



Comune di

**LOANO**

Provincia di

**Provincia di Savona**

Oggetto

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEL PONTE  
SUL TORRENTE NIMBALTO IN LOCALITÀ MECETI  
AL FINE DELL'INSERIMENTO DI PASSERELLA  
PEDONALE**

**III LOTTO**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di Loano**

Piazza Italia n. 2

17025 Loano (SV)

Tel. 019/675694

e-mail loano@peccomuneloano.it

**TECNICO:**

**ing. Pierluigi Valle**

Via N. Chiazzari 41

17027 - Pietra Ligure (SV)

Tel. 019/627697 - 3339580888

e-mail pierluigivalle@tiscali.it

Allegato

**B**

**Relazione di calcolo strutturale**

scala

---

Data 09/12/2022

Aggiornamento

Protocollo

# RELAZIONE DI CALCOLO

## 1.0 Generalità

La presente relazione si occupa della valutazione delle sollecitazioni che la barriera in acciaio corten H2BPW4 trasmette alla struttura di base

La definizione si basa sul calcolo della resistenza del montante e dei tirafondi a plasticizzazione ipotizzando che il massimo dei carichi trasmissibili è legato alla resistenza ultima del montante stesso.

## 2.0 Barriera H2BP W4.

La barriera in oggetto è la H2BP W4 testata presso il laboratorio CSI con test 0091\ME\HRB\15 (veicolo pesante TB51) dalla ditta Pass-Co Bulgaria LTD.

La configurazione della barriera ed i risultati salienti sono indicati nei disegni sotto riportati.

Le parti di interesse sono:

- Il palo a C 120x60x20 spessore 4 mm in S355Jr con piastrina saldata atta ad ottenere un profilo chiuso
- I tirafondi n. 2 M16x200 ancorati nel calcestruzzo per 130 mm
- Distanza tirafondi tesi al lato compresso 0,229 mm

L'ipotesi di lavoro è che il massimo carico che i tirafondi possono subire è legato al momento di plasticizzazione del palo in quanto al di sopra di tale valore si ha il cedimento del palo stesso.

Il fenomeno che, durante la prova si siano rotti alcuni tirafondi, è provocato dal passaggio delle ruote del bus sopra il palo piegato con il conseguente distacco dello stesso.

Sotto questa ipotesi si può calcolare il valore massimo della forza di trazione a cui i due tirafondi sono sollecitati, del momento flettente e del taglio trasmesso al cordolo

Il palo presenta 3 sezioni resistenti diverse in relazione all'aggiunta di piastrine saldate e fazzoletti.

La scelta della sezione soggetta a plasticizzazione si basa su due considerazioni:

- Deve essere la sezione meno resistente
- Deve essere la sezione più sollecitata

Deve essere la meno resistente in quanto sarà quella che si deforma, e quindi rappresenta il limite di resistenza del montante.

Deve essere la più sollecitata in quanto deve raggiungere il livello di plasticizzazione, nel caso in

oggetto il palo si piega in corrispondenza della sezione "B" e non "C" in quanto più resistente.

Dal disegno sopra riportato la sezione che si plasticizza risulta essere la sezione "B" in quanto:

- La sezione "A" risulta meno resistente ma meno sollecitata (braccio della forza applicata alla fascia 3 onde minimo)
- La sezione "C" risulta la più resistente (e quindi difficilmente atta a plasticizzarsi).

Sotto queste ipotesi si determinano le proprietà geometriche della sezione "B":

Con  $S_x = W_{pl} = 48,8 \text{ cm}^3$

La tensione di plasticizzazione dell'acciaio S355JR (con frattile 95%) è pari a  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ .

$M_{plB} = W_{pl} \cdot f_y / 1,05 = 16,50 \text{ kNm}$

La forza che genera il momento  $M_{plB}$  è applicata ad una quota pari a  $Z = 0,79 \text{ m}$  (vedi disegno pagina precedente).

La forza risulta pari a  $F = M_{plB} / (Z - 0,15) = 25,78 \text{ kN}$

La forza di calcolo si determina a partire dalla forza per montante applicando un fattore di sicurezza di 1,5.

