

S.S. 51 "DI ALEMAGNA"

Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico S.S. 51 - Km 95+100

A.Q. DG 84/21 LOTTO 13

Accordo quadro per "Servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, relativi ad interventi di manutenzione straordinaria della sede stradale, per la durata di 1460 (millequattrocentosessanta) giorni"

PROGETTISTA:

R.T.I. : Studio Martini Ingegneria S.r.l. (Capogruppo)
SMQ Servizi e Controlli Tecnici S.r.l.
Studio Colleselli & Partners
ACS Ingegneri
DI.MO.RE S.r.l.
PARALLAB S.r.l.



VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Fabrizio ZUDDAS

PROTOCOLLO CDG - 0840790

DATA 30/09/2025



PROGETTO STRUTTURALE

Relazione illustrativa sui materiali

PROGETTISTA E DIRETTORE
TECNICO PER STUDIO MARTINI
INGEGNERIA S.R.L.



Ing. Antonio MARTINI

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00VI00STRRE03A_Relazione_materiali			
- - - - -	-	- - - -	CODICE ELAB. T00VI00STRRE03A		A	
D						
C						
B						
A	PRIMA EMISSIONE		18/03/2026	FB	AM	AM
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Indice

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
3.1. INQUADRAMENTO.....	4
3.1.1. Criteri di progettazione.....	6
3.1.3. Sezione tipica del ponte provvisorio	9
3.1.4. Sottostrutture - Pile.....	10
3.1.5. Sottostrutture – Spalle.....	13
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	16
6. MATERIALI	17
6.1. CALCESTRUZZO C32/40 PER PILE E SPALLE	17
6.2. CALCESTRUZZO C25/30 PER PALI DI FONDAZIONE	20

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo fa riferimento alle opere strutturali del progetto PFTE/ESECUTIVO relativo all'intervento di "Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico al km 95 +100 della SS 51"

Il progetto si inserisce nell'ambito dell'Accordo Quadro DG 84/21 Lotto 13, per l'affidamento dei "Servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, relativi ad interventi di manutenzione straordinaria della sede stradale, per la durata di 1460 (millequattrocentosessanta) giorni" per la Struttura Territoriale ANAS S.p.A. del Veneto e Friuli-Venezia Giulia. - S.S. 51 di "Alemagna" – PIANO ACCESSIBILITA' CORTINA 2021.

