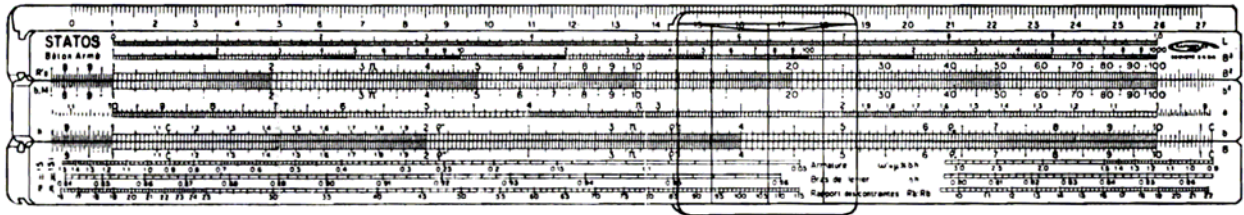


ISTRUZIONI GENERALI PER L'IMPIEGO DEL NUOVO REGOLO CALCOLATORE PER CEMENTO ARMATO "STATOS" $m = 15$ e $m \neq 15$



Il regolo calcolatore STATOS per cemento armato è dotato, oltre alle consuete scale Rietz, di 3 scale speciali poste immediatamente sul fondo del regolo. Ciò consente la lettura diretta, con una sola impostazione, dei seguenti valori:

Armatura metallica w'	$= \mu\% \cdot b \cdot h$ (con valori di μ da 0.05% a 3.2%)
Braccio della coppia interna	$= \eta \cdot h$
Rapporto fra le tensioni γ	$= R'_a / R_b$

Le 3 scale speciali permettono, in combinazione con le scale Rietz, di progettare o verificare le dimensioni di qualsiasi sezione rettangolare di travi in calcestruzzo armato sollecitate a flessione semplice. Poiché la lettura dei valori ad esse riferiti si ottiene con una semplice impostazione del cursore, i calcoli si effettuano in modo semplice, rapido e preciso, facendo economizzare tempo all'ingegnere, che non avrà più la necessità di consultare abachi.

MODO D'IMPIEGO

Si utilizzano le scale nel modo seguente:

le tensioni nell'acciaio R'_a in t/cm^2	: sulla scala superiore dei quadrati (B^2)
i momenti flettenti M in tm	: sulla scala inferiore dei quadrati (b^2)
le larghezze utili b in cm	: sulla scala inferiore dei quadrati (b^2)
le altezze utili h in cm	: sulla scala principale dello scorrevole (b)

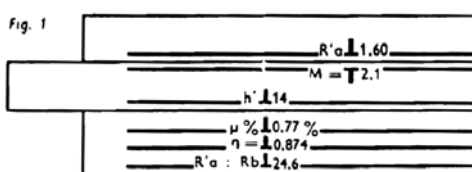
N.B. I valori di R'_a , b ed M devono essere impostati sulla scala dei quadrati coi seguenti criteri, come se si volesse estrarre la loro radice quadrata:

da 1 a 10, come pure da 0.01 a 0.10,	parte sinistra della scala
da 10 a 100, come pure da 0.10 a 1,	parte destra della scala

ESEMPI

Gli esempi che seguono sono calcolati con il coefficiente di omogeneizzazione $m = 15$. Tuttavia è possibile utilizzare ugualmente e senza alcuna modifica le scale del regolo calcolatore STATOS $m = 15$ per $m = 10$, come pure per qualsiasi altro valore del coefficiente, come indicato in appendice.

1. SOLETTA PIENA (larghezza 1 mt)



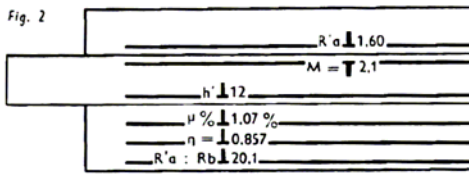
Dati: $R'_a = 1.60 t/cm^2$ $M = 2.1 tm$
 $h = 16 - 2 = 14 cm$ $b = 1.00 m$

Risultati: $w' = 0.77 \cdot 14 = 10.8 cm^2/m$ $\eta = 0.874^{(1)}$
 $R_b = 1600 / 24.6 = 65 kg/cm^2$

¹ La lettura del braccio della coppia interna permette di verificare l'armatura metallica: $w' = M / (\eta \cdot h \cdot R'_a)$

