



COMUNE DI BOMPORTO Provincia di Modena

Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali danneggiati dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012, Piani annuali 2013 - 14 -15 - 16 - 18 Opere Pubbliche, Allegato D/1 Edilizia scolastica ed Università Ordinanza 47/2014 – Intervento n° ord. 7009

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO

Via De Andrè - via Verdi, Bomporto (MO)

PROGETTO ESECUTIVO

Committente

Comune di Bomporto
Via per Modena, 7
41030 Bomporto (MO)

**Responsabile Unico del
Procedimento RUP**

Ing. Pasquale Lo Fiego

Supporto al RUP

Arch. Elena Zaccarelli

**Progettazione Esecutiva
Architettonica e Strutturale**

Ing. Claudio Serafini

TecnicaMente

Via Stelvio, 17 - 41122 - Modena
www.tecnicamente-mo.it

**Progettazione Impianti Tecnologici**

P.I. Gian Luca Gatti

P.I. Andrea Costanzini

Via Berna n°6/D - Sassuolo (MO)
e-mail gattigl@studiogattigl.it

Studio Gatti GL Srl
Progettazione Impianti Tecnologici

OPERE STRUTTURALI RELAZIONE SUI MATERIALI

PE.RS_02

DATA: 20.05.2019

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il sottoscritto progettista calcolatore delle opere strutturali oggetto della presente relazione, prescrive l'impiego esclusivo dei materiali di seguito descritti:

- 1) **Calcestruzzo opere di fondazione:** con resistenza caratteristica pari a: (N/mm²) R'ck 25/30
Tali conglomerati cementizi avranno una resistenza di calcolo, e parametri resistenziali conformi ai contenuti descritti a pagina 11 e seguenti. I diagrammi costitutivi del materiale sono adottati in conformità alle indicazioni riportate la punto 4.1.2.1.2.2 del DM 17 gennaio 2018.
- 2) **Calcestruzzo opere prefabbricate** con resistenza caratteristica pari a: (N/mm²) R'ck 40/50
Tali conglomerati cementizi avranno una resistenza di calcolo, e parametri resistenziali conformi ai contenuti descritti a pagina 11 e seguenti. I diagrammi costitutivi del materiale sono adottati in conformità alle indicazioni riportate la punto 4.1.2.1.2.2 del DM 17 gennaio 2018.
- 3) **Acciaio per armatura lenta** dei conglomerati cementizi in genere (Tipo) B 450 C
La resistenza caratteristica dell'acciaio impiegato è pari a 450 (N/mm²), mentre quella di calcolo è di: 391.3 (N/mm²). I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del DM 17 gennaio 2018.
- 3) **Acciaio per armatura pretesa** degli elementi in c.a. prefabbricati (Tipo) Trefolo 7 fili
La resistenza caratteristica dell'acciaio impiegato è pari a 1860 (N/mm²), mentre quella di tesa-
tura è di: 1373.0 (N/mm²). I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.8 del DM 17 gennaio 2018.

Per il calcestruzzo si dovranno osservare scrupolosamente le seguenti disposizioni:

