

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA**

**INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI**

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva

SCALA:

-

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

I R 0 B 0 1 D 1 0 R H S L 0 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Dinelli <i>L. Dinelli</i>	Luglio 2020	S. Paoloni <i>S. Paoloni</i>	Luglio 2020	T. Paoletti <i>T. Paoletti</i>	Luglio 2020	L. Berardi Luglio 2020 

File : IR0B01D10RHSL0100001A.doc


n. Elab.:

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	2 di 14

1	INTRODUZIONE.....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
3.1	SOTTOPASSO .....	4
3.2	VANI SCALE .....	5
3.3	OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIE .....	7
4	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	9
4.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO .....	9
4.2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO .....	10
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	11
5.1	CALCESTRUZZO .....	11
5.1.1	<i>Elemento strutturale: pali di grande diametro .....</i>	<i>11</i>
5.1.2	<i>Elemento strutturale: muro di sostegno - elevazione .....</i>	<i>12</i>
5.1.3	<i>Elemento strutturale: muro di sostegno – fondazione.....</i>	<i>12</i>
5.2	ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B450C .....	13

	<b>PROGETTO DEFINITIVO          POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA          INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL          PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI</b>					
<b>SOTTOPASSI E SOTTOVIA</b>  Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva	COMMESSA  IR0B	LOTTO  01	CODIFICA  D10	DOCUMENTO  RH SL0100 001	REV.  A	FOGLIO  3 di 14

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto "Potenziamento della linea Foligno–Terontola", rientrano gli interventi di semplificazione e velocizzazione ed upgrade tecnologico presso la stazione di Assisi. Le attività prevedono la velocizzazione degli itinerari in deviata, l'adeguamento a STI dei marciapiedi di stazione e dei relativi sottopassi pedonali e l'upgrading tecnologico dell'impianto esistente ACEI in un più moderno apparato ACC.

Il Programma di Esercizio fornito come input di base dalla Committenza prevede interventi di semplificazione e velocizzazione dell'impianto. In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- Sostituzione delle comunicazioni esistenti a 30 km/h con comunicazioni a 60 km/h
- Realizzazione di tronchini di indipendenza per i binari di precedenza
- Adeguamento a STI dei marciapiedi di stazione
- Costruzione nuovo sottopasso pedonale

Per la stazione di Assisi è inoltre previsto, come detto in precedenza, l'upgrade tecnologico dell'attuale apparato (con ACC telecomandabile) e conseguente riconfigurazione del Posto Centrale.

L'inizio dell'intervento è previsto alla progressiva Km 14+800 circa e termina alla progressiva Km 16+450 circa.

E' prevista la modifica dell'attuale PRG di stazione allo schematico comunicato dal Cliente, la realizzazione di un nuovo sottopasso e dei collegamenti perdonali (rampe scale ed ascensori), innalzamento dei due marciapiedi esistenti ad H=55cm. Inoltre, verrà prevista la realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale in aggiunta a quello esistente.

Entrambi i marciapiedi verranno dotati di due nuove pensiline ferroviarie in continuità a quelle esistenti a copertura del nuovo sottopasso.

A tal proposito, si evidenzia che per quanto riguarda il marciapiede ad isola, per il soddisfacimento del Programma di Esercizio anzidetto, si viene a determinare un ampliamento di circa 2m della banchina lato III binario. Per quanto riguarda la pensilina attuale prevista sul marciapiede del II e III binario si è

