



COMUNE DI LAVAGNO

PROVINCIA DI VERONA

AMPLIAMENTO DEL CIMITERO DI VAGO DI LAVAGNO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

2.2

PRATICA CEMENTI ARMATI
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Progettista

Ing. Ilario Rossi

Data

Gennaio 2023

Studio Ingegneri Rossi

Via Perlasca, 4 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR)
Tel. / Fax. 045 8799318 e mail: ing.iliorossi@gmail.com

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Progetto di ampliamento del cimitero di Vago
di Lavagno nel Comune di Lavagno (VR).

Committente: **COMUNE DI LAVAGNO**

è vietata la riproduzione di questo elaborato o di sue parti, salvo qualora sia stata formalmente autorizzata da chi lo ha emesso

MATERIALI

INDICE

1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

1.1 - CALCESTRUZZO

1.2 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

1.3 - ACCIAIO PER CARPENTERIA

2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE

2.1 - CONTROLLO SUL CALCESTRUZZO IN OPERA

2.2 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO IN OPERA

2.3 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO DA CARPENTERIA IN OPERA

1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Il progetto strutturale per la realizzazione delle nuove opere, setti e fondazioni, prevede l'uso di materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti. Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

1.1 - CALCESTRUZZO

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le fondazioni, C25/30 sono riportati i valori di:

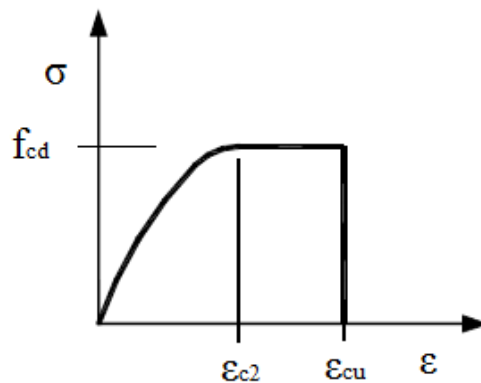
- $R_{ck} = 300$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $f_{ck} = 249$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 141.1$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm^2]
- $E_{cm} = 314472$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm^2]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S4
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 32
- Classe di esposizione XC1

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del *D.M. 17 gennaio 2018*.

In particolare viene utilizzato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per il calcestruzzo (parabola-rettangolo).

1.2 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

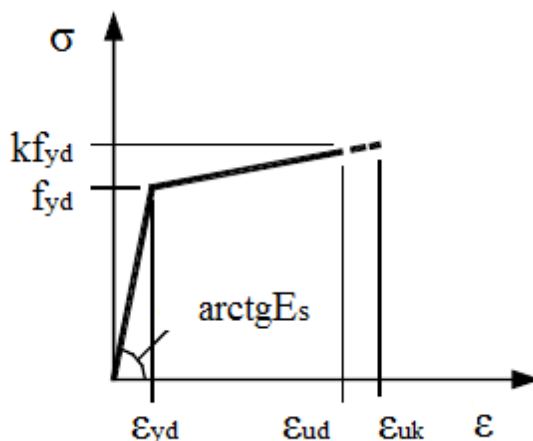
Per l'acciaio utilizzato, di tipo B450C, sono riportati i valori di:

- $f_{yk} = 4500$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tk} = 5175$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $\epsilon_{uk} = 0.075$ Deformazione ultima caratteristica
- $\gamma_s = 1.15$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $f_{yd} = 3913.04$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]
- $E_s = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm^2]
- $\epsilon_{ud} = 0.0675$ Deformazione ultima di progetto
- $\epsilon_{yd} = 0.0019$ Deformazione di snervamento di progetto

- $n = 15$ Coefficiente di omogeneizzazione

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del *D.M. 17 gennaio 2018*.

In particolare viene utilizzato il modello bilineare incrudente riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per l'acciaio.

1.3 - ACCIAIO PER CARPENTERIA

Per l'acciaio utilizzato, di tipo S275 (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- $E_s = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm^2]
- $\gamma_{M0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

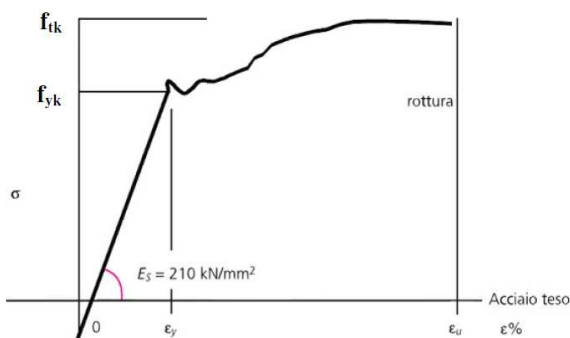
Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4300$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2750$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2619.05$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2428.57$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Si riporta di seguito il diagramma tensione-deformazione per l'acciaio da carpenteria.



Legge costitutiva reale per l'acciaio da carpenteria.

2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE

Si raccomanda l'utilizzo di distanziatori per garantire i copriferri prescritti.

Per eventuali interruzioni del getto di calcestruzzo, disporre le giunzioni, d'intesa con la Direzione Lavori, in corrispondenza delle zone a momento nullo con scarpata ortogonale alle azioni di taglio.

2.1 - CONTROLLO SUL CALCESTRUZZO IN OPERA

Secondo il paragrafo 11.2.5 del *D.M. 17 gennaio 2018*, valgono le seguenti prescrizioni.

Controllo di tipo A

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimi di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno tre prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

Controllo di tipo B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al par. 11.2.6. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

2.2 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO IN OPERA

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Al paragrafo 11.3.1.1 del *D.M. 17 gennaio 2018* si definisce lotto di spedizione il lotto formato da massimo 30 t, spedito in un'unica volta, costituito da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

2.3 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO DA CARPENTERIA IN OPERA

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30t. Il saggio consiste di uno spezzone di profilato di lunghezza pari ad almeno 500mm, da cui vengono estratti i campioni necessari per le prove.

Deve essere effettuata una prova di trazione su ogni campione estratto per la determinazione di: tensione di rottura, tensione di snervamento, tensione all'1% di deformazione totale, limite elastico allo 0.1% di deformazione totale.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore.