



# RIQUALIFICAZIONE AREA MERCATALE DI PIAZZA SARTORI ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLE AREE LIMITROFE ALLA ROCCA

CIG B62FBEEA3E CUP G45C24000020006

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Ing. Serena Pagani

PROGETTISTA

Arch. Giulia Dallaglio

Via Monte Bernina n. 9

42123 REGGIO EMILIA

email: giulia\_dallaglio@hotmail.com



COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE

Ing. Alex Iemmi

Via E. Petrolini n.14,

42122 REGGIO EMILIA

E-MAIL: iemmialex@gmail.com

---

## RELAZIONE DI CALCOLO PARAPETTI

EMISSIONE

Progetto esecutivo

aprile 2025

SCALA -

# R.03



## **Relazione di calcolo parapetti**

---

### **Sommario**

DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	2
PROPOSTA PROGETTUALE .....	3
VERIFICHE PARAPETTO METALLICO .....	7



## **Relazione di calcolo parapetti**

Il presente progetto è relativo agli interventi di riqualificazione generale del borgo storico di San Polo d'Enza, con particolare attenzione a piazza IV Novembre.



*Vista aerea del borgo storico di San Polo d'Enza*

## **DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO**

Il nucleo storico di San Polo d'Enza si caratterizza per la presenza di un borgo medievale costituito dalla Rocca, attualmente convertita in Municipio, dalla Chiesa del Castello e relativo campanile e dalla Torre dell'Orologio.

Intorno a questi poli principali di attrazione sorgono le due piazze inserite nel borgo storico: piazza IV Novembre, che funge da collegamento tra la Rocca e la chiesa del Castello, e piazza Sartori.

Piazza IV Novembre si snoda nella parte principale del nucleo storico, tra il prospetto frontale della Rocca e l'ingresso principale della Chiesa del Castello. Essa ha uno sviluppo piano altimetrico su due livelli: la parte bassa funge attualmente da parcheggio mentre la parte alta è prevalentemente pedonale.



## Relazione di calcolo parapetti

---

### PROPOSTA PROGETTUALE

L'obiettivo della proposta progettuale è quello di **valorizzare le aree pubbliche** del borgo storico, pervenendo ad un **miglioramento funzionale delle stesse** sia in occasione di eventi pubblici e aggregativi, sia nell'abituale utilizzo giornaliero, ma anche pervenire ad una **migliore percezione visiva dello spazio e degli elementi architettonici presenti**.

In particolare, il progetto prevede la riqualificazione del nucleo medievale di San Polo, con opere sintetizzabili come segue:

- dotazione di una **nuova pavimentazione** e di nuove finiture per piazza IV Novembre al fine di pervenire ad una unità formale e spaziale dell'area;
- **messa a norma delle balaustre** che delimitano i camminamenti intorno alla Rocca;
- **opere di arredo urbano complementari**, che consentano una migliore qualità nell'uso delle aree pubbliche.

**Nello specifico, la presente relazione, riguarda le opere di adeguamento dei parapetti, che vengono individuati nella seguente immagine.**



## Relazione di calcolo parapetti



*Individuazione area parapetti oggetto di intervento*

Stante la frequente organizzazione di mercati ed eventi pubblici all'interno del borgo storico, è necessario pervenire **all'adeguamento delle balaustre che delimitano la parte alta di piazza IV Novembre ed i camminamenti sopraelevati che circondano la Rocca rispetto alla sottostante area di parcheggio e a piazza Sartori.**

Si prevede pertanto di innalzare le torrette in laterizio tramite intervento di rimozione della copertina in cemento, opere di scuci-cuci per la sostituzione degli eventuali elementi in laterizio ammalorati, innalzamento di tre corsi di mattoni e successivo riposizionamento delle copertine in cemento ove sia possibile recuperarle; in caso contrario verranno sostituite con elementi del tutto simili all'esistente. Seguirà una pulitura generale del manufatto al fine di eliminare patine biologiche e depositi incoerenti. Saranno inoltre rimossi i profili metallici di collegamento tra le torrette e sostituiti con ringhiera metallica a bacchette ad aste verticali di altezza pari a 110 cm ed interasse inferiore a 10 cm realizzata in acciaio

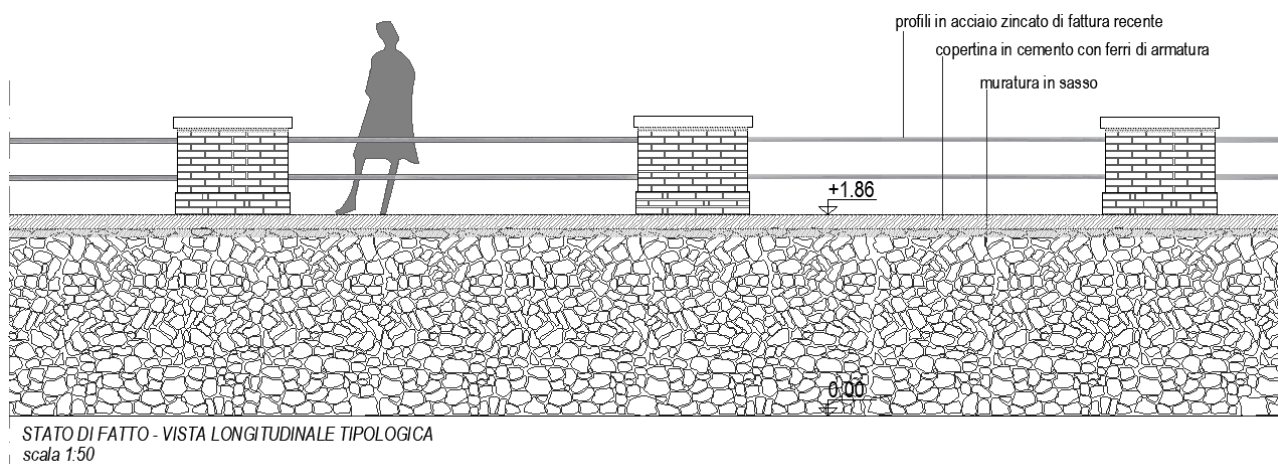


## Relazione di calcolo parapetti

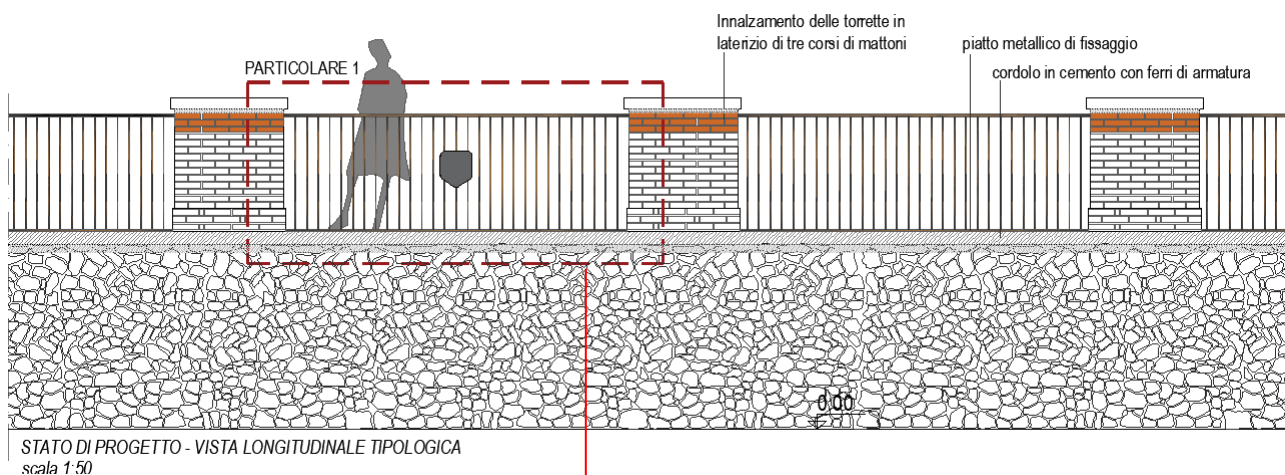
preverniciato colore grigio antracite, progettato per resistere alle spinte in caso di affollamento, in base al D.M. del 17/01/2018.

L'intervento mira alla messa in sicurezza delle aree pubbliche per la loro libera fruizione, preservando però la percezione visiva e l'alternanza vuoto-pieno della balaustra esistente.