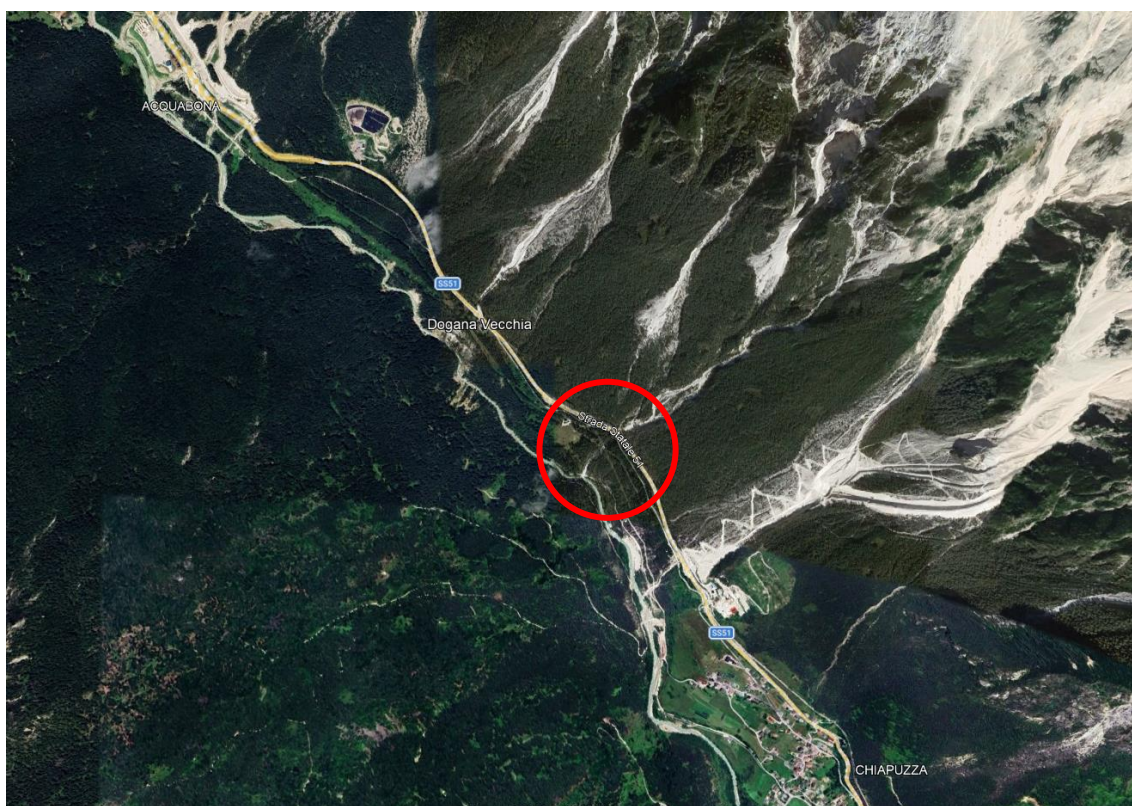


Figura 1: Inquadramento su Ortofoto

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona di intervento è situata in Comune di San Vito di Cadore, in loc. Ponte del Venco, lungo il tratto di strada Statale 51 “di Alemagna” che dal centro abitato di Chiapuzza sale verso Cortina d’Ampezzo. L’ambito si presenta compreso nell’area di scarico del compluvio denominato Ru del Venco. Tale area è caratterizzata dalla presenza di aree di accumulo di colate detritiche che si originano nelle parti alte del Ru del Venco e dalle propaggini meridionali della Croda Marcora. Al piede della parete rocciosa esistono tre compluvi principali, sede di debris flow, che confluiscono nella depressione morfologica del Ru del Venco. L’attraversamento della SS 51 avviene al Km 95+100.