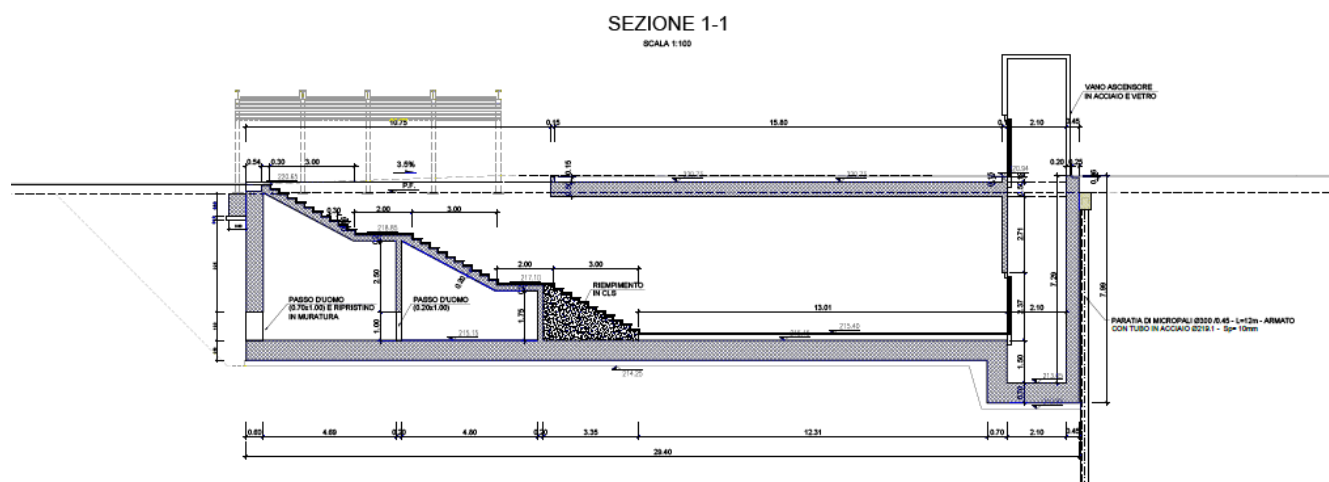




**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	6 di 14



**Figura 2 – Sezione scale marciapiede I binario**

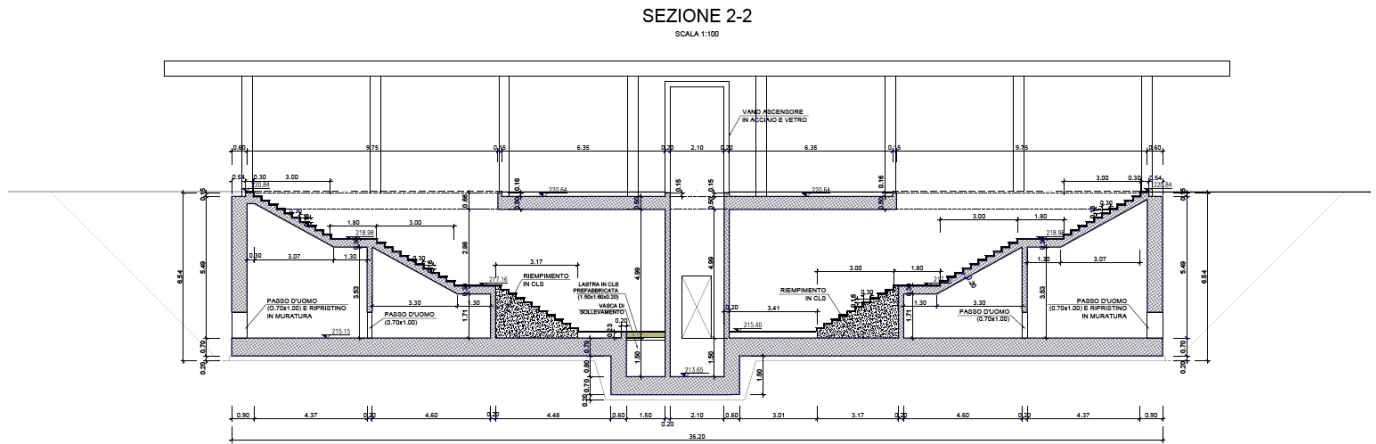
Le scale lato marciapiede ad isola tra II e III binario saranno costituite da due rampe, ciascuna con due pianerottoli intermedi, non poggianti sul terreno. Le rampe permettono di coprire il dislivello di circa 5,40m tra la quota della banchina e la quota del piano calpestabile del sottopasso. Le rampe saranno a soletta piena di spessore di 20 cm circa e larghezza 2,84.

La struttura del corpo rampe di scale sarà costituita da muri in c.a. di spessore in elevazione pari a 0.6m e spessore in fondazione pari a 0.7m. Sono presenti in corrispondenza del sottopasso scatolare il vano ascensore ed un vano per l'ubicazione di un'elettropompa idraulica per la gestione delle acque residue, entrambi di altezza interna 1.5m.

