{\text{sotto}} = \frac{V_1}{2} + \frac{V_2}{2} + V_{\text{tronco}}$$

$$r' = \frac{V_{\text{sotto}}}{V_{\text{totale}}} = 0,49$$

$$r'' = 0,51$$

C viene detto che è pressurizzato

$$\Rightarrow c = 0,5$$

$$v = c \sqrt{2gH_{\text{PIANO}}} = \frac{c \sqrt{2g}}{\frac{r'}{\sqrt{H_{\text{GRAVITÀ}}}} + \frac{r''}{\sqrt{H_{\text{SORGENTE}}}}} = 0,752 \text{ m/s} < \underline{\underline{\frac{3 \text{ m}}{s}}}$$

Dove, se no turbo lenza

$$A_s = \frac{V_{TOT}}{t_{MF} \cdot v} = 457 \text{ mm}^2 = A_A$$

\hookrightarrow è teorico

Sappiamo che è pressurizzato

\hookrightarrow in realtà ci sono solo delle certe dimensioni e

(i) viene dato il rapporto $A_c : A_D : A_C = 1,5 : 1,3 : 1$

$$\Rightarrow A_D = 1,3 A_A = 594 \text{ mm}^2$$

sceglieremo
quello più
vicino adatto

$$\Rightarrow A_C = 1,5 A_A = 686 \text{ mm}^2$$

Ci viene detto che l'ipo di sistema di colata abbiano: 4 attacchi c 2 canali di distribuzione

$$A_A = 512 \text{ mm}^2 \rightarrow$$

se avessimo scelto altri,
non avremmo avuto velocità
superiore che non vogliamo

$$A_D = 282 \text{ mm}^2$$

\hookrightarrow perché 2 canali

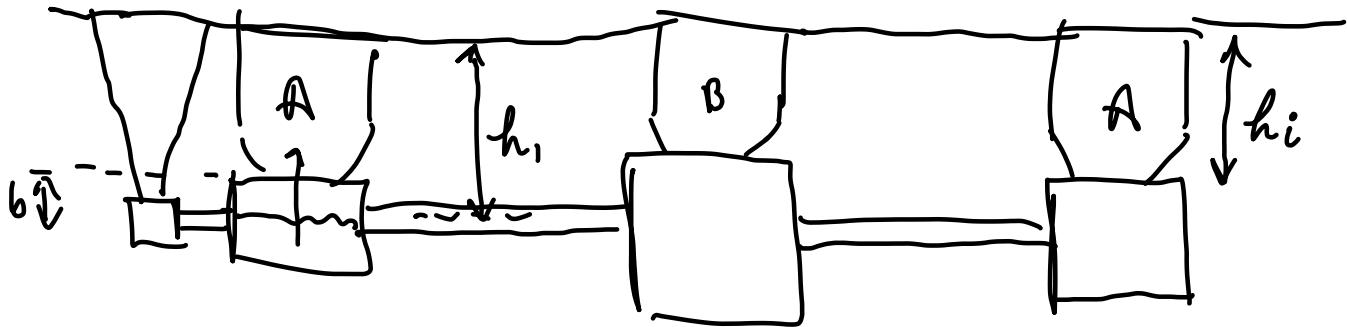
$$A_C = 707 \text{ mm}^2$$

$$t_{MF,p} = \frac{V_{TOTAL}}{A_A \cdot v} = 13,9 \text{ s} < \begin{cases} t_S = 32 \text{ s} \\ t_C = 25 \text{ s} \end{cases}$$

\hookrightarrow del percorso

Verifica OK

$$t_{MF, \text{tot}} = t_{MF,p} + t_{MF, \text{mat}}$$



$$v_i = c \sqrt{2g(h_i - b)}$$

$$v_f = c \sqrt{2g(h_i - h_i)} = 0$$

$\rightarrow \neq 0$ se coperta

$$V_{\text{MEDIA}} = \frac{V_f - V_i}{2} = 0,5 \sqrt{2 \cdot 9,81 (130 - 9,05)}$$

$$= 0,313 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_{M1} = \frac{\pi d_{M1}^2}{4} \times h_{M1} = \frac{\pi \cdot 90^2 \times 90}{4}$$

$$V_{M2} = \frac{\pi d_{M2}^2 h_{M2}}{4} = \frac{\pi \cdot 120^2 \times 90}{4}$$

$$\Rightarrow V_{MAT} = V_{M1} \times 4 + V_{M2}$$

$$\Rightarrow t_{MF, MAT} = 18,5 \text{ s} \quad t_{MF, \text{tot}} = t_{MF,p} + t_{MF, MAT} = 32,4 \text{ s}$$

