

D.02_RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

Ubicazione: Località CASACCE, Comune di MOLLIA (VC)
Provincia di VERCELLI (Regione PIEMONTE)

Progetto: Mollia_MLL

-
-

Committente: Comune di Mollia
Via Roma 16, Mollia (VC)

-
-
-

Progettista: INGEGNERE STEFANO VANTAGGIATO
VIA ANTONIO CECHOV 50 20100 MILANO MI
3407953208
stefano@riadatto.it

SOMMARIO

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
MATERIALI IN PROGETTO	3
CALCESTRUZZO	3
LEGNO PER SOLAIO IN ELEVAZIONE.....	6
LEGNO PER SOLAIO DI COPERTURA A FALDE	7
ACCIAIO PER PIASTRE DI CONNESSIONE.....	8
ACCIAIO PER BULLONI	8
MATERIALI ESISTENTI	8
PARETI PORTANTI IN PIETRAME DISORDINATA	8
CONCLUSIONI.....	10

PREMESSA

La presente relazione individua la qualità e le caratteristiche meccaniche dei materiali in opera e da impiegare negli interventi.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le verifiche riportate nella presente relazione, sono condotte con riferimento al dispositivo delle seguenti norme:

Legge 5 novembre 1971 n.1086 – *“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”*;

Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 11951, 14 febbraio 1974 – *“Istruzioni relative alla Legge 5 novembre 1971”*;

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*;

D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 – *“Testo unico delle disp. legislative e regolamentari in materia edilizia”*;

D.M. 17 gennaio 2018 – *“Norme tecniche per le costruzioni”*;

Circolare 21 gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell' <<Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzione”>> di cui al decreto ministeriale 17/01/2018;

MATERIALI IN PROGETTO

CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo utilizzato in opera sarà di tipo normale avente massa volumica, dopo essiccazione a 105°C, compresa fra 2.000 – 2.600 kg/m³.

Dovrà essere garantita, unitamente alla resistenza, la durabilità delle strutture in conglomerato cementizio. Pertanto, nel caso di calcestruzzi a “prestazione garantita” (UNI EN 206-1), dovranno essere rispettate anche le prescrizioni relative alla composizione ed alle caratteristiche del conglomerato fresco ed indurito, nonché quant'altro esplicitamente o implicitamente contenuto nella documentazione tecnica di progetto. I materiali impiegati per il confezionamento del calcestruzzo sono: aggregato di inerti

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

(sabbia ghiaia o pietrisco), pasta di cemento (cemento e acqua) ed eventuali additivi. Tali materiali dovranno rispettare quanto indicato nelle normative di riferimento sopra elencate.

Aggregati di inerti - Si utilizzeranno aggregati di massa volumica normale compresa fra 2.000 – 3.000 kg/m³. Gli inerti in genere dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalla normativa vigente e dalle UNI EN 12620. Dovrà essere attentamente analizzata la possibilità di insorgenza di reazioni tipo “ASR” (alcalisilice), prendendo tutti i provvedimenti e le precauzioni indicate nella UNI EN 206-1, nella UNI 8520/22:2002 e nelle UNI 8981-8:1999.

Cementi – I cementi devono rispettare le norme, le indicazioni, le caratteristiche e le prescrizioni contenute nelle UNI EN 197/01 e nelle normative Legge 26/05/1965 n.595 e DM 03/06/1968 “Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi”.

Acqua – L’acqua di impasto dovrà ottemperare alle prescrizioni della UNI EN 1008:2003 o presentare, in alternativa, un tenore di sali disciolti minore dello 0,20% in peso. Per le acque non provenienti da normali impianti di distribuzione di acqua potabile, si dovrà stabilirne l’idoneità mediante gli esami necessari per rilevare la presenza di sostanze con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo, nonché sulla durabilità. L’acqua dovrà essere comunque limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Additivi – Gli additivi dovranno corrispondere alle prescrizioni delle UNI 7110:1972, UNI EN 934-2:2002, UNI 10765:1999, UNI EN 480-8:1998, UNI EN 480-10:1998. Gli additivi eventualmente utilizzati dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche finali dei manufatti ed essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di laboratorio ufficiale da sottoporre al giudizio del Direttore dei Lavori, di rispondere ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Calcestruzzo – Il calcestruzzo potrà essere confezionato con processo industrializzato in uno stabilimento esterno o in cantiere secondo quanto indicato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 al § 11.2 e nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004; si indicano le seguenti caratteristiche del calcestruzzo in funzione delle caratteristiche statiche e di esposizione ambientale richieste.

