

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J64H17000140001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO – MONTELLO

APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO

VI06 – PONTE DI VIA ENRICO FERMI

Relazione tecnica descrittiva

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

N B 1 R 0 2 D 2 6 R G V I 0 6 0 0 0 0 1 A

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|---------------------|---------------|------------|--------------|------------|-------------------|------------|-------------------------|
| A | EMISSIONE ESECUTIVA | F. Serrau | Marzo 2020 | A. Maran | Marzo 2020 | M. Berlingeri | Marzo 2020 | A. Perego Marzo 2020 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



File: NB1R02D26CLVI0600001A

n. Elab.:

INDICE

| | | |
|-------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA | 5 |
| 3 | RIFERIMENTI NORMATIVI | 8 |
| 3.1 | NORMATIVA E ISTRUZIONI | 8 |
| 4 | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI | 10 |
| 4.1 | CALCESTRUZZO | 10 |
| 4.2 | ACCIAIO..... | 10 |
| 4.2.1 | <i>Acciaio per cemento armato.....</i> | <i>10</i> |
| 4.2.1 | <i>Acciaio da carpenteria metallica</i> | <i>11</i> |

1 PREMESSA

Nella presente relazione è descritto il progetto della nuova opera per la soppressione del passaggio a livello di via Enrico Fermi, nel comune di Curno (BG).

L'opera in esame, denominata VI06, ricade nell'appalto 2 del progetto di raddoppio ferroviario Ponte San Pietro – Bergamo – Montello ed è ubicata alla progressiva 4+286 circa.

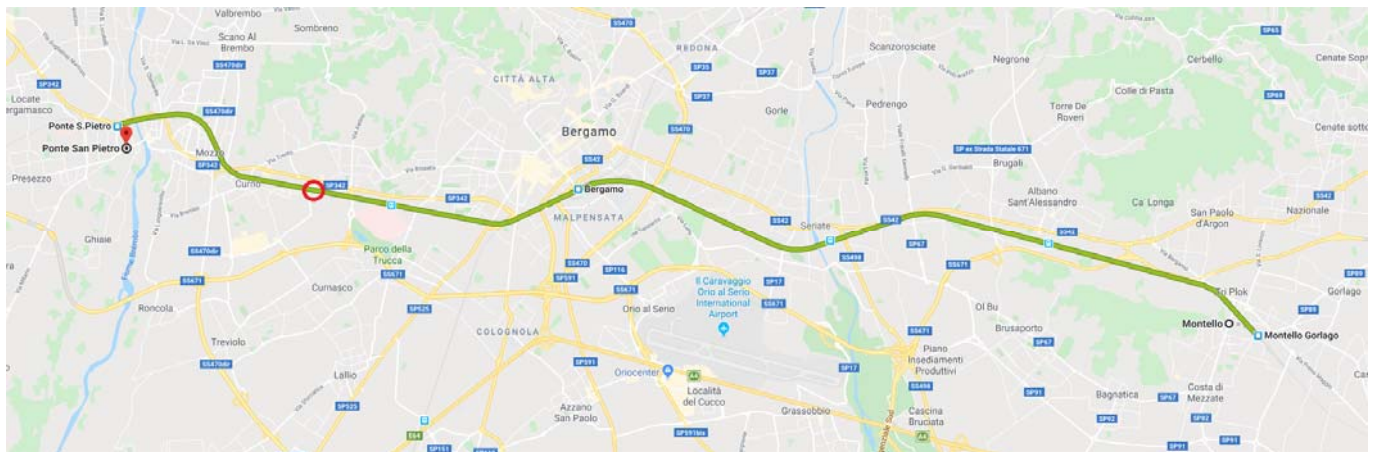


Figura 1-1 – Ubicazione del tracciato e dell'opera in progetto


Nell'ambito della progettazione del raddoppio della linea ferroviaria Ponte S. Pietro – Bergamo – Montello è stato necessario provvedere all'allargamento dei ponti esistenti.

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast su ciascuna delle quali trova sede un binario. Gli impalcati risultano in semplice appoggio su una luce di 17.5m.

Internamente, la vasca è rivestita in calcestruzzo armato, inoltre il fondo e le pareti laterali della struttura sono opportunamente irrigidite con costolature trasversali a passo costante pari a 0.495m.

Su un lato di ciascun impalcato, con passo doppio rispetto alle costolature, è presente una mensola a sbalzo con la finalità di sorreggere un camminamento laterale di servizio, di larghezza pari a circa 1.5m.

Il calcestruzzo armato disposto internamente alla struttura non viene portato in conto ai fini della resistenza, mentre contribuisce parzialmente (50%) a determinare la deformabilità della struttura.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | OGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO – BERGAMO – MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO VI06 – PONTE DI VIA ENRICO FERMI | | | | | |
| RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | COMMESSA NB1R | LOTTO 02 | CODIFICA D 26 | DOCUMENTO RGI0605001 | REV. A | FOGLIO 4 di 11 |

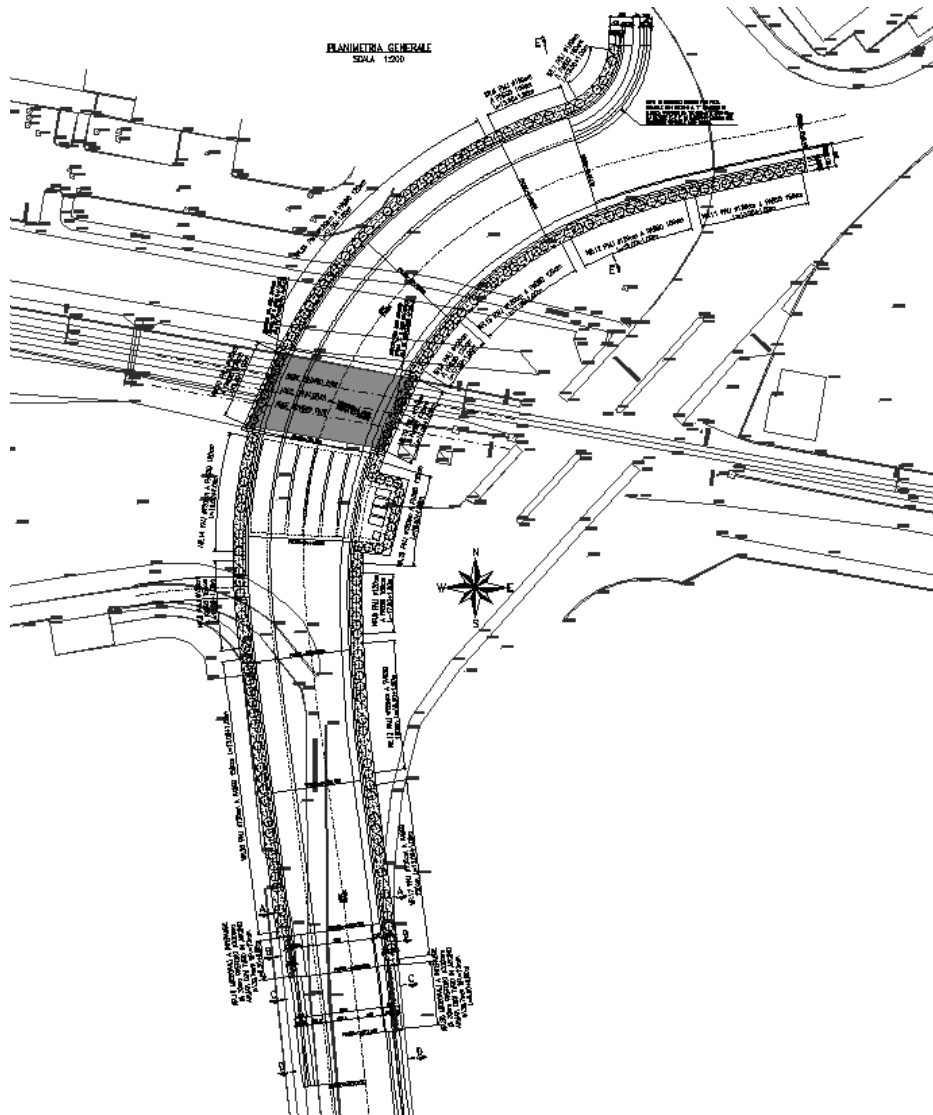
La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle.