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	7 di 14



**Figura 3 – Sezione scale marciapiede ad isola II e III binario**

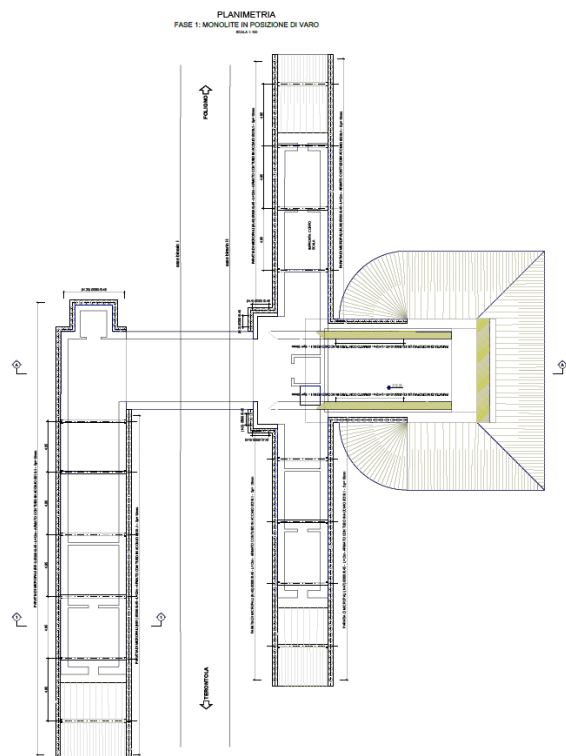
### 3.3 OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIE

Per la costruzione della struttura è prevista l'adozione di paratie provvisorie di micropali  $\Phi=300\text{mm}$ ,  $i=0.45\text{m}$ ,  $L=12\text{m}$  puntonate con doppia orditura di puntoni attraverso tubolari di acciaio di dimensione  $\Phi=219.1\text{mm}$ ,  $sp=10\text{mm}$ ,  $i=4.95\text{m}$

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	8 di 14




**Figura 1 – Planimetria opere provvisorie**

Tutti i pali sono previsti realizzati in I.P.O., ad eccezione di n.14 micropali ubicati in corrispondenza del vano ascensore del marciapiede ad isola, la cui realizzazione è prevista all'interno della fase di esercizio n. 1, ovvero in corrispondenza dell'interruzione del II binario.

Durante la fase di varo del monolite, è previsto il sostegno del I binario attraverso ponte di tipo Essen. Il varo del monolite è previsto all'interno della fase di esercizio n.1, ovvero in corrispondenza dell'interruzione del II binario.



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI</b></p>												
<p><b>SOTTOPASSI E SOTTOVIA</b></p> <p>Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva</p>	<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>IR0B</td> <td>01</td> <td>D10</td> <td>RH SL0100 001</td> <td>A</td> <td>9 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	9 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	9 di 14								

## 4 **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

### 4.1 **DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO**

- [1] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Geotecnica – Profilo geotecnico (doc. IR0B01D10F7GE0006001)
- [2] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Geotecnica – Relazione geotecnica generale (doc. IR0B01D10GE0006001)
- [3] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Piante e sezioni scale e sottopasso (doc. IR0B01D10BASL0100001)
- [4] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - carpenteria scatolare (doc. IR0B01D10BBSL0100001)
- [5] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - opere provvisorie: pianta, prospetto e dettagli (doc. IR0B01D10BASL0100002)
- [6] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - fasi di varo del monolite (doc. IR0B01D10BZSL0100001)
- [7] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - relazione di calcolo opere provvisorie (doc. IR0B01D10CLSL0100001)

	<b>PROGETTO DEFINITIVO  POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA  INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL  PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI</b>												
<b>SOTTOPASSI E SOTTOVIA</b>  Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico 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>IR0B</td> <td>01</td> <td>D10</td> <td>RH SL0100 001</td> <td>A</td> <td>10 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	10 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	10 di 14								

[8] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - relazione di calcolo scatolare (doc. IR0B01D10CLSL0100002)


[9] ITALFERR – Progetto Definitivo – Potenziamento della linea Foligno – Terontola: interventi di semplificazione e velocizzazione sul PRG della stazione di Assisi – Nuovo sottopasso di stazione Assisi - relazione di calcolo scale (doc. IR0B01D10CLSL0100003)

#### 4.2 NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO

[10] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30

[11] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”

[12] RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20.12.2019- “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”

	<b>PROGETTO DEFINITIVO  POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA  INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL  PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI</b>					
<b>SOTTOPASSI E SOTTOVIA</b>  Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva	COMMESSA  IR0B	LOTTO  01	CODIFICA  D10	DOCUMENTO  RH SL0100 001	REV.  A	FOGLIO  11 di 14

## 5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali sono ricavate con riferimento alle indicazioni contenute nei capitoli 4 e 11 delle NTC2018. Nelle tabelle che seguono sono indicate le principali caratteristiche e i riferimenti dei paragrafi delle NTC citate.

È stato tenuto in conto anche di quanto indicato nel Manuale di Progettazione RFI.

