11. Materiali da costruzione 1

11.1

Per effetto dell’esposizione ai cloruri da acqua di mare, se il calcestruzzo subisce cicli di asciutto-bagnato sarà soggetto a corrosione da cloruri e si deve, quindi, richiedere *XS3* come classe di esposizione cheprevede una classe di resistenza minima di *C35/45*. Essendo la struttura fittamente armata si suggerisce una classe di consistenza S5.

La prescrizione indicata non è, quindi, corretta.

11.2

La prescrizione indicata soddisfa il requisito in termini di resistenza caratteristica.

11.3

La prescrizione indicata prevede una classe di consistenza S1; ovvero, un abbassamento al cono di Abrams sino a 4 cm. Non è, quindi, corretta per un calcestruzzo per il quale si richiede un abbassamento al cono di 20 cm

11.4

C30/37 → Rck = 37 MPa → Rcm = 40,5 MPa a/cR ≤ 0,53

XC4 → a/cD ≤ 0,5; C30/37; cmin = 300 kg/m3

quindi: a/c = 0,5

Aggr. tondeggiante + Dmax = 30 mm + S3 → a = 193 litri/m3

c = 193 kg/m3 / 0,5 = 386 kg/m3 > 300 kg/m3

Volume cemento = 386/3,15 = 123 litri/m3

Volume acqua = 193 litri/m3

Se Dmax = 30; Aria intrappolata = 1,3%

Volume aria = 13 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (123 + 13 + 193) = 66 671 L/m3

Massa aggregati = 671 L/m3× 2,65 kg/L = 1779 kg/m3

193 L/m3 acqua

386 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1779 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 30 mm *s*.*s*.*a*

11.5

193 L/m3 acqua

386 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1779 kg/m3·0.31= 552 kg/m3·sabbia *s*.*s*.*a*

1779 kg/m3·0.53= 943 kg/m3·ghiaietto *s*.*s*.*a*

1779 kg/m3·0.16= 285 kg/m3·ghiaia *s*.*s*.*a*

Per 5 m3:

965 L acqua

1930 kg CEMII/A-L 42.5R

2758 kg sabbia *s*.*s*.*a*

4715 kg·ghiaietto *s*.*s*.*a*

1423 kg ghiaia *s*.*s*.*a*

11.6

A = 1.5%, U = 0.6%

L’aggregato assorbe la seguente quantità di acqua:

acqua assorbita = 1779 kg/m3 × ((*A*%-U%)/100) = 1779 kg/m3 × 0.009 = 16 kg/m3

Di conseguenza per garantire il rispetto del dosaggio richiesto, si deve quindi modificare la quantità di aggregato, pesando una quantità minore:

aggregato (*U* = 0.6%) = aggregato (*ssa*) – massa acqua assorbita = 1779 kg/m3 – 16 kg/m3 = 1763 kg/m3

Ovviamente i 16 litri/m3 di acqua devono essere aggiunti all’acqua d’impasto. Il dosaggio deve quindi essere modificato nel modo seguente:

cemento CEMII/A-L 42.5R 386 kg/m3

acqua = 193 litri/m3 + 16 litri/m3 = 209 litri/m3

aggregato (*U* = 0.6%) = 1763 kg/m3

11.7

Nel caso di utilizzo di CEMII/B-L 32.5R, C30/37 → Rck = 37 MPa → Rcm = 40,5 MPa a/cR ≤ 0.48

XC4 → a/cD ≤ 0,5; C30/37; cmin = 300 kg/m3

quindi: a/c = 0,48

Aggr. frantumato + Dmax = 30 mm + S3 → a = 213 litri/m3

c = 213 kg/m3 / 0,48 = 444 kg/m3 >300 kg/m3

Volume cemento = 444 kg/m3 /3,15 kg/L= 141 litri/m3

Volume acqua = 213 litri/m3

Se Dmax = 30; Aria intrappolata = 1,3%

Volume aria = 13 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (141 + 13 + 213) = 633 L/m3