L'opera costituisce la sostituzione di un passaggio a livello esistente con un sottovia, con deviazione e ribassamento della viabilità attuale. Pertanto, le modalità esecutive prevedono l'esecuzione dello scavo del sottovia tra due paratie di pali $\varnothing 1.2\text{m}$, con interruzione della viabilità ferroviaria, e la realizzazione degli impalcati metallici che appoggiano sul cordolo di sommità delle due paratie.

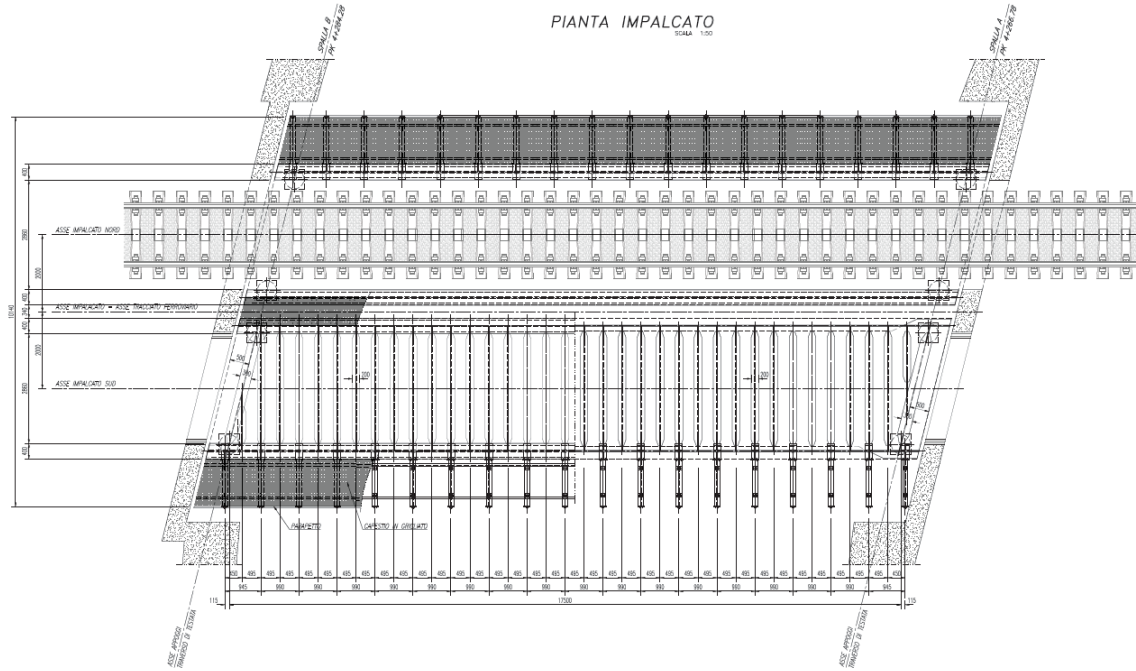
Ciascuna spalla, quindi, appoggia su una paratia di n.10 pali di diametro 1.2m e lunghezza 22m. Il paramento è quindi costituito dal cordolo di testata dei pali, che presenta un'altezza di 1m ed ha dimensioni in pianta di 12.3m x 2m, si innesta direttamente sui pali.

2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'opera in oggetto è riportata nelle seguenti figure.

