

PROGETTO DEL CALCESTRUZZO – S5

Si vuol progettare la miscela di calcestruzzo per realizzare una lastra molto armata, avente una dimensione minima di 100 mm e D_{\max} dell'aggregato pari a 25 mm.

1) DATI IN INGRESSO. IL PROGETTISTA STABILISCE :

- **Resistenza caratteristica** [espressa in N/mm^2] o classe di resistenza del calcestruzzo :

R_{ck} 30

- **Diametro massimo dell'aggregato** [espresso in mm] con l'ausilio della tabella A; tra 20 e 25 mm si sceglie

D_{\max} 25

Dimensione minima della sezione mm.	DIAMETRO MASSIMO INERTE (mm.)			
	Pareti armate travi e pilastri	Pareti non armate	Lastre molto armate	Lastre poco armate
50-120	15-20	20	20-25	20-40
150-300	20-40	40	40	40-80
300-750	40-70	70	40-70	70

Tabella A

- **Tipo di cemento** in funzione della classe di esposizione e del valore della classe di resistenza che si vuol raggiungere:

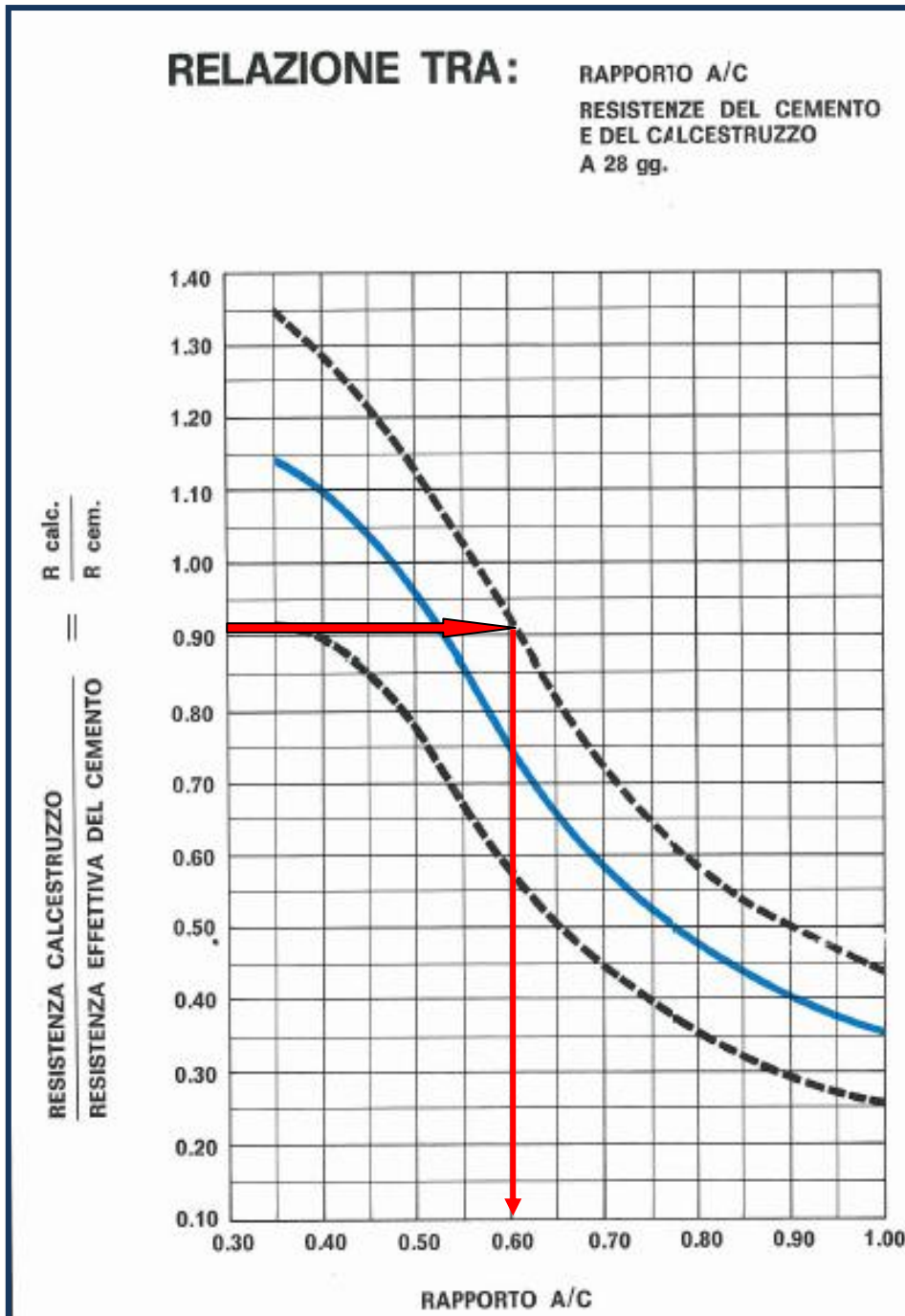
CEM 32,5 R

- **Classe di consistenza** (misura della lavorabilità) in funzione del tipo di manufatto che si intende realizzare e del tipo di costipamento. Poiché la struttura da realizzare è molto armata, la classe di consistenza richiesta è:

S 5

2) Determinazione del rapporto a/c (ACQUA/CEMENTO)

Nota il rapporto tra la resistenza del calcestruzzo e la resistenza effettiva del cemento si entra sull'asse delle ordinate e si traccia una linea orizzontale che intercetta la curva al centro del fuso (30/32,5=0,92). Si proietta il punto così ottenuto sull'asse delle ascisse e si legge il rapporto acqua/cemento. Volendo ottenere un cls S5 senza utilizzare superfluidificanti e con aggregati asciutti è opportuno considerare la curva più a destra:



a/c

0,60

3) Determinazione del dosaggio di acqua a

Noto il valore dello slump e il diametro massimo dell'aggregato, è possibile risalire al valore del **dosaggio di acqua di impasto** a [l] con l'ausilio della seguente tabella :

