



**COMUNE DI PALOMBARA SABINA**

CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE



Piano Nazionale  
di Ripresa e Resilienza

MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO  
IDROGEOLOGICO  
SISTEMAZIONE CON OPERE DI INGEGNERIA  
NATURALISTICA E REGIMENTAZIONE IDRAULICA DEL  
FOSSO C085\_0157 LOCALITA' DOGANELLA

C.I.G. 87351054AE

C.U.P. B14H20001410001

Progetto definitivo/esecutivo

RELAZIONE SULLA QUALITA' E  
DOSATURA DEI MATERIALI

**PS16I**



**E.M.R. PROGETTI AMBIENTE  
E SVILUPPO SOSTENIBILE  
S.R.L.**

00028 Subiaco (Rm)  
Viale Francesco Petrarca, 34  
P. IVA 16045981004  
e.appodia@emrprogetti.com

Il progettista  
Ing. Marco D'Innocenti

## **PLATEE DI FONDAZIONE IN C.A.O**

### **I. CALCESTRUZZO**

- Caratteristiche generali calcestruzzo:
  - Cemento: tipo CEM II/A-LL 32,5 R conforme a UNI EN 197/1
  - Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620
  - Acqua: conforme a UNI EN 1008
  - Additivi: conforme a UNI 7101
- Caratteristiche calcestruzzo per fondazioni:
  - Condizioni ambientali: strutture completamente interrato in terreno permeabile
  - classe di esposizione: XC2
  - classe di resistenza: C25/30
  - rapporto acqua/cemento max: 0,60
  - contenuto cemento min: 280 kg/mc
  - diametro inerte max: 16 mm
  - classe di consistenza: S4 (fluida)
- Note per il dosaggio del calcestruzzo:
  - Ghiaietto vagliato (granulometria 7÷15 mm) 0,420 mc ogni mc di cls
  - Ghiaia vagliata (granulometria 15÷30 mm) 0,420 mc ogni mc di cls
  - Cemento 300 Kg ogni mc di cls
  - Acqua 150-170 l ogni mc di cls
  - La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).
  - Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti
- Provini da prelevare in cantiere:
  - n° 2 cubi di lato 15 cm
  - un prelievo ogni 100 mc

## II. ACCIAIO PER ARMATURE C.A.

- barre B450C
- rete e tralicci elettrosaldati B450C
- Proprietà acciaio B450C:
  - Limite di snervamento:  $f_y \geq 450 \text{ MPa}$
  - Limite di rottura:  $f_t \geq 540 \text{ MPa}$
  - Allungamento totale al carico massimo:  $A_{gt} \geq 7\%$
  - Rapporto  $f_t / f_y$ :  $1,13 \leq R_m / R_e \leq 1,35$
  - Rapporto  $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$ :  $\leq 1,25$
- Note per la messa in opera dell'acciaio per armature c.a.
  - Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possono ridurre sensibilmente l'aderenza.
- Controlli in cantiere delle barre d'armatura
  - 3 spezzoni per ogni diametro utilizzato

## III. PRESCRIZIONE PER IL DISARMO

- Indicativamente:
  - pilastri 3-4 giorni
  - solette modeste 10-12 giorni
  - travi, archi 24-25 giorni
  - mensole 28 giorni.
- Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

## MONOLITI IN C.A.V.

### **MATERIALI**

---

|                            |            |        |                                 |
|----------------------------|------------|--------|---------------------------------|
| <b>Calcestruzzo C40/50</b> | $R_{ck}$   | 500    | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                            | $f_{ck}$   | 415    | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                            | $f_{cd}$   | 277    | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                            | $f_{ct}$   | 235    | (daN/cm <sup>2</sup> ) (S.L.U.) |
|                            | $\sigma_c$ | 187    | (daN/cm <sup>2</sup> ) (S.L.E.) |
|                            | $E_c$      | 348810 | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                            | $\nu$      | 0,2    |                                 |

Classe di esposizione XC2 "Corrosione indotta da carbonatazione - ambiente ordinario non aggressivo"

Valori nominali di massima fessurazione (mm)

Combinazione frequente 0,30

|                      |            |         |                                 |
|----------------------|------------|---------|---------------------------------|
| <b>Acciaio B450C</b> | $f_{tk}$   | 5400    | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                      | $f_{yk}$   | 4500    | (daN/cm <sup>2</sup> )          |
|                      | $f_{sd}$   | 3910    | (daN/cm <sup>2</sup> ) (S.L.U.) |
|                      | $\sigma_y$ | 3000    | (daN/cm <sup>2</sup> ) (S.L.E.) |
|                      | $\epsilon$ | 0,0100  |                                 |
|                      | $E_a$      | 2100000 | (daN /cm <sup>2</sup> )         |