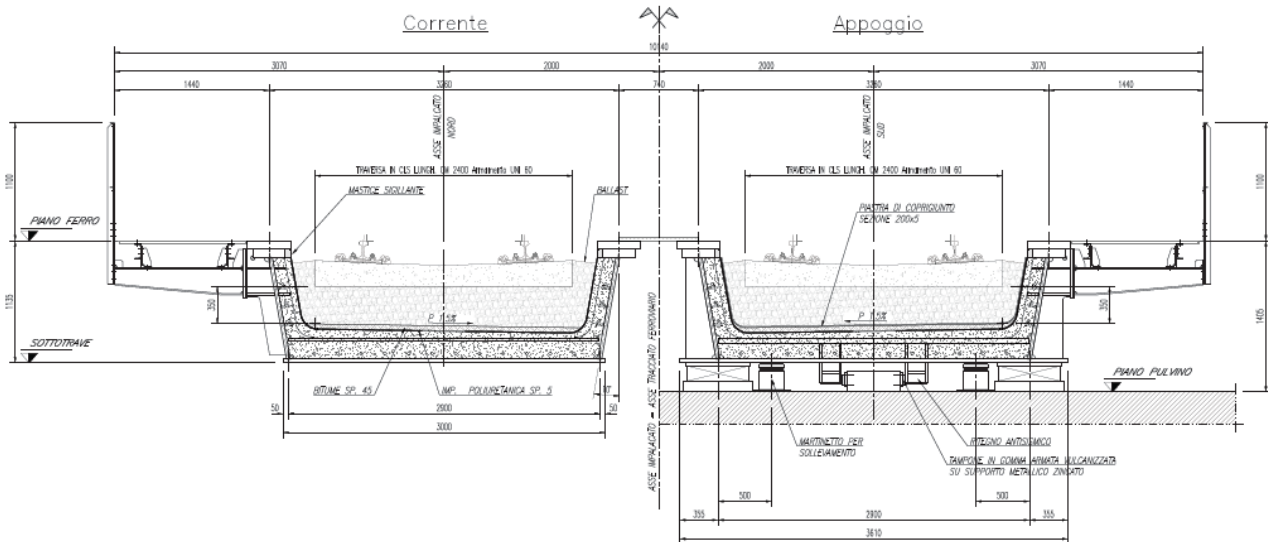


Planimetria

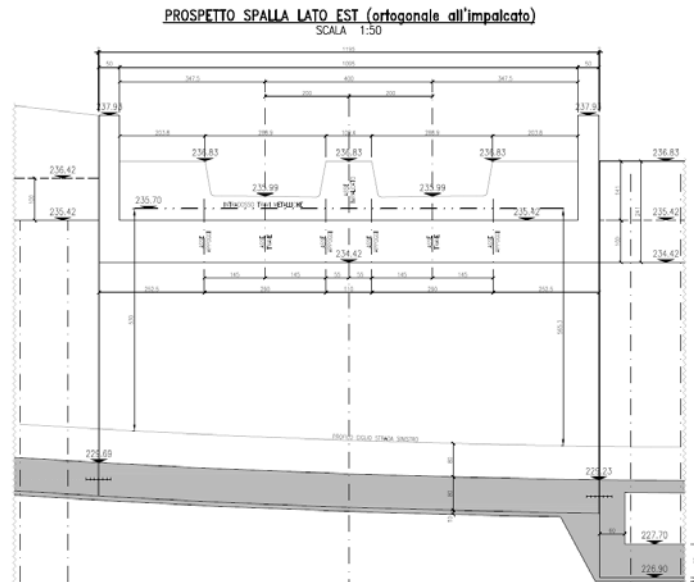


Pianta impalcato

SEZIONE TRASVERSALE (IN RETTO) (Scale 1:25)



Sezione trasversale impalcato



Prospetto della spalla

Le caratteristiche fondamentali dell'impalcato sono riportate di seguito


| | |
|---|-----------------------------|
| luce asse appoggi: | 17.5m |
| interasse vasche: | 4.0m |
| larghezza impalcato filo esterno marciapiedi: | 10.05m |
| larghezza piattabanda inferiore della vasca: | 2.9m (sezione corrente) |
| larghezza piattabanda inferiore della vasca: | 3.51m (sezione di appoggio) |
| distanza asse anime vasca al lembo superiore: | 3.1m |

Gli impalcati sono poggiati su n.2 cordoli in c.a., corrispondenti alle travi di testata della paratia.