- Gli aggregati (naturali e/o di frantumazione) utilizzati nel confezionamento del cls strutturale devono essere conformi alla UNI EN 12068-1, costituiti da elementi resistenti al gelo e non friabili, non devono presentare alterazioni volumetriche in presenza di acqua. Devono essere privi di sostanze organiche, limose e argillose gessi, ecc; non devono produrre reazioni nocive a contatto con il cemento e i suoi prodotti d'idratazione.
- Le dimensioni degli inerti D_{max} 20mm devono essere idonee e tali da commisurarsi con la geometria della carpenteria e con l'ingombro delle armature.
- L'acqua da utilizzare per gli impasti deve essere conforme alla UNI EN 1008:2003, presentarsi limpida, priva di sali in percentuali dannose (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva. Il ph dell'acqua deve essere compreso tra 5 e 7.
- Il rapporto acqua/cemento deve essere contenuto nel valore massimo A/C = 0,6 compresa l'eventuale umidità contenuta negli inerti e comunque deve garantire le caratteristiche meccaniche richieste nel progetto strutturale di cui alla presente.
- I leganti idraulici da utilizzare devono preferibilmente essere provvisti di certificato di conformità alla UNI EN 197. Se lo stoccaggio avviene in sacchi, questi devono essere conservati in luogo coperto, asciutto e protetto dall'umidità.
- I getti devono essere costipati adeguatamente e vibrati. Non deve essere aggiunta acqua al di fuori dei valori richiesti al momento del confezionamento; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve porre in opera il conglomerato a temperature ambientali inferiori a +5°C. Si devono inoltre predisporre idonei provini da inviare ai laboratori autorizzati alle prove secondo le indicazioni della DD.LL.
- La classe di consistenza del calcestruzzo è strettamente correlata alla lavorabilità che è la proprietà del calcestruzzo fresco di essere costipato e lavorato. La classe di consistenza da utilizzare per il calcestruzzo dovrà essere la S3 - S4 denominate rispettivamente, "consistente" - "fluida" con abbassamento del cono di Abrams pari 110/160 e 160/210 mm.

PALESTRA	SPOGLIATOI
----------	------------

- La dimensione massima dell'aggregato è influenzata dalla modalità di getto, la sezione della struttura, la distanza tra le armature (evitare che aggregati troppo grossi restino bloccati tra le armature impedendo il riempimento) e lo spessore del copriferro.
- Lo spessore massimo dell'aggregato dovrà essere minore di 0,25 volte lo spessore minimo della sezione; dovrà essere minore di 0,75 volte lo spessore del copriferro; dovrà essere minore della distanza minima tra le armature.

Per l'acciaio si dovranno osservare, invece, le seguenti disposizioni:

- Le barre metalliche utilizzate nei getti non devono presentare corrosioni, ossidazioni o difetti superficiali, non devono essere ricoperte da sostanze estranee (grassi, oli, terra o fango) che ne potrebbero ridurre l'aderenza al conglomerato cementizio; le barre d'acciaio, in attesa di montaggio, devono essere adeguatamente conservate in luogo asciutto al riparo dagli agenti atmosferici.
- Le lunghezze di sovrapposizione, in mancanza di specifiche indicazioni, almeno pari a 40 volte il diametro delle barre. Le staffe metalliche devono essere piegate con un idoneo uncino di lunghezza non inferiore a 10 cm. Si devono inoltre predisporre idonei campioni da inviare ai laboratori autorizzati alle prove secondo le indicazioni della DD.LL.

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Il sottoscritto prescrive la presentazione a codesto Ufficio degli elaborati per opere di varianti che si rendessero necessarie in sede esecutiva per sopravvenute esigenze tecniche.

Tutti i materiali ed i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle Norme Tecniche per le costruzioni approvate con DM 17 gennaio 2018.

E' onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, di acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

Tutti i materiali dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente normativa.

RELAZIONE SUI MATERIALI: caratteristiche e resistenze di calcolo**1.0 CALCESTRUZZO (nuove strutture)**

	R'ck 25/30	R'ck 40/50	Mpa
	FONDAZIONI	PREFABBRICATI	
Coefficiente di sicurezza $\gamma_c =$	1.5	1.5	
Resistenza cubica a compressione $R_{ck} =$	30	50	N/mm ²
Resistenza caratt. a compressione $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} =$	24.90	41.50	N/mm ²
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.90	49.50	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c =$	16.60	27.67	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice $f_{ctm} = 0,30 \times R_{ck}^{2/3} =$	2.90	4.07	N/mm ²
Fratte 5 della resist. a trazione $f_{ctk,0.05} = 0,7 \times f_{ctm} =$	2.03	2.85	N/mm ²
Fratte 95 della resist. a trazione $f_{ctk,0.95} = 1,3 \times f_{ctm} =$	3.77	5.29	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione $f_{ctfm} = 1,2 \times f_{ctm} =$	3.48	4.89	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c =$	1.35	1.90	N/mm ²
Modulo elastico $E_c = 22000 \times (f_{cm} / 10)^{0.3} =$	31447.16	35547.11	N/mm ²
Coefficiente di Poisson / Deformazione massima $\nu =$	0÷0,20	0÷0,20	$\varepsilon = 0,0035$
Coefficiente di dilatazione termica $\alpha =$	10×10^{-6}	10×10^{-6}	$^{\circ}\text{C}^{-1}$ (T < 100°C)