Esercizio 2 → pg 24

$$Q = 288 \text{ cm}^3/\text{s} = \frac{288 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{\text{s}} \quad V = 0,8 \text{ m/s} = 0,8 \times 10^3 \text{ mm/s}$$

$$A_c : A_d : A_l = 1 : 2 : 4 \Rightarrow \text{sistema non preservato}$$

I canali di calo $A_c = S_c$

3 distribuzioni 3 attacchi
 $A_D = S_D$ $A_A = 3S_A$

$S_c, S_D, S_A ?$

$$A_{min} = A_c = S_c = 360 \text{ mm}^2$$

$$\hookrightarrow Q = A_{min} \cdot v \Rightarrow A_{min} = \frac{Q}{v} \\ = 360 \text{ mm}^2 = A_c =$$

$$\frac{A_c}{A_D} = \frac{1}{2} \Rightarrow A_D = 2A_c = 720 \text{ mm}^2$$

$$S_D = \frac{A_D}{3} = 240 \text{ mm}^2$$

$$\frac{A_c}{A_A} = \frac{1}{4} \Rightarrow A_A = 4A_c = 1440 \text{ mm}^2$$

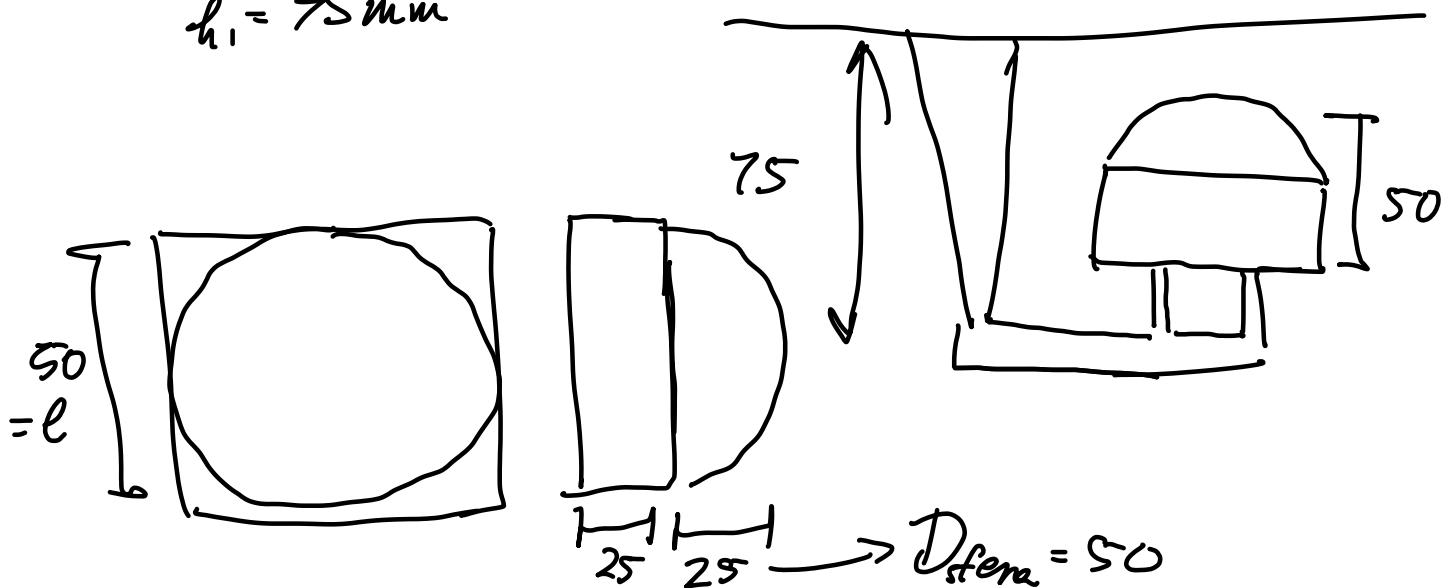
$$S_A = \frac{A_A}{3} = 480 \text{ mm}^2$$

Esercizio 3 \Rightarrow pg. 26

$$t_{MF} = 5s$$

$$A_c : A_D : A_A = 2 : 2 : 1 \\ c = 0,5 \text{ pressurizzato}$$

$$h_1 = 75 \text{ mm}$$



$$V = l^2 h + \frac{\frac{4}{3} \pi \left(\frac{D_{\text{frena}}}{2} \right)^3}{2} = 95225 \text{ mm}^3 \approx 95 \text{ cm}^3$$

$$H_{\text{SORGENTE}} = \left(\frac{\sqrt{h_1} + \sqrt{h_1 - b}}{2} \right)^2 = \left(\frac{\sqrt{75} + \sqrt{75 - 50}}{2} \right)^2 = 46,65 \text{ mm}$$

$$r = c \sqrt{2g H_{\text{SORGENTE}}} = 0,478 \frac{m}{s}$$

$$Q = \frac{V}{t_{\text{MF}}} = \frac{95}{5} = 19 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$A_A = \frac{Q}{r} = 0,4 \text{ cm}^2$$

$$\frac{0,4}{0,15} = 1,6 \Rightarrow 2 \text{ attacchi di calata}$$

$$Q = N_A S_A \cdot r = 23,905 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$t_{RF} = \frac{V}{Q} = 3,98 \text{ s}$$

$$A_b = N_A \cdot S_A = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$A_c : A_D : A_A = 2 : 2 : 1$$

$$A_c - A_D = 5 \text{ cm}^2$$