$F_c = 25,78 \cdot 1,5 = 38,67 \text{ kN}$

Nell'ipotesi che si plasticizzino tre montanti, essendo i tiranti che ripartiscono il carico ad interesse 4,00 metri, su ciascun tirante agirà l'azione orizzontale  $H$  dovuta all'azione  $F_c$  ed il 50% dell'azione che interessa i due montanti adiacenti. Quindi l'azione complessiva  $F_t = F_c + F_c/2 \cdot 2 = 2F_c = 38,67 \cdot 2 = 77,34 \text{ kN}$

Il calcolo dell'azione orizzontale  $H$  che interessa il tirante è calcolata con lo schema dell'ALLEGATO 1 applicando l'equilibrio alla rotazione attorno al punto A e con riferimento ad un tratto di cordolo pari a 4,0 metri.

Il significato dei simboli è il seguente:

$G_1$  = peso del tratto di cordolo a sbalzo (in calcestruzzo con peso spec.  $25 \text{ kN/mc}$ ). Il braccio rispetto ad A è (0,5 m per il tratto in verticale e 0,15 per il tratto in orizzontale). Il momento ribaltante è pari a  $(7,0 \times 4 \times 0,5 + 7 \times 4 \times 0,15) \times 1,1$  (azione sfavorevole) =  $17,38 \text{ kNm}$

$G_2$  = peso del tratto di cordolo orizzontale (in calcestruzzo con peso spec.  $25 \text{ kN/mc}$ ). Il braccio rispetto ad A è 0,35 m. Il momento ribaltante è pari a  $7,0 \times 4 \times 0,35 \times 0,9$  (azione favorevole) =  $8,62 \text{ kNm}$

$P$  = peso del guard rail  $0,30 \text{ kN/m}$ . Il braccio rispetto ad A è 0,2 m. Il momento ribaltante è pari a  $0,3 \times 0,5 \times 4 \times 1,1$  (azione sfavorevole) =  $0,66 \text{ kNm}$

$F_t$  = azione dovuta all' urto pari 77,34 KN (già moltiplicata per 1,5 azione sfavorevole). Il braccio rispetto ad A è 1,49 m = 115,23 KNm.

Dall' equilibrio alla rotazione si ricava  $H = 623,25$  KN

L'azione di H viene affidata ai soli tondini in acciaio che costituiscono l' orditura.

Impiegando dei tondi in acciaio B450C aventi diametro 16,0 mm con  $A = 201$  mmq. La tensione di plasticizzazione dell'acciaio B450C (con frattile 95%) è pari a  $f_y = 391$  N/mm<sup>2</sup>.

$F_{pl} = A * f_y / 1,05 = 74.859,0$  N.

Disponendo nel cordolo 10  $\phi 16$  si ha:  $62325 / 10 * 74859 = 0,83$  inferiore a 1 Verificato

La verifica del cordolo viene effettuata all' attacco dell' tratto verticale con il tratto orizzontale. Il calcolo del momento resistente di una sezione in calcestruzzo di altezza pari a 40 cm e larghezza pari a 45 cm, armata simmetricamente con barre diametro 14 mm a passo 20 cm: come riportato nel progetto allegato è pari a 47,97 KNm superiore a  $38,67 * (0,79 + 0,30) = 42,15$  KNm

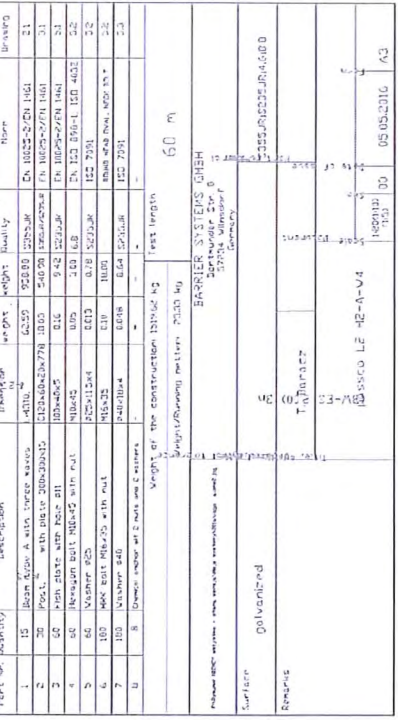
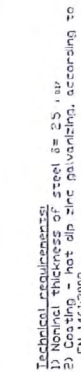
### 3.0 Conclusioni