Le fondazioni delle spalle sono costituite da n.10 pali di diametro 1.2m e lunghezza 22m.

Le dimensioni delle strutture in elevazione delle spalle sono le seguenti:

| | | | |
|---------------------|----------------|----------------------|-------------------|
| cordolo di testata: | spessore: 2.0m | altezza: 1.0m | lunghezza: 12.3m |
| muro paraghiaia: | spessore: 0.5m | altezza: 1.40m circa | lunghezza: 10.05m |

| | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------|------------------|--------------------------|-----------|
|  | OGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO – BERGAMO – MONTELO APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO VI06 – PONTE DI VIA ENRICO FERMI | | | | | |
| | RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | COMMESSA NB1R | LOTTO 02 | CODIFICA D 26 | DOCUMENTO RGV10605001 | REV. A |

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Normativa e istruzioni

La progettazione è conforme alle normative vigenti.

Ferrovie dello Stato hanno emanato nel tempo varie normative e linee guida riguardanti sia i sovraccarichi che le prescrizioni relative ai ponti ferroviari.

Le normative rilevanti per la redazione del progetto di messa in sicurezza sono ovviamente le normative ora vigenti per le strutture, e per i ponti ferroviari in particolare, elencate nel seguito.

- *Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17.01.2018 (NTC-2018);*
- *Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;*
- *RFI DTC SI PS MA IFS 001 C "MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI. PARTE II – SEZIONE 2. PONTI E STRUTTURE"*
- *Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;*
- *Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;*
- *Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019*
- *Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019*

|  | OGGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO – BERGAMO – MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO VI06 – PONTE DI VIA ENRICO FERMI | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-------------|----------|-----------|------|--------|------|----|------|-------------|---|---------|
| RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NB1R</td> <td>02</td> <td>D 26</td> <td>RGVI0605001</td> <td>A</td> <td>9 di 11</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | NB1R | 02 | D 26 | RGVI0605001 | A | 9 di 11 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| NB1R | 02 | D 26 | RGVI0605001 | A | 9 di 11 | | | | | | | | |

- *Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;*
- *REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/772 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità.*
- *REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione.*

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali utilizzati nella realizzazione delle strutture in funzione della utilizzazione sono descritti in seguito.

4.1 Calcestruzzo

Classe C32/40 (Elevazione spalle e vasca di rivestimento impalcato)

$$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Resistenza di calcolo a compressione: } f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 32 \cdot 0,85 / 1,5 = 18,13 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Resistenza di calcolo a trazione: } f_{ctm} = 0,30 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 3,02 \text{ N/mm}^2$$

Classe C25/30 (pali di fondazione; zattera di fondazione delle spalle)

$$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 24,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Resistenza di calcolo a compressione: } f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 14,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Resistenza di calcolo a trazione: } f_{ctm} = 0,30 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 2,56 \text{ N/mm}^2$$

4.2 Acciaio

4.2.1 Acciaio per cemento armato

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio con le seguenti caratteristiche meccaniche:

| | |
|--|------------------------------------|
| acciaio | B450C |
| tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; |
| tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$; |
| resistenza di calcolo a trazione | $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$; |
| modulo elastico | $E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$. |

4.2.1 Acciaio da carpenteria metallica

Acciaio S355:

| | |
|--|--|
| Tensione di snervamento | $f_{yk} \leq 355 \text{ N/mm}^2$; |
| Tensione di rottura | $f_{tk} \leq 510 \text{ N/mm}^2$; |
| Modulo elastico | $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$; |
| Coefficiente di Poisson | $\nu = 0,3$; |
| Modulo di elasticità trasversale | $G = E / [2 (1 + \nu)] = 80769.23 \text{ N/m}^2$; |
| Coefficiente di espansione termica lineare | $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C-1}$ (per T fino a 100 °C); |
| Densità | $\rho = 7.850 \text{ kg/m}^3$. |