Consistenza UNI	Slump mm	Dosaggio d'acqua di impasto (l/m ³) in funzione del D _{max} dell'aggregato (mm)			
		10 mm	16 mm	25 mm	40 mm
Rigida	0	< 180	< 170	< 160	< 150
Umida	10-40	195	180	170	160
Plastica	50-90	215	200	190	180
Semifluida	100-150	230	215	205	195
Fluida	160-200	240	225	215	205
Superfluida	> 210	250	235	225	215
Aria intrappolata (l/m ³)		3	2,5	2	1,5

a

225

E' possibile risalire anche al **volume di aria intrappolata** a' :

a'

2,2

di cui non terremo conto ai fini dell'esercitazione

4) Determinazione del dosaggio di cemento c :

Si ottiene per mezzo della seguente relazione:

$$c = a / (a/c)$$

c

375

5) Determinazione quantitativo di aggregati

Il peso dell'aggregato di un metro cubo sarà dato dalla differenza :

$$i = 2400 \text{ kg} - a - c$$

i

1800

Gli inerti a disposizione hanno questa granulometria:

Sabbia (0-4 mm)
Ghiaino (4-7 mm)
Pietrisco medio (7-16 mm)
Pietrisco grosso (16-30 mm)

Dal grafico che riporta la curva di Fuller, si parte dall'asse delle x dove sono riportati i diametri dei vari aggregati, si intercetta la curva stessa e si leggono i rispettivi valori dei passanti sull'asse delle y. In questo modo risultano le seguenti percentuali di inerti :

Sabbia	30%	540 Kg
Ghiaino	15%	270 kg
Pietrisco medio	25%	450 Kg
Pietrisco grosso	30%	540 kg

Per confezionare un cubetto (15x15x15) abbiamo nelle esercitazioni precedenti confezionato 10 kg di calcestruzzo. Il volume di tale cubetto è : $0,003375 \text{ m}^3$. Il cono di Abrams ha un volume pari a $V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + Rr)$ dove $h=0,3\text{m}$; $R=0,1\text{m}$; $r=0,05\text{m}$. Quindi $V = 0,005497 \text{ m}^3$. Dalla proporzione: $10\text{kg} : 0,0033 \text{ m}^3 = x : 0,0055 \text{ m}^3$

Basta confezionare : 17 kg di calcestruzzo per fare la prova al Cono di Abrams. Per sicurezza ne confezioniamo 18 kg.

Tramite le dovute proporzioni è possibile risalire alle quantità riferite ad un metro cubo e in seguito a 10 kg di miscela.