2. SOLETTA PIENA (larghezza 1 mt)

Fig. 2

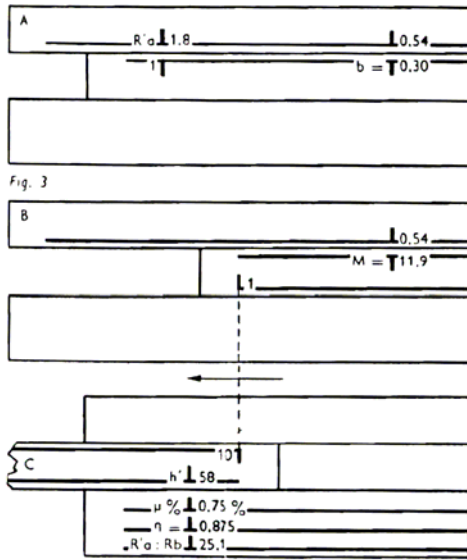


Dati: $R'_a = 1.60 \text{ t/cm}^2$ $M = 2.1 \text{ tm}$
 $h = 14 - 2 = 12 \text{ cm}$ $b = 1.00 \text{ m}$

Risultati: $w' = 1.07 \cdot 12 = 12.8 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\eta = 0.857^{(2)}$
 $R_b = 1600 / 20.1 = 80 \text{ kg/cm}^2$

Per passare dall'esempio n° 1 al n° 2, è sufficiente spostare la linea di fede del cursore da $h = 14$ a $h = 12$.

3. TRAVE A SEZIONE RETTANGOLARE



Dati:

$R'_a = 1.8 \text{ t/cm}^2$
 $M = 11.9 \text{ tm}$
 $h = 62 - 4 = 58 \text{ cm}$
 $b = 0.30 \text{ m}$

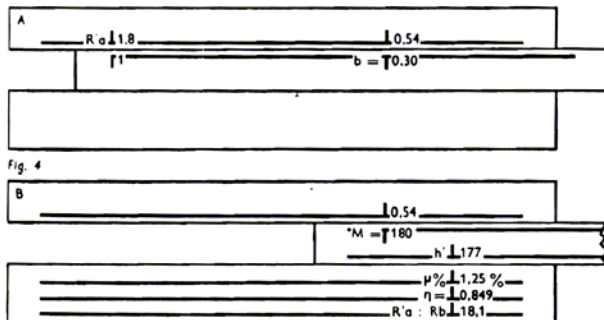
Risultati:

$w' = 0.75 \cdot 0.30 \cdot 58 = 13.0 \text{ cm}^2$
 $R_b = 1800 / 25.1 = 72 \text{ kg/cm}^2$

Controllo dell'armatura:

$$w' = M / (\eta \cdot h \cdot R'_a) = 11.9 / (0.875 \cdot 0.58 \cdot 1.8) = 13.0 \text{ cm}^2$$

4. TRAVE A SEZIONE RETTANGOLARE



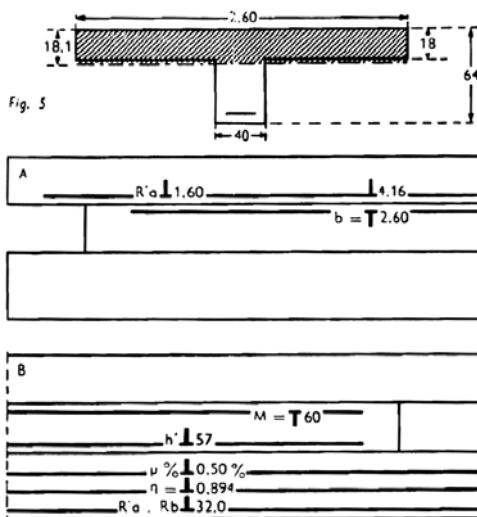
Dati: $R'_a = 1.8 \text{ t/cm}^2$
 $M = 180 \text{ tm}$
 $h = 184 - 7 = 177 \text{ cm}$
 $b = 0.30 \text{ m}$

Risultati: $w' = 1.25 \cdot 0.30 \cdot 177 = 66.5 \text{ cm}^2$
 $R_b = 1800 / 18.1 = 100 \text{ kg/cm}^2$

Controllo dell'armatura:

$$w' = 180 / (0.849 \cdot 1.77 \cdot 1.8) = 66.5 \text{ cm}^2$$

5. TRAVE A "T"



Dati: $R'_a = 1.6 \text{ t/cm}^2$
 $M = 60 \text{ tm}$
 $h = 64 - 7 = 57 \text{ cm}$
 $b = 2.60 \text{ m}$

