

Comune di Piano di Sorrento

Città Metropolitana di Napoli

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di ripristino di un tratto di strada lungo via Ponte Orazio e di manutenzione straordinaria del costone tufaceo sottostante la sede di via Ponte Orazio nel comune di Piano di Sorrento

Committente: Comune di Piano di Sorrento

R.U.P. Arch. Francesco Saverio Cannavale

- Elab.ES.09: Relazione illustrativa sui materiali d'impiego e sulle dosature



Ing. Ercolano Michele

Michele Ercolano

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI D'IMPIEGO E SULLE DOSATURE

Sommario

| | |
|-------------------------------------------------------|---|
| 1. PREMESSA..... | 2 |
| 2. CALCESTRUZZO PER OPERE IN C.A. | 2 |
| 3. ACCIAIO D'ARMATURA PER C.A..... | 3 |
| 4. ACCIAIO DA CARPENTERIA | 4 |
| 5. ACCIAIO D'ARMATURA PER TIRANTI MURI E PILONI | 5 |
| 6. ACCIAIO D'ARMATURA PER CHIODATURE | 5 |
| 7. MURATURE..... | 6 |
| 8. MALTA CEMENTIZIA..... | 6 |

1. PREMESSA

I materiali da impiegarsi nella costruzione dovranno essere sempre conformi a quanto previsto dal D.M.17-01-2018 e sono: calcestruzzo del tipo C32/40 (Rck40), acciaio da c.a. del tipo B450C ad aderenza migliorata, barre in acciaio tipo dywidag, o equivalenti, con tensione di snervamento/ rottura pari a 950 / 1050 N/mm², barre in acciaio tipo GEWI, o equivalenti, per ancoraggi rete e massi sul costone con tensione di snervamento/ rottura pari a 500 / 550 N/mm², mattoni squadri di pietra di tufo di prima scelta, malta di allettamento a prestazione garantita M10.

2. CALCESTRUZZO PER OPERE IN C.A.

Per le strutture in c.a. si utilizzerà calcestruzzo di **classe di resistenza C32/40** (secondo le norme UNI EN 206 – 2006 e UNI 11104:2004) per elementi in opera con cls ordinari da eseguirsi sia in ambienti interni ad edifici con bassi valori di umidità relativa sia per strutture in fondazione avente le seguenti caratteristiche:

- Resistenza cubica caratteristica a compressione $R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck} = 33,2 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media caratteristica a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41,2 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \times \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 18.813 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media a trazione semplice (assiale) $f_{ctm} = 0,3 \times f_{ck}^{2/3} = 3.099 \text{ N/mm}^2$
- Valore caratteristico della resistenza media a trazione $f_{ctk} = 0,7 \times f_{ctm} = 2.169 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 1.446 \text{ N/mm}^2$
- Valore medio resistenza a trazione per flessione $f_{cfm} = 1,2 \times f_{ctm} = 3.719 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico $E_c = 22.000 \times \left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0,3} = 33643 \text{ N/mm}^2$

Classe di esposizione: essendo più probabile la corrosione d'armatura indotta da carbonatazione, la classe di esposizione del calcestruzzo sarà del tipo **XC3** (per strutture in fondazione) con rapporto massimo $a/c_{max} = 0,60$, contenuto minimo di cemento 400 kg/mc, classe minima di resistenza non inferiore a C32/40

Classe di consistenza: da determinare mediante abbassamento con il cono di Abrams e pari ad **S3**

D_{max}: il diametro massimo dell'aggregato deve essere al più pari a 1,5 cm

Qualità dei componenti: 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 15 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 e/o elementi in decomposizione. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuale dannosa e non aggressiva.

Prescrizioni operative:

Le caratteristiche del calcestruzzo andranno opportunamente verificate mediante la saggiatura di impasti campione da confezionarsi prima dell'effettiva esecuzione dei getti e da provarsi presso laboratori accreditati ai sensi della legge 1086/71 e del D.P.R.380/01.

Le puntellature e le casseforme di contenimento delle opere in c.a. doppiamente vincolate (solai, travi, piastre, ecc.) non andranno in nessun caso rimosse prima che siano trascorsi almeno 28 giorni dalla data di esecuzione del getto di calcestruzzo; mentre, per le strutture in c.a. a sbalzo i puntelli e le casseforme di sostegno del getto non andranno rimosse prima che siano trascorsi 35 giorni dalla data di esecuzione del getto di calcestruzzo.

