



CITTÀ DI MONCALIERI
(Provincia di Torino)

INTERVENTI PER OPERE DI MIGLIORIA DEGLI IMPIANTI IDROVORI

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico-Illustrativa e di Calcolo Opere edili e Strutture

IMPIANTO IDROVORO ***RIO MADONNINA***

UBICAZIONE: strada Carignano ang.lo via Lagrange – Moncalieri (TO)

COMMITTENTE: **Comune di Moncalieri**
piazza Vittorio Emanuele II, 2 - 10024 Moncalieri

ATTIVITÀ
ESERCITATA: **STAZIONE DI POMPAGGIO.**

Data : 29/10/2015

Revisione: 00

Il Committente

Il progettista

INDICE

PRIMA PARTE - GENERALITÀ -	3
PREMESSA.....	4
QUADRO NORMATIVO	5
ANALISI DEI CARICHI.....	7
MATERIALI PREVISTI	8
SECONDA PARTE - VERIFICA STRUTTURALE -	9
CABINA ELETTRICA. APPOGGI LASTRE CUNICOLO TECNICO	10
PIANO DI LAVORO A $Q = -2,40\text{MT.}$ STRUTTURA PORTANTE GRIGLIATO	10
PIANO DI LAVORO A $Q = 0.00\text{MT.}$ STRUTTURA PORTANTE GRIGLIATO ESISTENTE.....	11

**PRIMA PARTE
- GENERALITÀ -**

PREMESSA

Gli interventi strutturali in seguito sviluppati riguardanti la Stazione di Rio Madonnina sono principalmente costituiti da:

1. Adeguamento ringhiere metalliche di protezione alle norme in vigore.
2. Realizzazioni di nuove ringhiere metalliche di protezione
3. Realizzazioni di strutture di rinforzo grigliati pedonabili esistenti ai fini di migliorare la portata di quest'ultimi
4. Realizzazioni di nuovi piani di lavoro (in grigliato).
5. Realizzazioni di nuovi appoggi per incamminamenti in lastre pedonabile/carrabile esistenti.

QUADRO NORMATIVO

I calcoli sono stati eseguiti nel rispetto della seguente normativa italiana vigente:

- **"NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" - D.M. Infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008.**
- **"CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 N° 617"**

TRA CUI LE PIU IMPORTANTI CITATE IN ESSA SONO:

- Legge 5-1-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica"
- Legge 2-2-1974 n° 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D.M. 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce; la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. 14-2-1992 riguardante le: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. ed in c.a.p. e per le strutture metalliche", per quanto riguarda il metodo delle tensioni ammissibili.
- D.M. del 9-1-1996 riguardante: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 16-1-1996 riguardante: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare CNR 1011/88 relative alle "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
- D.M. 16 gennaio 1996 riguardante: ". Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare del 4-7-1996 contenente le Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. del 16-1-1996.
- Circolare del 15-10-1996 contenente le Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento

armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. del 9-1-1996.

– Circolari

- Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951, "Applicazione della Legge 05.11.1971, n. 1086".
- Circ. Min. LL.PP. 31.07.1979, n. 19581, "Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7, Collaudo statico".
- Circ. Min. LL.PP. 09.01.1980, n. 20049, "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato".
- Circ. Min. LL.PP. 30.06.1980, n. 20244, "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ. Min. LL.PP. 31.10.1986, n. 27966, "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 27.07.1985".
- Circ. Min. LL.PP. 01.09.1987, n. 29010, "Legge 05.11.1971, n. 1086 D.M. 27.07.1985, Controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare".
- Circ. Min. LL.PP. 1988, n. 30483, "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpe, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- Circ. Min. LL.PP. 16.03.1989, n. 31104, "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- Circ. Min. LL.PP. 04.07.1996, n. 156AA.GG./STC., "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al decreto ministeriale 16.01.1996".
- Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996, n. 252AA.GG./STC., "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al decreto ministeriale 09.01.1996".

ANALISI DEI CARICHI

CARICHI VERTICALI

- p. proprio.
- p. p. grigliati e lastre carrabili (valore ipotetico medio) = 50 daN/mq
- sovraccarico (esercizio) = 400 daN/mq

AZIONI ORIZZONTALI

- azione orizzontale sul corrimano = 100 daN/ml

MATERIALI PREVISTI

STRUTTURE IN C.A.

- CALCESTRUZZO
 - classe C25/30
 - classe di esposizione XC1
 - lavorabilità S4
 - cemento Portland Pt 425
 - a/c max. 0,50 → si consiglia l'aggiunta di superfluidificante
 - diametro massimo aggregato: 20 mm
- ARMATURE SCIOLTE Acciaio B450C
- RETI ELETTROSALDATE Acciaio B450A

SECONDA PARTE
- VERIFICA STRUTTURALE -

CABINA ELETTRICA. APPOGGI LASTRE CUNICOLO TECNICO

Come appoggi per le lastre cunicolo si usano angolari L (60x30x5) L=12cm

Carico $q = (400\text{daN/mq} + 80\text{daN/mq}) \times (0,40 \times 0,60) / (2 \times 2) = 30 \text{ daN/ml}$

(accidentale + p.p. lamiera)

$M = (30 \times 2) = 60\text{daNcm}$ con 2 cm di eccentricità.

