



PROVINCIA DI AREZZO
Settore Viabilità LL. PP.
Piazza della Libertà, 3 52100 Arezzo
PEC: provincia.arezzo@postacert.toscana.it



SERVIZIO TECNICO DI INGEGNERIA E DI ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, DIREZIONE LAVORI, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE RELATIVO ALL'INTERVENTO DI:

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI RIPRISTINO DEL PONTE SULLA S.P.43 LIBBIA, KM. 7+310, LOCALITA' PONTE ALLA CHIASSA, COMUNE DI AREZZO

CUP: I17H21005440001 - CIG: 8984358EC0

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Relazione integrativa: verifica dell'ancoraggio della nuova barriera

ELABORATO:

B.23

I PROGETTISTI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

SCALA:

Ing. Pietro Cipollone

Arch. Lorenzo Papponetti

Ing. Luca Pigolotti

DATA:

26/07/2024

AGG.TO:

AGG.TO:

SOSTITUISCE:

REVISIONE:

Geol. Giovanni Ciccone

Geom. Paolo Di Felice

SPER S.R.L.
SOCIETA' DI INGEGNERIA
www.sper-pescara.it

Tel 085 28876 - mail: info@sper-pescara.it
Via R. Paolucci, 3 - 65121 Pescara (PE)

L'AMM.RE
Paolo Di Felice

SPER SRL
L'Amministratore Unico
Sig. Paolo DI FELICE

ANNOTAZIONI:



PREMESSA

La seguente verifica è stata condotta sulla base della tipologia di barriera stradale scelta in fase di progetto. Nel caso l'Impresa esecutrice scelga la stessa tipologia ma con diversi materiali devono essere eseguite nuove verifiche .

VERIFICA URTO DI UN VEICOLO SULLA BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE

2

Da normativa, NTC 2018, l'urto cagionato da un veicolo che va ad impattare su una barriera è pari a 100 KN, in assenza di studi specifici e considerando la marcia su corsia lenta.

Poiché mediamente l'impatto avviene su uno sviluppo m. 7.50, ripartendo il valore dell'urto per il suddetto sviluppo si ha una sollecitazione di 13.34 KN/ml.

La barriera stradale in progetto è costituita da piantoni disposti ad una interdistanza di 2.20 m.

La forza sollecitante F_s dovuta all'urto della macchina sul singolo piantone vale:

$$F_s = 2,20 * 1334 = 2.934,80 \text{ kg}$$

Consideriamo un piantone di acciaio S 235, realizzato con profilati C 120 x 60 x 20 mm. Il momento resistente M_r , può essere calcolato con la presente formula:

$$M_r = f_y K * c * W_p = 235 \text{ N/mm}^2 * 1.30 * 2. * 31000 = 18941000 \text{ Nmm} = 18.94 \text{ KN} * \text{m}$$

Essendo:

- f_y la tensione caratteristica di snervamento (235 N/mm²);
- c un coefficiente moltiplicativo che tiene conto del momento limite di plasticizzazione ($1 + k_p / 1 - k_p$ con $k = 1.64$ e $p = 0.08$ per un acciaio S235) pari a 1.30
- W_p modulo di resistenza plastico calcolato moltiplicando per 2 (coefficiente plastico) il modulo di resistenza; per cui il cui valore di W_p è $2 * 31000 = 62000 \text{ m}^3$. Mediamente la forza orizzontale massima d'urto, a cui resiste ogni piantone, agisce a 60 cm dal piano stradale)

Si ottiene la F_r :

$$F_r = M_r / B = 18.94 \text{ KNm} / 0.60 = 31.56 \text{ KN}$$

$$F_r > F_s$$

$$3156 \text{ kg} > 2934,80 \text{ kg}$$

$$\text{Coff SIC } F_r / F_s = 1.07$$



VERIFICA A TAGLIO DEI TIRAFONDI DELLA BARRIERA DI SICUREZZA

3

L'intervento progettuale prevede l'installazione di apposita barriera stradale. Trattasi di una barriera stradale H2 W4 tripla onda bordo ponte, attrezzata di tirafondi (n. 2 tirafondi per ogni piantone). I tirafondi previsti sono due barre M24 classe 8.8

L'inghisaggio dei tirafondi occorrenti è stato determinato con apposito calcolo con verifica a Taglio.

La forza di taglio sollecitante calcolata in precedenza è:

$$T_s = F_s = 2934,80 \text{ kg}$$

La forza di taglio resistente sul singolo tirafondo è pari a:

$$T_r = f_{yk} \cdot A_t \cdot X / \gamma_f$$

Essendo:

- f_{yk} = tensione di snervamento 8.8
- A_t = area del ferro impiegato (fi 24 mm);
- X = fattore di taglio;
- γ_f = coefficiente di sicurezza dell'acciaio.

F _{yk} (N/mm ²)	A _t (mm ²)	X	γ _f
252	353 (considerando la singola barra fi 24 mm)	0.577	1.15

$$T_r = f_{yk} \cdot A_t \cdot X / \gamma_f = 252 \cdot 353 \cdot 0.577 / 1.15 = 59260 \text{ N} = 5926 \text{ Kg}$$

Le barre previste sono 2 per cui si avrà

$$T_{r2} = 11.852,00 \text{ e pertanto}$$

$$T_{r2} > T_s$$

$$11.852 > 2.934,80$$

Poiché la forza di taglio resistente è maggiore di quella sollecitante la verifica è soddisfatta.

Il relativo coefficiente di sicurezza è:

$$\text{Coff Sic} = T_{r2} / T_s = 11852 / 2934,80 = 4.03$$

La profondità progettuale dei tirafondi sarà di 30 cm.



VERIFICA A ROTTURA CONICA DEL CLS SUL TIRAFONDO DELLA BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE

Supponiamo che l'urto dell'auto determini lo sfilamento dei due tirafondi presenti sul lato carreggiata, la forza di estrazione sollecitante sul singolo tirafondo più interno vale:

$$N_s = T_s / (2(\text{tirafondi}) * k) = 2934.80 / 2 * 2 = 733.70 \text{ Kg}$$

4

Essendo k pari a 2 in quanto l'interdistanza tra i due tirafondi è maggiore di 60 mm.

Per calcolare la forza di trazione resistente si è considerato un cls C 25/30 che ha un valore della resistenza a trazione (f_t) pari a 17 kg/cmq.

Se si ipotizza che lo strappo avvenga con una rottura conica, a 45° , attorno al singolo tirafondo profondo 30 cm, creando una superficie di rottura a forma di prisma a base retta si avrebbe:

$$N_r = k_1 \sqrt{f_t} h_t = 7.2 \sqrt{17} * 301.5 = 4876.90 \text{ kg}$$

Essendo:

- f_t la resistenza a trazione del cls pari a 17 kg/cmq;
- h_t la profondità del tirafondo pari a 30 cm;
- k_1 un coefficiente che vale 7.2 nel caso in cui la rottura conica si abbia a partire dalla lunghezza del tirafondo.

Poiché la forza di sfilamento resistente è maggiore di quella sollecitante la verifica è soddisfatta:

$$N_r > N_s$$

$$4876.90 \text{ Kg} > 733.80 \text{ Kg}$$

Il relativo coefficiente di sicurezza è:

$$\text{coeff sic } N_r / N_s = 6.64$$