Incognite: w', R_b, y

Risultati: $w' = 0.50 \cdot 2.60 \cdot 57 = 74 \text{ cm}^2$
 $R_b = 1600 / 32.0 = 50 \text{ kg/cm}^2$

Controllo dell'armatura:

$$w' = M / (\eta \cdot h \cdot R'_a) = 60 / (0.894 \cdot 0.57 \cdot 1.6) = 74 \text{ cm}^2$$

Posizione dell'asse neutro:

$$y = (1 - \eta) \cdot 3 \cdot h$$

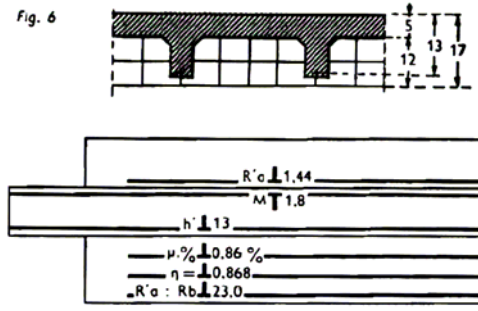
$$y = (1 - 0.894) \cdot 3 \cdot 57 = 18.1 \text{ cm}$$

L'asse neutro si trova praticamente all'interno della soletta

² La lettura del braccio della coppia interna permette di verificare l'armatura metallica: $w' = M / (\eta \cdot h \cdot R'_a)$

6. SOLAIO NERVATO (solaio a travetti e laterizi)

Fig. 6



Dati: $R'_a = 1.44 \text{ t/cm}^2$
 $M = 1.80 \text{ tm}$
 $h = 17 - 4 = 13 \text{ cm}$
 $b = 1.00 \text{ m}$

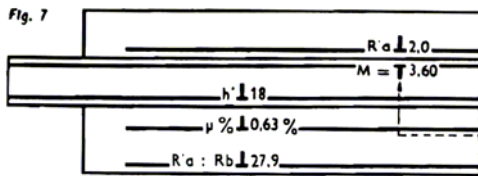
Risultati: $w' = 0.86 \cdot 13 = 11.2 \text{ cm}^2$
 $R_b = 1440 / 23 = 63 \text{ kg/cm}^2$

Asse neutro: $y = (1 - 0.868) \cdot 3 \cdot 13 = 5.15 \text{ cm}$

L'asse neutro si trova praticamente all'interno della soletta

7. CONTROLLO DEL MOMENTO FLETTENTE AMMISSIBILE

Fig. 7



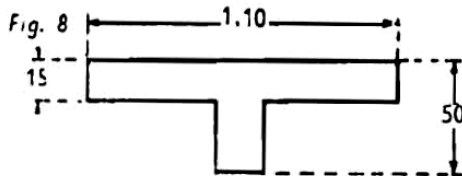
Dati: $w' = 10 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm} = 11.3 \text{ cm}^2/\text{m}$, $R'_a = 2.0 \text{ t/cm}^2$
 $h = 20 - 2 = 18 \text{ cm}$
 $\mu\% = 11.3 / 18 = 0.63\%$

Momento flettente ammissibile risultante $M = 3.60 \text{ tm}$; poiché il rapporto fra le tensioni dipende esclusivamente dalla percentuale di armatura metallica, che qui è pari allo 0.63%, avremo:

$$R'_a / R_b = 27.9 \rightarrow R_b = 2000 / 27.9 = 72 \text{ kg/cm}^2$$

8. CONTROLLO DELLE TENSIONI

Fig. 8



$M = 20.0 \text{ tm}$ $h = 57 - 7 = 50 \text{ cm}$ $w' = 24.8 \text{ cm}^2$ $\mu\% = 24.8 / (50 \cdot 1.10) = 0.45\%$

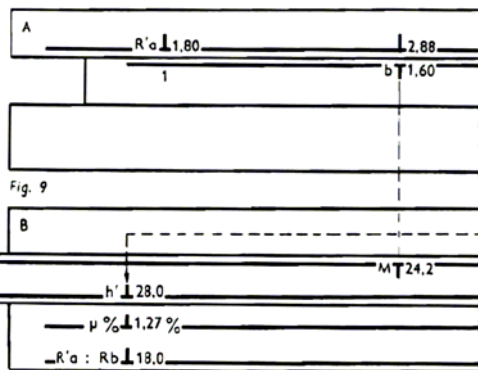
Per $\mu\% = 0.45\%$ si ha un braccio della coppia interna $\eta = 0.898$ e $R'_a / R_b = 34.0$

$$R'_a = M / (\eta \cdot h \cdot w') = 20.0 / (0.898 \cdot 0.50 \cdot 24.8) = 1.80 \text{ t/cm}^2$$

$$R'_b = 1800 / 34.0 = 53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{l'asse neutro } y = (1 - 0.898) \cdot 3 \cdot 50 = 15.3 \text{ cm} \approx d = 15 \text{ cm}$$