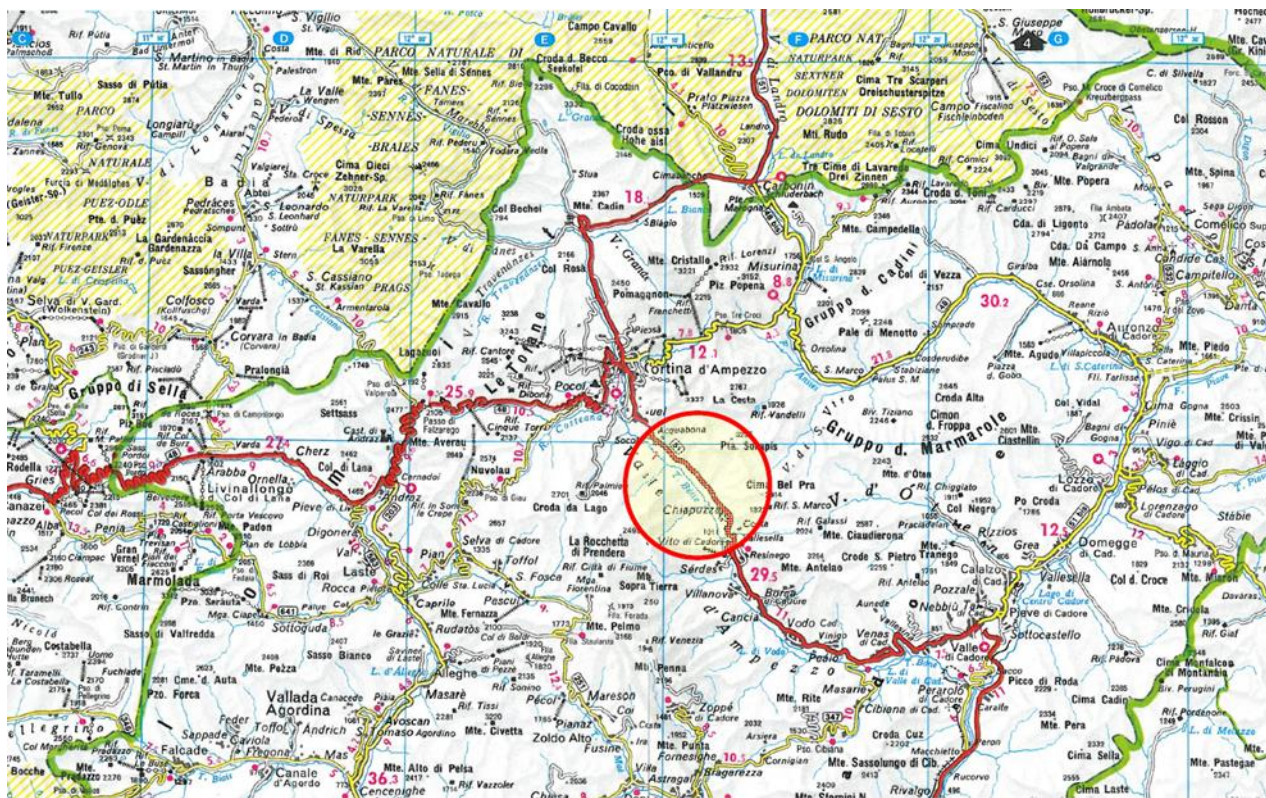


Figura 2 Inquadramento territoriale della zona di intervento

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

3.1. Inquadramento

La nuova opera si colloca parallelamente alla SS “Alemagna” in corrispondenza dell’attraversamento stradale del Rio Venco (km 95+100) e dell’argine di contenimento precedentemente descritto ed identificato come “Vallo Tomo” (Comune di San Vito di Cadore, in loc. Ponte del Venco). Tutta l’opera si sviluppa lungo a valle rispetto al tracciato stradale esistente. Si riporta di seguito un estratto della planimetria generale.



Figura 3 Estratto planimetria di progetto



Figura 4 Estratto planimetria di progetto



Figura 5 Soluzione progettuale – Fotoinserimento

3.1.1. Criteri di progettazione

Il nuovo progetto proposto si integra all'interno dei recenti interventi descritti nei paragrafi precedenti volti alla **mitigazione del rischio di eventuali colate detritiche** che interesserebbero la SS51 e che vengono di seguito elencati:

- Adeguamento manufatto idraulico in località Ponte del Venco (km 95+100)
- Il potenziamento degli argini del canale 3 (Pegolera)
- Realizzazione del rilevato di contenimento – Rio Venco
- Realizzazione del Vallo Tomo di protezione SS51

Gli interventi sopra indicati sono finalizzati alla canalizzazione delle colate detritiche verso:

- il Rio Venco
- il bacino di accumulo delimitato dal Vallo Tomo.

e a migliorare il deflusso della frazione liquida.

Il Vallo Tomo a sua volta assolve anche la funzione di argine di protezione per la SS51 Alemagna. La nuova opera è finalizzata a mitigare gli effetti del passaggio di una colata detritica sopra il sedime stradale della SS51 prevista canalizzata in corrispondenza nel manufatto idraulico al km 95 +100. La nuova opera non si sostituisce al rilevato di protezione "Vallo Tomo" la cui funzione di argine alla colata detritica è imprescindibile per l'efficacia della nuova opera. La funzionalità del Vallo Tomo e del bacino di accumulo a tergo, quindi, devono essere sempre garantite attraverso le manutenzioni periodiche ordinarie e straordinarie.

3.1.2. Caratteristiche tecniche dell'Intervento

Il progetto prevede la realizzazione di un ponte con tipologia costruttiva definita come **provvisoria** (Tab. 2.4.1 NTC 2018) costituito da n°3 campate di lunghezza rispettivamente (direzione San Vito verso Cortina) 33m, 27m e 27m e di lunghezza complessiva 87,74 metri. Le tre campate sono sostenute da due pile centrali e due spalle laterali.

Di seguito si riportano rispettivamente planimetria e prospetto delle tre campate del ponte.