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

Caratteristiche meccaniche di progetto del calcestruzzo per strutture di elevazione – classe C28/35

NTC 2018 (EC2 – UNI EN 206-1:2006)

Resistenza caratteristica a compressione cubica:..... $R_{ck} = 35,00 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a compressione cilindrica:..... $f_{ck} = 29,05 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a compressione:..... $f_{cm} = 37,05 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a trazione assiale ($C \leq C50/60$):..... $f_{ctm} = 2,83 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione assiale (frattile 5%):..... $f_{ctk,0.05} = 1,98 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione assiale (frattile 95%):..... $f_{ctk,0.95} = 3,369 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a trazione per flessione..... $f_{cfm} = 3,40 \text{ N/mm}^2$
 Modulo di elasticità secante ($\sigma = 0$; $\sigma = 0,40f_{cm}$):..... $E_{cm} = 32.588,10 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza a compressione di calcolo ($s \geq 5 \text{ mm}$):..... $f_{cd} = 16,46 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza di calcolo a trazione assiale ($s \geq 5 \text{ mm}$):..... $f_{ctd} = 1,32 \text{ N/mm}^2$
 Coefficiente di sicurezza del cls:..... $\gamma_c = 1,50$
 Modulo di Poisson:..... $\nu = 0,20$

Caratteristiche meccaniche di progetto del calcestruzzo per strutture di fondazione – classe C28/35

NTC 2018 (EC2 – UNI EN 206-1:2006)

Resistenza caratteristica a compressione cubica:..... $R_{ck} = 35,00 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a compressione cilindrica:..... $f_{ck} = 29,05 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a compressione:..... $f_{cm} = 37,05 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a trazione assiale ($C \leq C50/60$):..... $f_{ctm} = 2,83 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione assiale (frattile 5%):..... $f_{ctk,0.05} = 1,98 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione assiale (frattile 95%):..... $f_{ctk,0.95} = 3,369 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza media a trazione per flessione..... $f_{cfm} = 3,40 \text{ N/mm}^2$
 Modulo di elasticità secante ($\sigma = 0$; $\sigma = 0,40f_{cm}$):..... $E_{cm} = 32.588,10 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza a compressione di calcolo ($s \geq 5 \text{ mm}$):..... $f_{cd} = 16,46 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza di calcolo a trazione assiale ($s \geq 5 \text{ mm}$):..... $f_{ctd} = 1,32 \text{ N/mm}^2$
 Coefficiente di sicurezza del cls:..... $\gamma_c = 1,50$

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

Modulo di Poisson:..... $\nu = 0,20$

Acciaio d'armatura

L'acciaio da utilizzare deve provenire da uno stabilimento qualificato e deve essere controllato in stabilimento secondo le procedure descritte dalle norme tecniche (NTC 2018 § 11.3). Deve quindi essere sempre marchiato ed accompagnato dalla relativa documentazione, in particolare:

dichiarazione di conformità CE o attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale riportanti un timbro in originale e almeno la data di spedizione ed il destinatario;

documento di trasporto che indichi lo stabilimento di provenienza, le dimensioni, il tipo, la qualità ed il destinatario.

Nel caso di acciaio lavorato in centro di trasformazione, questi ultimi sono tenuti ad effettuare i controlli previsti nelle Norme Tecniche e ad accompagnare la fornitura in cantiere con:

documento di trasporto con dichiarazione degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato da Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

dell'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Prescrizioni dell'acciaio di armatura:

Resistenza caratteristica a rottura:..... $f_{tk} \geq 540,00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica a snervamento:..... $f_{yk} \geq 450,00 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente di sicurezza dell'acciaio:..... $\gamma_s = 1,15$

Tensione di calcolo a snervamento:..... $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità di progetto:..... $E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$

Deformazione a snervamento dell'acciaio:.....