9. TRAVE DI ALTEZZA RIDOTTA



$M = 24.2 \text{ tm}$ larghezza utile della lastra = 1.60 m

Rapporto fra le tensioni $R'_a \text{ adm.} / R_b \text{ adm.} = 1800 / 100 = 18.0$

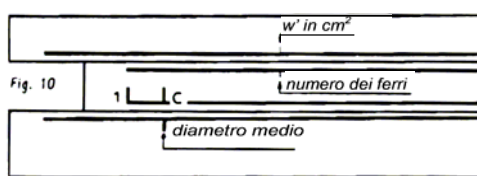
Lettura di h minima = 28.0 cm al disopra di $R'_a / R_b = 18.0$

$$w' = 1.27 \cdot 28.0 \cdot 1.60 = 56.9 \text{ cm}^2 \quad (\text{soluzione antieconomica})$$

Spessore della soletta compressa:

$$y = (1 - 0.848) \cdot 3 \cdot 28.0 = 12.8 \text{ cm}$$

10. DETERMINAZIONE DEL DIAMETRO DELLE ARMATURE SENZA USO DI TABELLE



Impostare l'armatura necessaria w' sulla scala superiore dei quadrati (B^2) e sovrapporre ad essa il numero delle barre sulla scala inferiore dei quadrati (b^2) spostando lo scorrevole. In corrispondenza dell'indice C della scala principale (b) dello scorrevole leggere sulla scala principale del fisso (B) il diametro medio necessario.

Esempio: $w' = 19.2 \text{ cm}^2 \rightarrow 8 \text{ barre } \varnothing 17.5 \text{ mm}$, in pratica $6 \varnothing 18 + 2 \varnothing 16$

RACCOMANDAZIONI

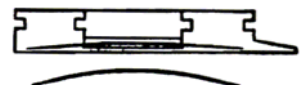


molla concava:
regolo più serrato

Evitate di lasciare il regolo STATOS a lungo sotto il sole estivo.
 Evitate il contatto con superfici surriscaldate (termosifoni etc.)
 Se il vostro regolo è sporco, pulitelo con un panno morbido (cotone) inumidito con acqua e sapone di Marsiglia.

Per regolare lo scorrimento dello scorrevole:

1. estrarre lo scorrevole in modo da scoprire le due molle poste ad ogni estremità
2. introdurre una punta (non acuminata) nel foro della molla e farla fuoriuscire dal corpo del regolo
3. con la molla estratta, modificarne la curvatura o invertirla



molla convessa:
regolo più libero

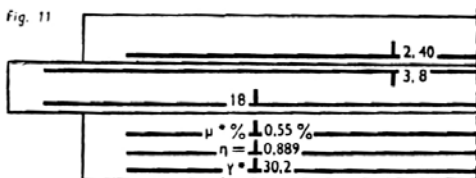
ALLEGATO
CALCOLO con $m \neq 15$

Per risolvere il problema dell'applicazione di un coefficiente di omogeneizzazione $m \neq 15$, si procede come segue:

1. determinare innanzi tutto il valore $c = m \text{ STATOS} / m \text{ prescritto}$
2. la tensione dell'acciaio R'_a diviene $R'_{a*} = R'_a \cdot c$
3. determinare come già visto in precedenza la tensione R_b del calcestruzzo: $R_b = R'_{a*} / \gamma^*$
4. armatura $w' = \mu_{\%} \cdot b \cdot h \cdot c$

11. SOLETTA PIENA (larghezza 1 mt)

Fig. 11

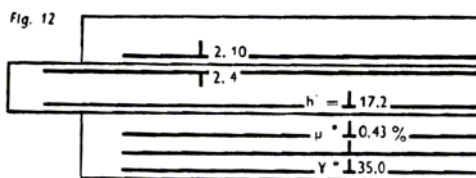


Dati: $M = 3.8 \text{ tm}$ $h = 2.40 - 0.2 = 2.20 \text{ m}$
 $R'_a = 1.60 \text{ t/cm}^2$ $m = 10$