La quantità di **acqua** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = a / 2400\text{Kg}$$

$$X = 1,688 \text{ l}$$

$$X : 18\text{kg} = 225\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

9,4 %

La quantità di **cemento** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = c / 2400\text{Kg}$$

$$X = 2,813 \text{ kg}$$

$$X : 18\text{kg} = 375\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

15,6 %

La quantità di **sabbia** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = \text{sabbia} / 2400\text{Kg}$$

$$X = 4,050 \text{ kg}$$

$$X : 18\text{kg} = 540\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

22,5 %

La quantità di **ghiaino (3-7 mm)** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = \text{ghiaino} / 2400\text{Kg}$$

$$X = 2,025 \text{ kg}$$

$$X : 18\text{kg} = 270\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

11,3 %

La quantità di **pietrisco medio (7-16 mm)** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = \text{pietrisco medio} / 2400\text{Kg}$$

$$X = 3,375 \text{ kg}$$

$$X : 18\text{kg} = 450\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

18,8 %

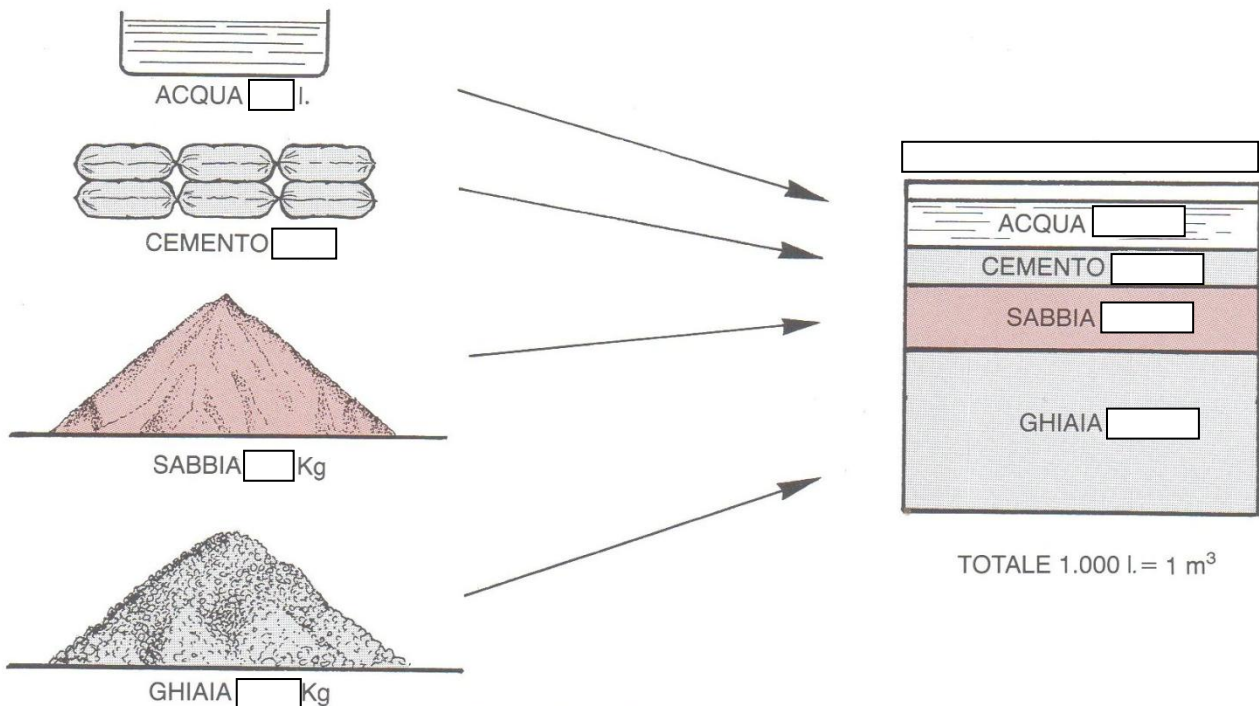
La quantità di **pietrisco grosso (16-30 mm)** necessaria a confezionare 10 kg di calcestruzzo si ottiene così:

$$X : 18\text{kg} = \text{pietrisco grosso} / 2400\text{Kg}$$

$$X = 4,050 \text{ kg}$$

$$X : 18\text{kg} = 540\text{Kg} / 2400\text{Kg}$$

22,5 %



COMPOSIZIONE MEDIA DI 1 m³ DI CALCESTRUZZO