### 5.1 CALCESTRUZZO

#### 5.1.1 *Elemento strutturale: pali di grande diametro*

Classe di resistenza = C25/30

$R_{ck}$  = resistenza cubica = 30 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica = 0.83  $R_{ck}$  = 24.9 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cm}$  = resistenza cilindrica media =  $f_{ck} + 8$  = 32.9 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cd}$  =  $\alpha_{cc} f_{ck}/\gamma_c$  = 0.85 x 24.9 / 1.5 = 14.11 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza media a trazione semplice = 0.30 x  $f_{ck}^{2/3}$  = 2.56 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{ctk}$  = resistenza a trazione caratteristica = 0.70 x  $f_{ctm}$  = 1.79 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cfm}$  = resistenza media a trazione per flessione = 1.20 x  $f_{ctm}$  = 3.07 N/ mm<sup>2</sup>

$E_{cm}$  = modulo elastico tra 0 e 0.40 $f_{cm}$  = 22000 x ( $f_{cm}/10$ )<sup>0.3</sup> = 31447 N/ mm<sup>2</sup>

Classe di esposizione XC2

Copriferro minimo = 60 mm

Tolleranza di posa del copriferro = +10 mm;

Condizioni ambientali: normali

Apertura fessure limite:  $w_1$  = 0.2 mm

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA</b> <b>INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUL</b> <b>PRG DELLA STAZIONE DI ASSISI</b></p>					
<p><b>SOTTOPASSI E SOTTOVIA</b></p> <p><b>Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>IR0B</p>	<p>LOTTO</p> <p>01</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D10</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>RH SL0100 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>12 di 14</p>

### 5.1.2 Elemento strutturale: muro di sostegno - elevazione

Classe di resistenza = C32/40

$R_{ck}$  = resistenza cubica = 40 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica = 0.83  $R_{ck}$  = 33.2 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cm}$  = resistenza cilindrica media =  $f_{ck} + 8$  = 41.2 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times 30.7 / 1.5 = 18.81$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza media a trazione semplice =  $0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 3.10$  N/ mm<sup>2</sup>

$f_{ctk}$  = resistenza a trazione caratteristica =  $0.70 \times f_{ctm} = 2.17$  N/ mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza media a trazione per flessione =  $1.20 \times f_{ctm} = 3.72$  N/ mm<sup>2</sup>

$E_{cm}$  = modulo elastico =  $22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 33643$  N/ mm<sup>2</sup>

Classe di esposizione XC4

Copriferro minimo = 50 mm

Tolleranza di posa del copriferro = +10 mm

Condizioni ambientali: aggressive

Apertura fessure limite:  $w_1 = 0.2$  mm

### 5.1.3 Elemento strutturale: muro di sostegno – fondazione

Classe di resistenza = C30/37

$R_{ck}$  = resistenza cubica = 37 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica = 0.83  $R_{ck}$  = 30.7 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cm}$  = resistenza cilindrica media =  $f_{ck} + 8$  = 38.7 N/ mm<sup>2</sup>

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times 30.7 / 1.5 = 17.4$  N/mm<sup>2</sup>

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	13 di 14

$$f_{ctm} = \text{resistenza media a trazione semplice} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = \text{resistenza a trazione caratteristica} = 0.70 \times f_{ctm} = 2.06 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfm} = \text{resistenza media a trazione per flessione} = 1.20 \times f_{ctm} = 3.53 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elastico} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 328801 \text{ N/mm}^2$$

Classe di esposizione XC3

Copriferro minimo = 40 mm

Tolleranza di posa del copriferro = +10 mm

Condizioni ambientali: normali

Apertura fessure limite:  $w_1 = 0.2 \text{ mm}$

## 5.2 ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B450C

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$$f_{y \text{ non}} = 450 \text{ N/mm}^2 \quad f_{t \text{ non}} = 540 \text{ N/mm}^2$$

E deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

**Tabella 5-1 Requisiti acciaio.**

**SOTTOPASSI E SOTTOVIA**

**Nuovo sottopasso di stazione Assisi - Relazione tecnico  
descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0B	01	D10	RH SL0100 001	A	14 di 14

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{v, nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t, nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_v/f_{v, nom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 $\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 $\phi$	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 $\phi$	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 $\phi$	

Inoltre si ha:

$$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sovrapposizioni barre} \geq 40\phi$$

Resistenza di calcolo a rottura agli SLU ( $\gamma_s = 1.15$ ) per trazione e deformazione corrispondente:

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 0.186\%$$