### **Raggi di curvatura**

D =diametro minimo del mandrino

staffe, ripartitori, legature/spilli

|       |                                |            |
|-------|--------------------------------|------------|
| barre | per $\phi \leq 16$ mm          | $D=6\phi$  |
|       | per $\phi \geq 16$ mm          | $D=11\phi$ |
|       | per $\phi \leq 12$ mm          | $D=2\phi$  |
|       | per $\phi > 12$ mm e $< 18$ mm | $D=4\phi$  |
|       | per $\phi > 18$ mm e $< 25$ mm | $D=5\phi$  |

### **Lunghezza di ancoraggio armature**

La lunghezza di ancoraggio di base  $l_{b,rqd}$  necessaria ad ancorare le forze di trazione nell'armatura è data da:

$$l_{b,rqd} = (\sigma / f_{bd}) (\sigma_{sd} / f_{yd}) \text{ dove: } \sigma_{sd} = f_{yd} \quad 391,3 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,65 \text{ N/mm}^2 \text{ (calcestruzzo C40/50)}$$

la lunghezza di ancoraggio di progetto  $l_{b,rqd}$  è data da:

$$l_{bd} = a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4 \times a_5 \times (\sigma / f_{bd}) \quad l_{b,rqd} \geq l_{b,min} \quad \max \{15\text{cm}; 37 \phi\}$$

dove:  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 = 1$

Si assume di conseguenza come valore di progetto il valore minimo  $l_{b,min} = \max \{15\text{cm}; 37 \phi\}$

Il copriferro è dettato dalla classe di esposizione del calcestruzzo; nel nostro caso si è indicato un ambiente ordinario non aggressivo (XC2); dai prospetti 4.3N e 4.4N per classe strutturale S4, vita utile di progetto pari a 50 anni, classe di resistenza maggiore di C35/45 (diminuzione di 1 classe), controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo (diminuzione di 1 classe), si evince che il copriferro da considerare è pari a 15 mm ( $c_{min}$ ) + 5 mm ( $c_{dev}$ , gli elementi non conformi sono scartati) = 20 mm ( $c_{nom}$ ) (come riportato dalle tabelle sotto riportate tratte dalle UNI EN1992-1-1 Eurocodice 2).

**Per questo tipo di opere interrate si assume copriferro nom. min. 3 cm.**

prospetto 4.3N **Classificazione strutturale raccomandata**

| Classe Strutturale  |  |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Criterio  | Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1 |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
|   | X0   | XC1                                  | XC2 / XC3                            | XC4                                  | XD1                                  | XD2 / XS1                            | XD3 / XS2 / XS3                      |
| Vita utile di progetto di 100 anni  | aumentare di 2 classi                          | aumentare di 2 classi                | aumentare di 2 classi                | aumentare di 2 classi                | aumentare di 2 classi                | aumentare di 2 classi                | aumentare di 2 classi                |
| Classe di resistenza <sup>1) 2)</sup>   | $\geq C30/37$<br>ridurre di 1 classe           | $\geq C30/37$<br>ridurre di 1 classe | $\geq C35/45$<br>ridurre di 1 classe | $\geq C40/50$<br>ridurre di 1 classe | $\geq C40/50$<br>ridurre di 1 classe | $\geq C40/50$<br>ridurre di 1 classe | $\geq C45/55$<br>ridurre di 1 classe |
| Elemento di forma simile ad una soletta (posizione delle armature non influenzata dal processo costruttivo) | ridurre di 1 classe                            | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  |
| È assicurato un controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo                             | ridurre di 1 classe                            | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  | ridurre di 1 classe                  |

prospetto 4.4N **Valori del copriferro minimo,  $c_{min,dur}$ , requisiti con riferimento alla durabilità per acciai da armatura ordinaria, in accordo alla EN 10080**

| Requisito ambientale per $c_{min,dur}$ (mm) |  |     |           |     |           |           |           |
|---|--|-----|-----------|-----|-----------|-----------|-----------|
| Classe strutturale                          | Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1 |     |           |     |           |           |           |
|   | X0   | XC1 | XC2 / XC3 | XC4 | XD1 / XS1 | XD2 / XS2 | XD3 / XS3 |
| S1  | 10   | 10  | 10        | 15  | 20        | 25        | 30        |
| S2  | 10   | 10  | 15        | 20  | 25        | 30        | 35        |
| S3  | 10   | 10  | 20        | 25  | 30        | 35        | 40        |
| S4  | 10   | 15  | 25        | 30  | 35        | 40        | 45        |
| S5  | 15   | 20  | 30        | 35  | 40        | 45        | 50        |
| S6  | 20   | 25  | 35        | 40  | 45        | 50        | 55        |