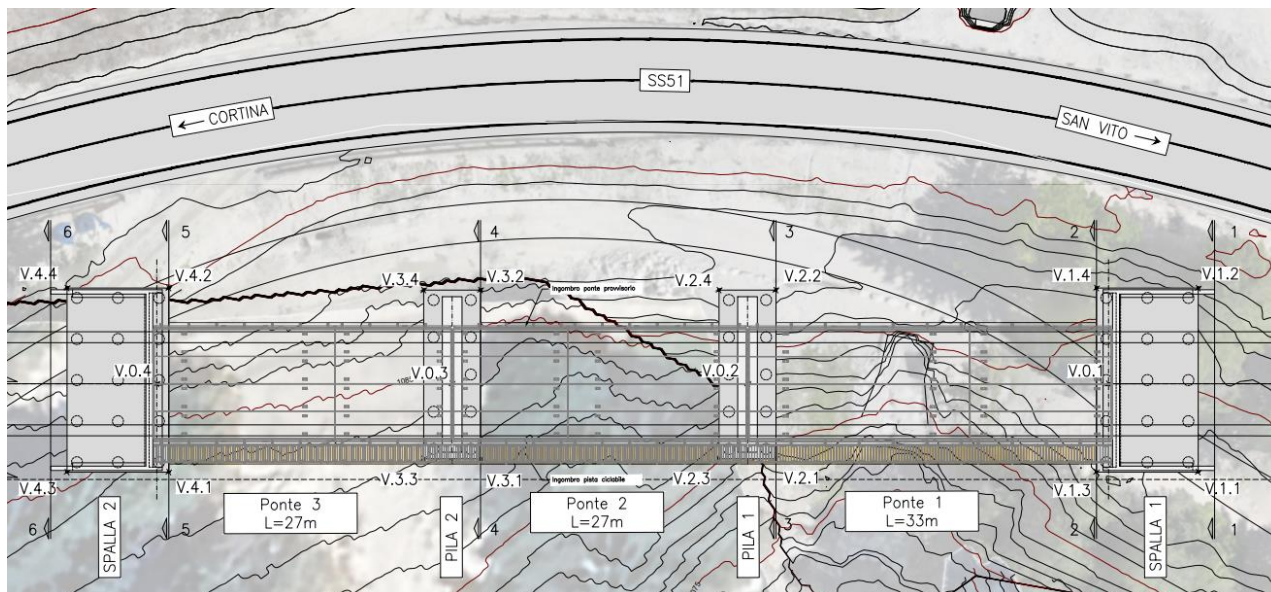


Figura 6 Planimetria ponte provvisorio

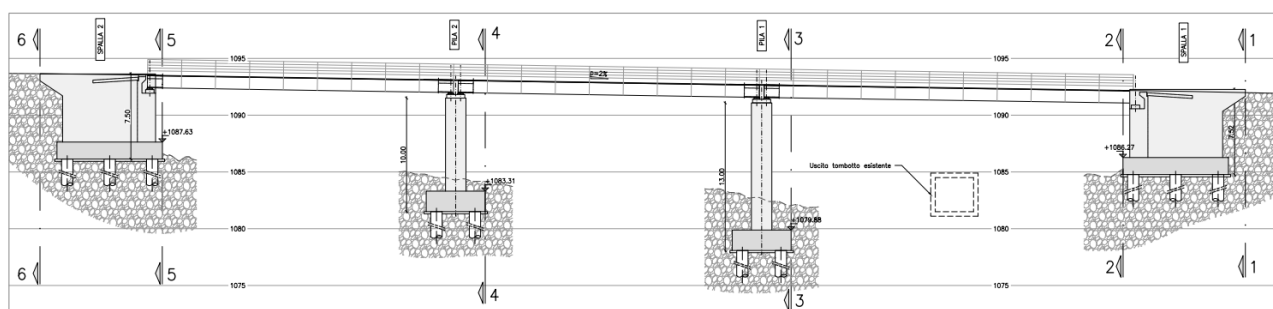


Figura 7 Prospetto ponte provvisorio

L'opera si colloca parallelamente alla SS51 nel versante di valle. La larghezza netta interna della sezione stradale dell'impalcato è compatibile con una strada extra-urbana secondaria di tipo C2 e pari a 9.5 metri. La portata degli impalcati è idonea al transito di mezzi pesanti, secondo Codice della Strada (Mezzi da 44t).

L'attuale pista ciclabile, interrotta dalla nuova opera, viene ripristinata inserendo a lato dell'impalcato una **passerella pedonale** di larghezza 1.5 m collegata da rampe posizionate a lato delle spalle. Di seguito un estratto con rappresentazione in pianta della passerella pedonale e delle relative rampe di accesso.