Verifica tassello

F (forza di tiro nei 2 tasselli) $= 60 / (2 \times 2) \text{daNcm} = 30\text{daN/tassello}$ valore trascurabile (con 2 cm di braccio di leva)

Strappo dal cls.

Per un tassello profondo 10 cm si forma un cono di resistenza con $D_{\text{med}} = 10 \text{ cm}$,

$S_{\text{cono}} = 10 \times 3,14 \times 10 = 314 \text{ cmq}$ quindi $\tau = 30 / 314 = 0,10 \text{ daN/cm}^2$ valore trascurabile

PIANO DI LAVORO a Q = -2,40mt. STRUTTURA PORTANTE GRIGLIATO

Struttura portante grigliato U 80 ($J = 80\text{cm}^4 \cdot W = 20\text{cm}^3$)

Carico $q = 400\text{daN/mq} \times 1\text{mq} + 50\text{daN/mq} \times 1\text{mq} + 50\text{daN/ml} = 500\text{daN/ml}$

(accidentale + p.p. grigliato + p.p. profilato ipotesi)

Deformabilità

Per quel che riguarda la deformabilità, secondo la norma in vigore

$$f_{\text{amm}} = \frac{L}{200} = \frac{220}{200} = 1,10\text{cm}$$

$$\text{Per IPE 80 } (J = 80\text{cm}^4) \text{ la } f_{\text{max}} \text{ risulta } \frac{5qL^4}{384xEJ} = \frac{5 \times 500 \times 220^4}{384 \times 2.100.000 \times 80} = 0,90\text{cm} < 1,10 \text{ cm}$$

Flessione $L = 2,20\text{mt.}$

$$M = \frac{500 \times 2,20^2}{8} = 302,50 \text{ daNm} \quad \text{risulta}$$

$$\sigma = \frac{302,50 \times 100}{20} = 1512 \text{ daN / cmq} < \text{valore ammissibile} = 2.600 \text{ daN / cmq}$$

PIANO DI LAVORO a $Q = 0.00\text{mt.}$ STRUTTURA PORTANTE GRIGLIATO ESISTENTE

Struttura secondaria IPE 100 ($J = 171 \text{ cm}^4$). L (luce di calcolo) = 1,5 mt

Carico $q = (400 \text{ daN/mq} + 50 \text{ daN/mq}) \times 1,25 \text{mq} + 35 \text{ /ml} = 600 \text{ daN/ml}$ (larghezza carico 1,25mt.)

(accidentale + p.p. grigliato) + p.p. profilato ipotesi

La condizione più sfavorevole è quella della deformazione massima che deve essere inferiore a $L/200 = 0,75 \text{ cm}$

Per IPE 100 ($J = 171 \text{ cm}^4$) la f_{\max} risulta $\frac{5qL^4}{384xEJ} = \frac{5 \times 6 \times 150^4}{384 \times 2.100.000 \times 171} = 0,11 \text{ cm} < 0,75 \text{ cm}$

Struttura principale IPE 100 ($J = 171 \text{ cm}^4$).

Schema statico trave appoggiata con 1 carico concentrato P . L (luce di calcolo) = 2,50 mt

Carico $q = 8 \text{ daN/ml}$ (p.p. IPE 100). Carico concentrato $P = 450 \times (3/2) \times (2,5/2) = 845 \text{ daN}$

La condizione più sfavorevole è quella della deformazione massima che deve essere inferiore a $L/200 = 1,25 \text{ cm}$

Per IPE 100 ($J = 171 \text{ cm}^4$) la f_{\max} risulta:

$$\frac{5qL^4}{384xEJ} + \frac{PL^3}{48EJ} = \frac{5 \times 0,08 \times 250^4}{384 \times 2.100.000 \times 171} + \frac{845 \times 2,5^3 \times 10^6}{4,8 \times 2,1 \times 1,71 \times 10^9} = 0,81 \text{ cm} < 1,25 \text{ cm (L/200)}$$

Struttura principale IPE 160 ($J = 869 \text{ cm}^4$).

Schema statico trave appoggiata con 2 carichi concentrati P . L (luce di calcolo) = 5,00 mt.

Carico $q = 16 \text{ daN/ml}$ (p.p. IPE 160). Carico concentrato $P = 450 \times (2/2) \times (2/2) = 450 \text{ daN}$

La condizione più sfavorevole è quella della deformazione massima che deve essere inferiore a $L/200 = 400/2 = 2,00 \text{ cm}$

Per 160 ($J = 869 \text{ cm}^4$) la f_{\max} risulta inferiore a :

$$\frac{5qL^4}{384EJ} + 3 \times \frac{PL^3}{48EJ} = \frac{5 \times 0,16 \times 4^4 \times 10^8}{3,84 \times 2,1 \times 8,69 \times 10^9} + \frac{450 \times 4^3 \times 10^9}{2,4 \times 2,1 \times 3,69 \times 10^{10}} = 1,50 \text{ cm} < 2,00 \text{ cm (L/200)}$$

Torino, 29 ottobre 2015

Il Progettista

Ing. Giuseppe Briamonte