2.0 ACCIAIO per c.a. (nuove strutture)

	B 450 C	
Coefficiente di sicurezza $\gamma_s =$	1.15	
Tensione nominale di snervamento $f_{y, nom} =$	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq$	450.0	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq$	540.0	N/mm ²
Resistenza di calcolo $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.3	N/mm ²
Modulo elastico $E_s =$	210000.0	N/mm ²
Coefficiente di Poisson / Deformazione massima $\nu =$	0.3	$\varepsilon = 0,01$
Coefficiente di dilatazione termica $\alpha =$	12×10^{-6}	$^{\circ}\text{C}^{-1}$ (T < 100°C)
Allungamento $(A_{gt}) k \geq$	7.50%	
Coefficiente di omogeneizzazione $n =$	15.00	

3.0 ACCIAIO per carpenteria (nuove strutture)

	-	
Coefficiente di sicurezza $\gamma_s =$	-	
Tensione nominale di snervamento $f_{y, nom} =$	-	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq$	-	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq$	-	N/mm ²
Resistenza di calcolo $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	-	N/mm ²
Modulo elastico $E_s =$	210000	N/mm ²
Modulo di elasticità trasversale $G_s = E / (2(1+\nu)) =$	80769.2	N/mm ²
Coefficiente di Poisson / Deformazione massima $\nu =$	0.3	$\varepsilon = 0,01$
Coefficiente di dilatazione termica $\alpha =$	12×10^{-6}	$^{\circ}\text{C}^{-1}$

4.0 ALTRI MATERIALI

- Bulloni Viti classe 8.8 con dadi classe 8 secondo UNI 5712-75 e 5713-75
- Rosette Acciaio C50 Tem/Rin HRC 32-40 secondo UNI 5714-75 e 7845-78
- Piastrine Acciaio C50 Tem/Rin HRC 32-40 secondo UNI 5716-75 e 7845-78
- Saldature Manuali ad arco con cordoni d'angolo mediante elettrodi omologati secondo UNI 5132-74 spessore minimo 6 mm, cordoni perimetrali continui.

Ulteriori definizioni dei materiali impiegati sono riportate sugli esecutivi allegati.

5.0 TERRENO

Pressione di contatto media ammiss / Coeff di sicurezza	$Kt_{am} =$	1.39	N/mm ²	2.3
Pressione media di rottura	$Kt_{ir} =$	3.20	N/mm ²	

6.0 ACCIAIO da precompressione: TREFOLO DA $7/2$ " e $9/10$ "

Trefolo 7fili

Coefficiente di sicurezza	$\gamma_p =$	1.2	
Tensione caratteristica di rottura	$f_{ptk} \geq$	1860	N/mm ²
Tensione caratteristica dell'1% deformazione totale	$f_{p(1)k} \geq$	1670	N/mm ²
Rapporto K =	$8p(0,2) / f_{pk}$	$85 \leq K \leq 95$	
Allungamento sotto carico massimo	$A_{gt} =$	$\geq 3,5\%$	
Rilassamento ($0,75 f_{ptk}$)	120 h	1,5%	
	1000 h	2,2%	
	2000 h	2,5%	
Tensione caratteristica di tiro armatura pretesa	$f_{pyk} < =$	1488	N/mm ²
Sovratensione ammessa		84	N/mm ²
Tensione di tiro adottata		1572	N/mm ²
Modulo elastico	$E_c =$	201000	N/mm ²

1373

<

verificato