LEGNO PER SOLAIO IN ELEVAZIONE

Legno GL 24h

Resistenza a flessione:..... $f_{m,g,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione // alla fibratura:..... $f_{t,0,g,k} = 19,20 \text{ N/mm}^2$

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

Resistenza a trazione τ alla fibratura:..... $f_{t,90,g,k} = 0,50 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione // alla fibratura:..... $f_{c,0,g,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione τ alla fibratura:..... $f_{c,90,g,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

Resistenza al taglio:..... $f_{v,g,k} = 3,50 \text{ N/mm}^2$

Resistenza al rototaglio:..... $f_{r,g,k} = 1,20 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico medio // alle fibre:..... $E_{0,g,mcan} = 11.500,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico // alle fibre:..... $E_{0,g,0,5} = 9.600,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico medio τ alle fibre:..... $E_{90,g,mcan} = 300,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico τ alle fibre:..... $E_{90,g,0,5} = 250,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo di taglio medio:..... $G_{g,mcan} = 650,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo di taglio caratteristico:..... $G_{g,0,5} = 540,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo di rototaglio medio:..... $G_{g,mcan} = 65,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo di rototaglio caratteristico:..... $G_{g,0,5} = 54,00 \text{ N/mm}^2$

Massa volumica caratteristica:..... $\rho_{g,k} = 385,00 \text{ daN/mc}$

Massa volumica media:..... $\rho_{g,mean} = 420,00 \text{ daN/mc}$

LEGNO PER SOLAIO DI COPERTURA A FALDE

Legno C24

Resistenza a flessione:..... $f_{m,g,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione // alla fibratura:..... $f_{t,0,g,k} = 14,50 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione τ alla fibratura:..... $f_{t,90,g,k} = 0,40 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione // alla fibratura:..... $f_{c,0,g,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione τ alla fibratura:..... $f_{c,90,g,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

Resistenza al taglio:..... $f_{v,g,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico medio // alle fibre:..... $E_{0,g,mcan} = 11.000,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico // alle fibre:..... $E_{0,g,0,5} = 7.400,00 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico medio τ alle fibre:..... $E_{90,g,mcan} = 370,00 \text{ N/mm}^2$

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

Modulo di taglio medio:..... $G_{g,mcn} = 690,00 \text{ N/mm}^2$

Massa volumica caratteristica:..... $\rho_{g,k} = 350,00 \text{ daN/mc}$

Massa volumica media:..... $\rho_{g,mean} = 420,00 \text{ daN/mc}$

ACCIAIO PER PIASTRE DI CONNESSIONE

Acciaio S275 Jr

Tensione caratteristica di snervamento:..... $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Tensione di rottura:..... $f_{tk} = 430,00 \text{ N/mm}^2$

ACCIAIO PER BULLONI

Classe 8.8

Tensione caratteristica di snervamento:..... $f_{yk} = 680,00 \text{ N/mm}^2$

Tensione di rottura:..... $f_{tk} = 800,00 \text{ N/mm}^2$

MATERIALI ESISTENTI

PARETI PORTANTI IN PIETREME DISORDINATA

La definizione e le caratteristiche meccaniche vengono prese dalla tab.C8.5.I delle NTC2018, di cui si riporta un estratto:

INTERVENTI LOCALI SU FABBRICATO ESISTENTE A MOLLIA

Tabella C8.5.1 -Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a: f = resistenza media a compressione, τ_0 = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), f_{v0} = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

I valori evidenziati sopra vengono abbattuti con il relativo fattore di confidenza.

In particolare, per il caso specifico si è adottato un fattore di confidenza:.....FC = 1,35

Dovuto al livello di conoscenza raggiunto in fase di indagini:.....LV = 1,00

Resistenza media a compressione:..... f = 0,74 N/mm²

Resistenza media a taglio:..... τ_0 = 0,015 N/mm²

Valore medio del modulo di elasticità tangenziale:..... G = 290,00 N/mm²

CONCLUSIONI

Il sottoscritto Ing. Stefano Vantaggiato, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 31571, quale progettista delle opere strutturali

DICHIARA

che tutte le opere strutturali sono state calcolate e progettate a norma della Scienza delle Costruzioni ed in osservanza delle vigenti disposizioni di Legge.

Dichiara inoltre che tutti gli elaborati allegati sono sufficienti per individuare i lavori da eseguirsi e che i materiali di cui si prevede l'impiego, nonché le relative dosature, sono idonei in relazione alle sollecitazioni assunte a base del calcolo.

Luogo e data

Milano, Luglio 2024

Il Tecnico

Dott. Ing. Stefano Vantaggiato