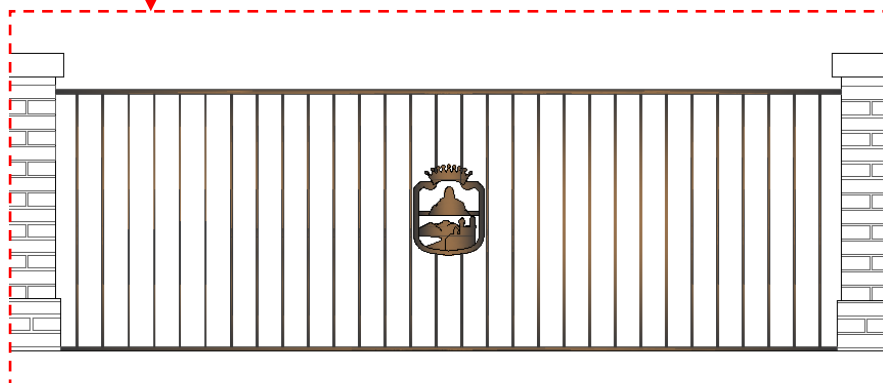
*stato attuale*



*stato di progetto*



*particolare*



**Relazione di calcolo parapetti**

---



Balaustra esistente



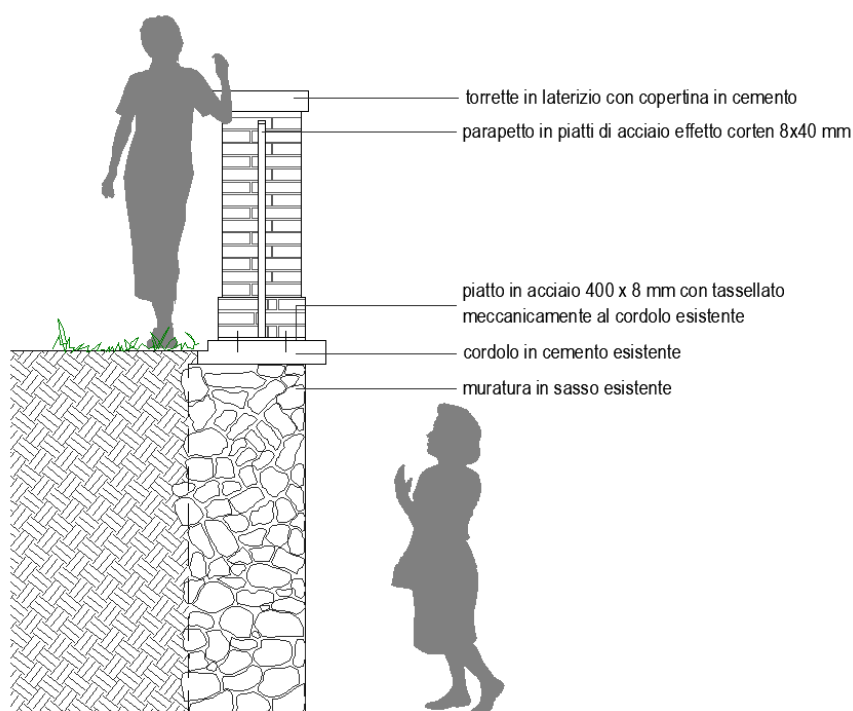
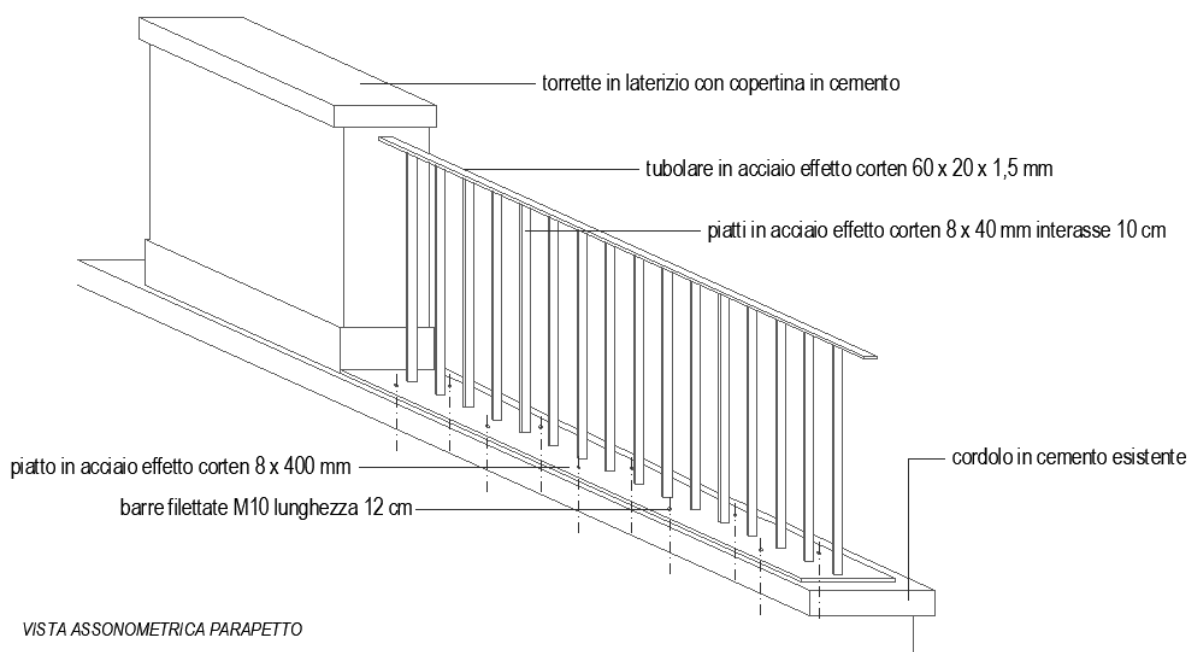
Proposta progettuale