3. ACCIAIO D'ARMATURA PER C.A.

Per l'armatura delle strutture in c.a. si utilizzeranno **barre tonde in acciaio del tipo B450C ad aderenza migliorata** aventi le seguenti caratteristiche meccaniche

- Tensione caratteristica di snervamento di calcolo $f_{y, nom} = 450 \text{ N/mm}^2$;
- Tensione caratteristica di rottura di calcolo $f_{t, nom} = 540 \text{ N/mm}^2$;
- $1,15 \leq \left(\frac{f_t}{f_y}\right)_k < 1,35$;
- $\left(\frac{f_y}{f_{y, nom}}\right)_k \leq 1,25$;
- Allungamento $(A_{gt})_k \geq 7,5\%$;

Prescrizioni operative: all'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, crinature e pieghe. E' tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento. Tutte le forniture devono essere costituite da prodotti marchiati che siano facilmente identificabile e rintracciabili. Tutte le forniture di acciaio, per i quali non sussiste l'obbligo di marchiatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio

devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al d.d.t. del commerciante stesso.

4. ACCIAIO DA CARPENTERIA

Caratteristiche meccaniche: Acciaio **Tipo S275** per profilati di spessore nominale dell'elemento $t < 40$ mm (secondo le norme UNI EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1) aventi le seguenti caratteristiche meccaniche

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 2750$ Kg/cmq
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} = 4300$ Kg/cmq
- modulo elastico $E = 2.100.000$ Kg/cmq
- coefficiente di Poisson $\nu = 0.3$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] = 807.692$ Kg/cmq
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ per °C-1 (per temp. fino a 100 °C)
- densità $\rho = 7.850$ kg/mc
- $f_{tk}/f_{yk} > 1,20$
- Allungamento a rottura $A_s \geq 20\%$
- La tensione di snervamento massima $f_{y,max} \leq 1,2 f_{y,k}$
- Tensione di snervamento di progetto $= f_{yd} = f_{yk}/\gamma_{M0} = 2.619$ Kg/cmq
- con il coefficiente di sicurezza γ_{M0} pari a 1.05

Prescrizioni operative: All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, crinature e pieghe. Gli elementi in ferro dovranno essere adeguatamente coperti da un idoneo strato di protezione passiva a base di smalti resistenti all'aggressione degli agenti atmosferici o in alternativa subire un processo di zincatura totale a caldo.

Le saldature dovranno avvenire ad arco elettrico secondo la norme UNI EN ISO 4063:2001, UNI EN 1011:2005, UNI EN ISO 9692-1:2005. I saldatori dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un ente terzo e, nel caso di giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificatamente qualificati.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi secondo le Norme UNI EN 12062:2004 così come verrà impartito dal direttore dei lavori e dal collaudatore.

Tutte le forniture devono essere costituite da prodotti marchiati che siano facilmente identificabile e rintracciabili. Tutte le forniture di acciaio, per i quali non sussiste l'obbligo di marchiatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da

copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al d.d.t. del commerciante stesso.

Tutte le forniture devono essere costituite da prodotti marchiati che siano facilmente identificabili e rintracciabili. Tutte le forniture di bulloni e dadi devono essere accompagnate da documenti che indicano gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del produttore e da copia della dichiarazione annuale, rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale, che attesti e confermi l'avvenuta certificazione del produttore.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al d.d.t. del commerciante stesso. Ogni fornitura deve essere accompagnata, a cura del produttore, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

5. ACCIAIO D'ARMATURA PER TIRANTI MURI E PILONI

Per l'armatura dei muri di sottoscarpa e dei piloni si utilizzeranno **barre tonde in acciaio del tipo dywidag, o equivalenti, del diametro di mm.32** aventi le seguenti caratteristiche meccaniche