Massa aggregati = 633 L/m3× 2,65 kg/L = 1678 kg/m3

213 L/m3 acqua

444 kg/m3 CEMII/B-L 32.5R

1678 kg/m3 aggregato frantumato Dmax = 30 mm *s*.*s*.*a*

11.8

C30/37 → Rck = 37 MPa → Rcm = 40,5 MPa a/cR ≤ 0,53

XC4 → a/cD ≤ 0,5; C30/37; cmin = 300 kg/m3

quindi: a/c = 0,5

Aggr. tondeggiante + Dmax = 20 mm + S4 → a = 225 litri/m3

c = 225 kg/m3 / 0,5 = 450 kg/m3 >300 kg/m3

Volume cemento = 450/3,15 = 143 litri/m3

Volume acqua = 225 litri/m3

Se Dmax = 20; Aria intrappolata = 2%

Volume aria = 20 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (143 + 20 + 225) = 612 L/m3

Massa aggregati = 612 L/m3× 2,65 kg/L = 1622 kg/m3

225 L/m3 acqua

450 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1622 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 20 mm *s*.*s*.*a*

11.9

a (se utilizzo additivo superfluidificante)= 225\*(1-0.25)= 169 litri/m3

c = 169 kg/m3 / 0,5 = 338 kg/m3 >300 kg/m3

Volume cemento = 338/3,15 = 107 litri/m3

Volume acqua = 169 litri/m3

Se Dmax = 20; Aria intrappolata = 2%

Volume aria = 20 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (107 + 20 + 169) = 704 L/m3

Massa aggregati = 704 L/m3× 2,65 kg/L = 1866 kg/m3

169 L/m3 acqua

338 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1866 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 20 mm *s*.*s*.*a*

11.10

C30/37 → Rck28 = 37 MPa → Rcm28 = 40,5 MPa a/cR28 ≤ 0,53

Rck3 = 25 MPa → Rcm3 = 28,5 MPa a/cR3 ≤ 0,45

XC4 → a/cD ≤ 0,5; C30/37; cmin = 300 kg/m3

quindi: a/c = 0,45

Aggr. tondeggiante + Dmax = 30 mm + S3 → a = 193 litri/m3

c = 193 kg/m3 / 0,45 = 429 kg/m3 > 300 kg/m3

Volume cemento = 429/3,15 = 136 litri/m3

Volume acqua = 193 litri/m3

Se Dmax = 30; Aria intrappolata = 1,3%

Volume aria = 13 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (136 + 13 + 193) = 66 658 L/m3

Massa aggregati = 658 L/m3× 2,65 kg/L = 1743 kg/m3

193 L/m3 acqua

429 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1743 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 30 mm *s*.*s*.*a*

11.11

CEM III/B 42.5R, C30/37 → Rck = 37 MPa → Rcm = 40,5 MPa a/cR ≤ 0,47

XS3 → a/cD ≤ 0,45; C35/45; cmin = 340 kg/m3

quindi: a/c = 0,45

Aggr. tondeggiante + Dmax = 30 mm + S3 → a = 193 litri/m3

c = 193 kg/m3 / 0,45 = 429 kg/m3 > 340 kg/m3

Volume cemento = 429/3 = 143 litri/m3

Volume acqua = 193 litri/m3

Se Dmax = 30; Aria intrappolata = 1,3%

Volume aria = 13 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (143 + 13 + 193) = 66 651 L/m3

Massa aggregati = 651 L/m3× 2,65 kg/L = 1725 kg/m3

193 L/m3 acqua

429 kg/m3 CEM III/B 42.5R

1725 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 30 mm *s*.*s*.*a*

11.12

C30/37 → Rck = 37 MPa → Rcm = 40,5 MPa → R’cm = 50,6 MPa → a/cR ≤ 0,46

XF3 → a/cD ≤ 0,5; C30/37; cmin = 320 kg/m3

quindi: a/c = 0,46

Aggr. tondeggiante + Dmax = 30 mm + S3 → a = 193 litri/m3

Per effetto dell’aerante aeffettiva = 193-10= 183 litri/m3

c = 183 kg/m3 / 0,46 = 398 kg/m3 > 320 kg/m3, 4% aria

Volume cemento = 398/3,15 = 126 litri/m3

Volume acqua = 183 litri/m3

Aria = 4%

Volume aria = 40 litri/m3

Volume aggregati = 1000 - (126 + 40 + 183) = 66 651 L/m3

Massa aggregati = 651 L/m3× 2,65 kg/L = 1724 kg/m3

183 L/m3 acqua

398 kg/m3 CEMII/A-L 42.5R

1724 kg/m3 aggregato tondeggiante Dmax = 30 mm *s*.*s*.*a*

Bertolini, Carsana *Materiali da costruzione Vol. I* (c 2014 De Agostini Scuola)