## Relazione di calcolo parapetti

### VERIFICHE PARAPETTO METALLICO

Il parapetto è realizzato da montanti costituiti da piatti in acciaio di lunghezza 40 mm e spessore 8 mm posti ad interasse 10 cm e saldati superiormente ad un tubolare di sezione 60x20x1,5 mm ed inferiormente ad un piatto di base di larghezza 40 cm e spessore 8 mm a sua volta tassellato al cordolo sommitale presente sul muro in sasso di spessore 12 cm ed al muro in sasso stesso.





## Relazione di calcolo parapetti

Si riportano di seguito le verifiche dei montanti.

### Spinta orizzontale della Folla

Si verifica il montante soggetto alla spinta orizzontale della folla. Si adotta lo schema statico di una mensola incastrata alla base.

$H_k = 2,0 \text{ kN/ml}$  (Cat. C4 Tab. 3.1.II NTC 2018)

$h = 1,1$  braccio della spinta sul parapetto

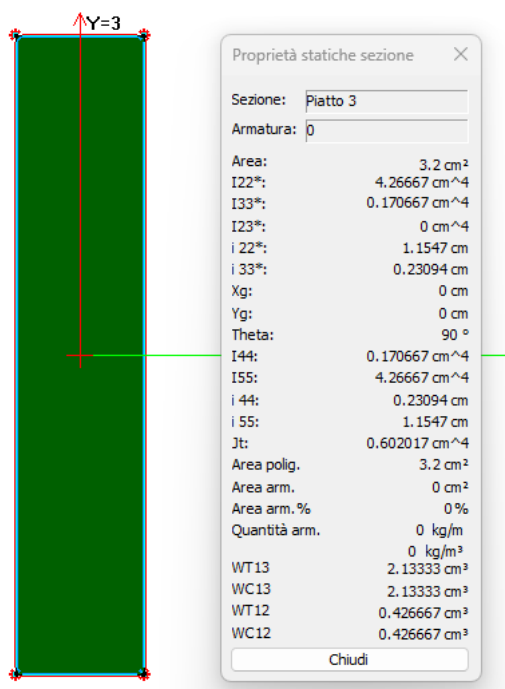
$i = 0,1 \text{ m}$  interasse di carico

$\gamma_{Qk1} = 1,5$  coeff. parziale di sicurezza

$M_{Ed} = \gamma_{Qk1} \cdot H_k \cdot i \cdot h = 0,33 \text{ kNm}$

$V_{Ed} = 0,2 \text{ kN}$

Sezione: Piatto 3 [Rettangolare 0.8x4 cm] - Sezione Base



$A = 3,2 \text{ cm}^2$

$J = 4,2 \text{ cm}^4$

$W = 2,13 \text{ cm}^3$

$f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_{M0} = 1,05$



### Relazione di calcolo parapetti

$$M_{Rd} = W \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 5,8 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 4,8 \text{ kNm} > M_{Ed} = 4,5 \text{ kNm} \rightarrow \text{verifica soddisfatta}$$

### Verifica a taglio della piastra

$$V_{Ed} = 0,2 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = A_v f_{yk} / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}$$

$$A_v = 3,2 \text{ cm}^2$$

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$V_{Rd} = 48 \text{ kN} > V_{Ed} = 0,2 \text{ kN} \rightarrow \text{verifica soddisfatta}$$