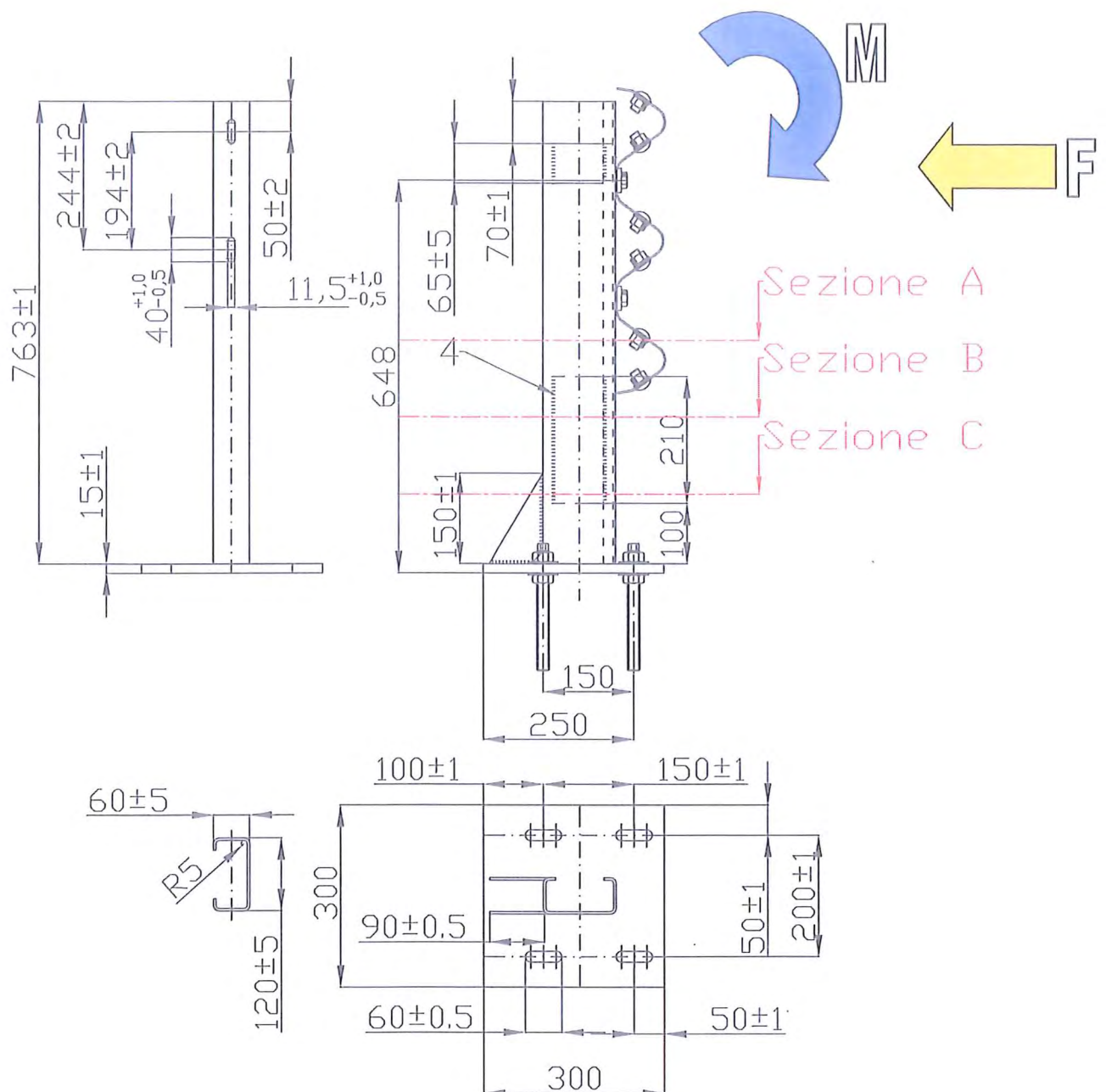
Visti i risultati delle verifiche sopra riportate si può affermare che la barriera H2BP può essere installata sulle opere d'arte verificando il corretto funzionamento in caso di impatto di veicolo leggero o pesante.

Loano, 09/12/2022

Il Progettista

Ing. Pierluigi Valle





# VERIFICA STABILITA' CORDOLO