Soluzione: $c = 15 / 10 = 1.5$ $R'_{a*} = 1.60 \cdot 1.5 = 2.40 \text{ t/cm}^2$
 $R_b = 2.40 / 30.2 = 80 \text{ kg/cm}^2$
 $w' = 0.55 \cdot 1.80 \cdot 1.5 = 1.49 \text{ cm}^2/\text{m}$

12. SOLETTA PIENA (larghezza 1 mt)

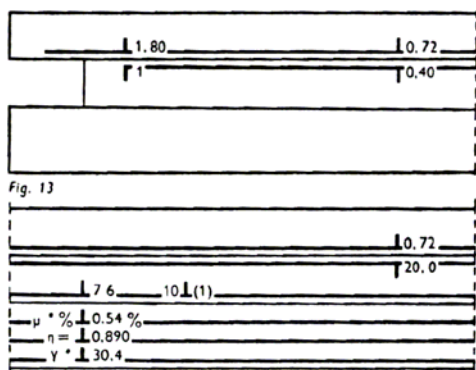
Fig. 12



Dati: $M = 2.4 \text{ tm}$ $R'_a = 1.40 \text{ t/cm}^2$
 $R_b = 60 \text{ kg/cm}^2$ $m = 10$

Soluzione: $c = 15 / 10 = 1.5$ $R'_{a*} = 1.40 \cdot 1.5 = 2.10 \text{ t/cm}^2$
 $\gamma^* = 2.10 / 60 = 35.0$ $h_{\min} = 17.2 \text{ cm}$
 $w' = 0.43 \cdot 1.72 \cdot 1.5 = 1.11 \text{ cm}^2/\text{m}$

13. TRAVE A SEZIONE RETTANGOLARE



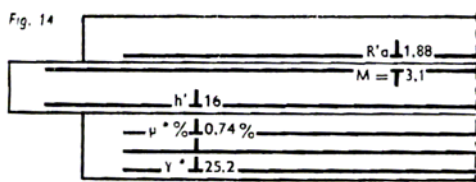
Dati: $M = 20.0 \text{ tm}$ $R'_a = 1.20 \text{ t/cm}^2$
 $h = 0.83 - 0.07 = 0.76 \text{ m}$ $b = 0.40 \text{ m}$ $m = 10$

Soluzione: $c = 15 / 10 = 1.5$ $R'_{a*} = 1.20 \cdot 1.5 = 1.80 \text{ t/cm}^2$
 $R_b = 1.80 / 30.4 = 59 \text{ kg/cm}^2$
 $w' = 0.54 \cdot 0.40 \cdot 0.76 \cdot 1.5 = 24.6 \text{ cm}^2$

Controllo dell'armatura:
 $w' = 20 / (0.890 \cdot 0.76 \cdot 1.2) = 24.6 \text{ cm}^2$

14. SOLETTA PIENA, CONTROLLO DELLE TENSIONI con $m = 15$

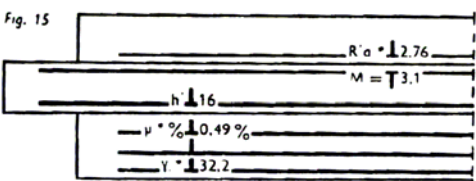
Fig. 14



Dati: $w' = 3 \frac{1}{3} \cdot \emptyset 14 + 3 \frac{1}{3} \cdot \emptyset 16 = 11.8 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 1.8 - 0.2 = 1.6 \text{ m}$
 $\mu_{\%} = 11.8 / 16.0 = 0.74\%$
 $M = 3.1 \text{ tm}$ $R'_a = 1.88 \text{ t/cm}^2$
 $R_b = 75 \text{ kg/cm}^2$

15. SOLETTA PIENA, CONTROLLO DELLE TENSIONI con $m = 10$

Fig. 15



$c = 15 / 10 = 1.5$ $\mu_{\%}^* = \mu_{\%} / c = 0.74 / 1.5 = 0.49\%$
 $R'_a = 2.76 / 1.5 = 1.84 \text{ t/cm}^2$ $R_b = 2.76 / 32.2 = 86 \text{ kg/cm}^2$
 $R'_a = R'_{a15} \cdot \eta(\mu_{\%}) / \eta(\mu_{\%}^*) = 1.88 \cdot 0.876 / 0.894 = 1.84 \text{ t/cm}^2$