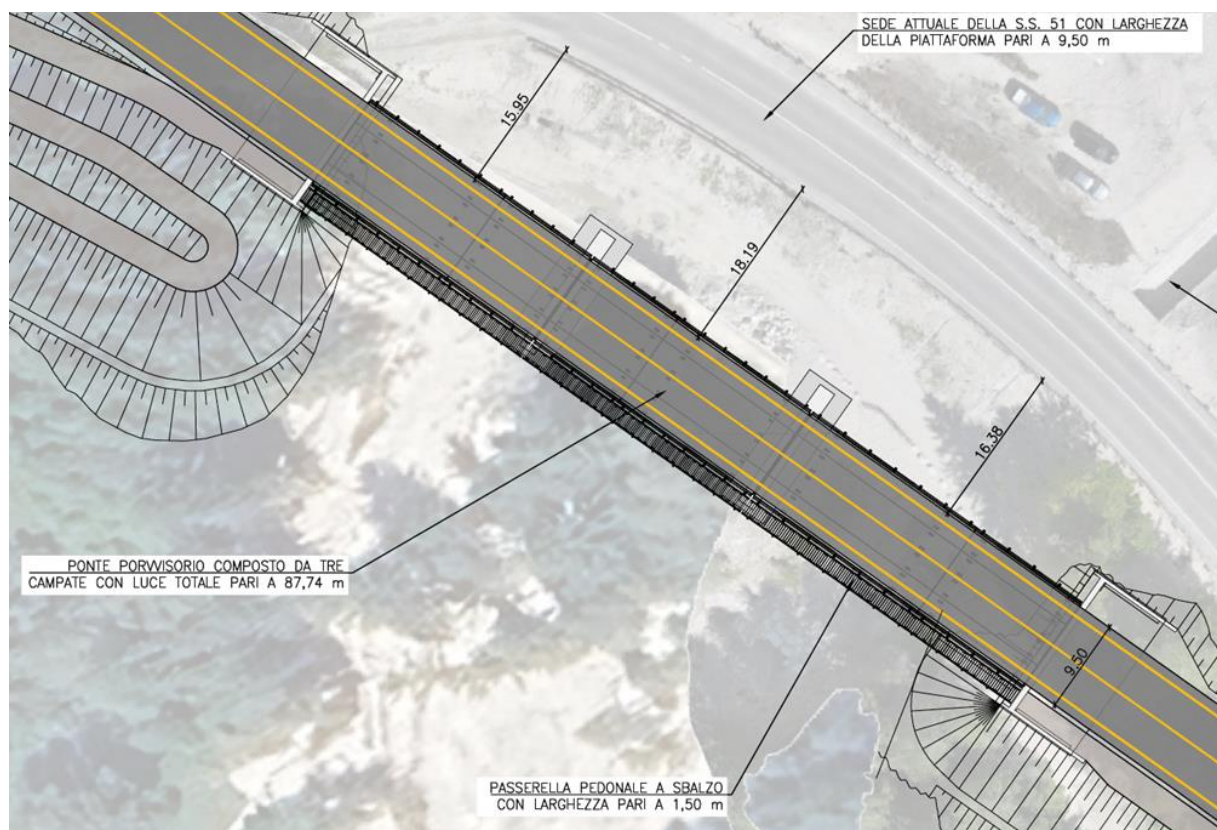


Figura 8 Disposizione passerella pedonale a lato ponte con rampe di accesso

3.1.3. Sezione tipica del ponte provvisorio

Il progetto non si basa su un ponte provvisorio già definito. In fase di progettazione si considera una tipologia di possibile impalcato provvisorio e sulla base di questo, con opportune maggiorazioni dettagliate nei successivi paragrafi, si determinano le sollecitazioni su pile e spalle.

Di seguito due tipologie di sezione relative al ponte provvisorio.