### Verifica della deformazione massima (spinta folla)

$$F = H L^3 / 3 E J = 2 \text{ daN/cm} \times 110^3 / (3 \times 2.100.000 \times 4,2) = 0,1 \text{ cm} < L/500 = 0,22 \text{ cm}$$

→ **verifica soddisfatta**

I montanti sono saldati al piatto di base che a sua volta è tassellato al cordolo sommitale del muro mediante barre filettate M10 di lunghezza 12 cm, posizionati su due file poste a distanza tra loro pari a 32 cm ed a passo 30 cm e inghisati con resina fischer fis v plus o similare.

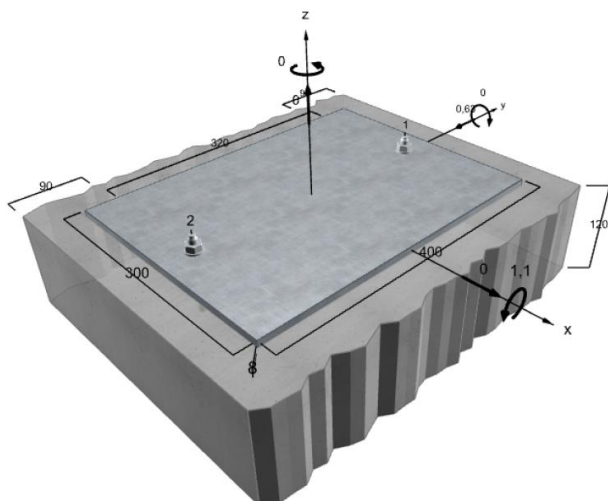
Si riportano di seguito le sollecitazioni agenti su ciascun tassello:

$$M_{Ed} = 0,33 \text{ KNm} \times 10/3 = 1,1 \text{ KNm}$$

$$V_{Ed} = 0,2 \text{ KNm} \times 10/3 = 0,67 \text{ KNm}$$



## Relazione di calcolo parapetti



### Resistenza ai carichi di trazione

Verifica	Carico kN	Capacità kN	Sfruttamento $\beta_N$ %
Rottura dell'acciaio dell'ancorante *	3,13	19,33	16,2
Rottura combinata	3,13	7,54	<b>41,5</b>
Rottura del cono di calcestruzzo	3,13	10,67	29,3

\* Ancorante più sfavorevole

### Resistenza ai carichi di taglio

Verifica	Carico kN	Capacità kN	Sfruttamento $\beta_V$ %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	0,34	13,92	2,4
Rottura per pry-out del calcestruzzo	0,34	15,08	2,2
Rottura del bordo di calcestruzzo	0,67	6,41	<b>10,5</b>

\* Ancorante più sfavorevole

### Sfruttamento per azioni di trazione e di taglio

Azioni di trazione	Sfruttamento $\beta_N$ %	Carico di taglio	Sfruttamento $\beta_V$ %
Rottura dell'acciaio dell'ancorante *	16,2	Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	2,4
Rottura combinata	<b>41,5</b>	Rottura per pry-out del calcestruzzo	2,2
Rottura del cono di calcestruzzo	29,3	Rottura del bordo di calcestruzzo	<b>10,5</b>

\* Ancorante più sfavorevole



## Relazione di calcolo parapetti

### Resistenza per carichi combinati di trazione e taglio

#### Interazione acciaio

Sfruttamento decisivo per azione di trazione  $\beta_{N,s} = 0.16 \leq 1$

Sfruttamento decisivo per azione di taglio  $\beta_{V,s} = 0.02 \leq 1$

Sfruttamento decisivo per interazione azioni di trazione e di taglio  $\beta_{NV,s} = \beta_{N,s}^2 + \beta_{V,s}^2 = 0.03 \leq 1$

#### Interazione calcestruzzo

Sfruttamento decisivo per azione di trazione  $\beta_{N,cp} = 0.42 \leq 1$

Sfruttamento decisivo per azione di taglio  $\beta_{V,cp} = 0.10 \leq 1$

Sfruttamento decisivo per interazione azioni di trazione e di taglio  $\beta_{NV,cp} = \beta_{N,cp}^{1.5} + \beta_{V,cp}^{1.5} = 0.30 \leq 1$



Verifica soddisfatta