Dati Tecnici

Acciaio da precompressione DYWIDAG Y1050H

| Diametro nominale Ø | Tensione snervamento / tensione rottura $f_{p0.1k} / f_{pk}$ | Sezione trasversale A | Carico snervamento $F_{p0.1k}$ | Carico ultimo F_{pk} | Peso | Peso DCP | Omologazione |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------|----------|--------------|
| [mm] | [N/mm ²] | [mm ²] | [kN] | [kN] | [kg/m] | [kg/m] | |
| 26.5 | 950/1,050 | 552 | 525 | 580 | 4.48 | 7.4 | ○ × |
| 32 | 950/1,050 | 804 | 760 | 845 | 6.53 | 9.8 | ○ × |
| 36 | 950/1,050 | 1,018 | 960 | 1,070 | 8.27 | 12.3 | ○ × |
| 40 | 950/1,050 | 1,257 | 1,190 | 1,320 | 10.21 | 14.0 | ○ × |
| 47 | 950/1,050 | 1,735 | 1,650 | 1,820 | 14.10 | 20.0 | ○ × |

6. ACCIAIO D'ARMATURA PER CHIODATURE

Per l'armatura da impiegarsi per le chiodature del costone si utilizzeranno **barre tonde in acciaio del tipo gewi, o equivalenti, del diametro di mm.28** aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

Dati tecnici

GEWI® B500B & S555/700 a filettatura continua

| Diametro nominale Ø | Tensione snerv. / rottura $f_{0.2k} / f_{tk}$ | Sezione trasversale A | Carico snervamento F_{yk} | Carico ultimo F_{tk} | Peso | Peso DCP | Omolog. |
|---------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------|----------|---------|
| [mm] | [N/mm ²] | [mm ²] | [kN] | [kN] | [kg/m] | [kg/m] | |
| 16 | 500/550 | 201 | 101 | 111 | 1.58 | 5.2 | ○ |
| 20 | 500/550 | 314 | 157 | 173 | 2.47 | 5.9 | ○ |
| 25 | 500/550 | 491 | 245 | 270 | 3.85 | 7.0 | ○ |
| 28 | 500/550 | 616 | 308 | 339 | 4.83 | 8.6 | ○ |
| 32 | 500/550 | 804 | 402 | 442 | 6.31 | 9.5 | ○ |
| 40 | 500/550 | 1,257 | 628 | 691 | 9.86 | 13.6 | ○ × |
| 50 | 500/550 | 1,963 | 982 | 1,080 | 15.41 | 21.0 | ○ × |
| 63.5 | 555/700 | 3,167 | 1,758 | 2,217 | 24.86 | 32.4 | ○ × |

7. MURATURE

I **mattoni di tufo** devono essere tutti **di prima scelta** e allettati con malta di classe M10. Per le prescrizioni e le caratteristiche specifiche, fisiche e meccaniche, delle murature e delle malte si rimanda a quanto previsto dal D.M. 17-01-2018.

Prescrizioni operative:

I mattoni e le pietre da costruzione devono essere convenientemente bagnate (per immersione prolungata in maniera che il mattone sia completamente saturo d'acqua) prima di essere poste in opera ed allettate con malta bastarda a prestazione garantita di classe M10 disposta su tutti i giunti, sia orizzontali sia verticali.

Per le prescrizioni e le caratteristiche specifiche, fisiche e meccaniche delle murature si rimanda a quanto previsto dal D.M. 17-01-2018 ed alla relativa circolare esplicativa.

8. MALTA CEMENTIZIA

La **malta** cementizia che si utilizzerà dovrà essere del tipo per usi strutturali con sistema di attestazione della conformità 2+, dovrà essere a prestazione garantita di classe **M10**.

Si riporta la tabella di identificazione delle malte definita dal D.M.17-01-2018 al punto 11.10.2:

Tabella 11.10.III - Classi di malte a prestazione garantita

| Classe | M 2,5 | M 5 | M 10 | M 15 | M 20 | M d |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|------|------|-----|
| Resistenza a compressione N/mm ² | 2,5 | 5 | 10 | 15 | 20 | d |
| d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore | | | | | | |

Le miscele da utilizzarsi per ottenere le malte di allettamento dovranno essere prive di sostanze organiche, grasse, terrose, argillose.

Per le prescrizioni e le caratteristiche specifiche, fisiche e meccaniche delle malte si rimanda a quanto previsto dal D.M. 17-01-2018 ed alla relativa circolare esplicativa.

Ogni materiale o prodotto per uso strutturale deve essere identificato e qualificato a cura del produttore e dovrà essere accettato dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione nonché mediante prove sperimentali di accettazione.

Napoli, agosto 2019

Il progettista delle strutture:
Ing. Michele Ercolano