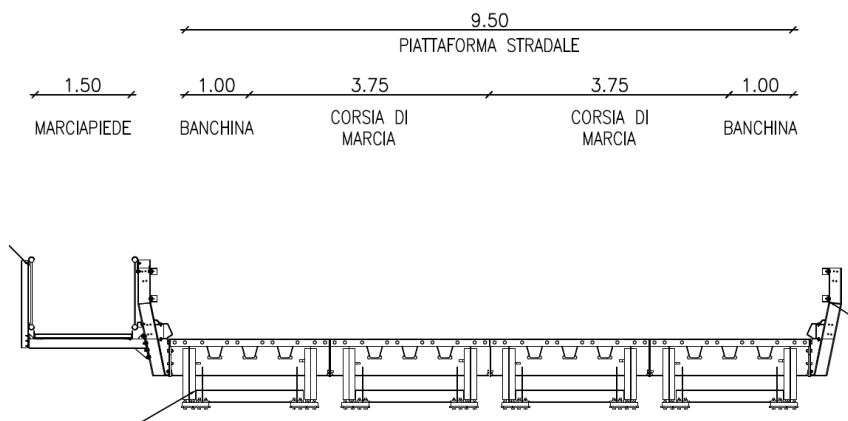


Figura 9 Tipologica sezione di impalcato - Ponte provvisorio

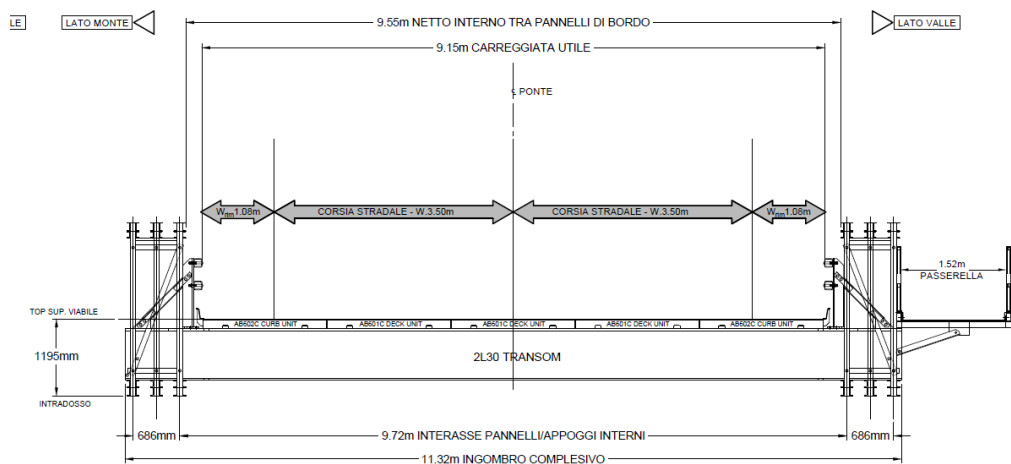


Figura 10 Tipologica sezione di impalcato - Ponte provvisorio

3.1.4. Sottostrutture - Pile

Il ponte provvisorio presene due pile centrali di altezza variabile e due spalle.

Si seguito si riportano due sezioni trasversali che mostrano la disposizione delle pile rispetto al profilo del terreno e al ciglio della strada SS51

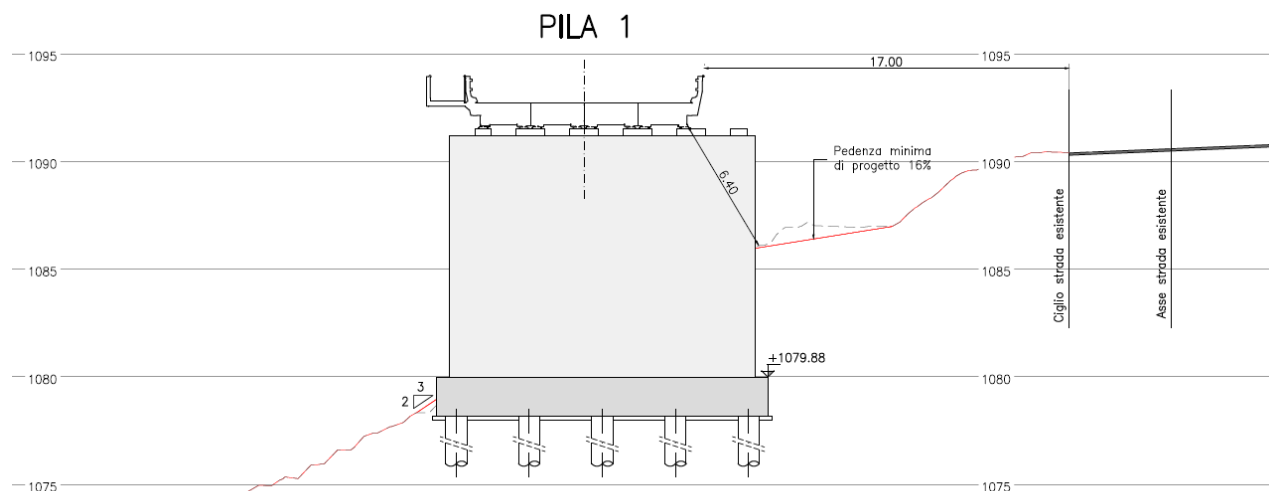


Figura 11 Pila 1 - Sezione trasversale

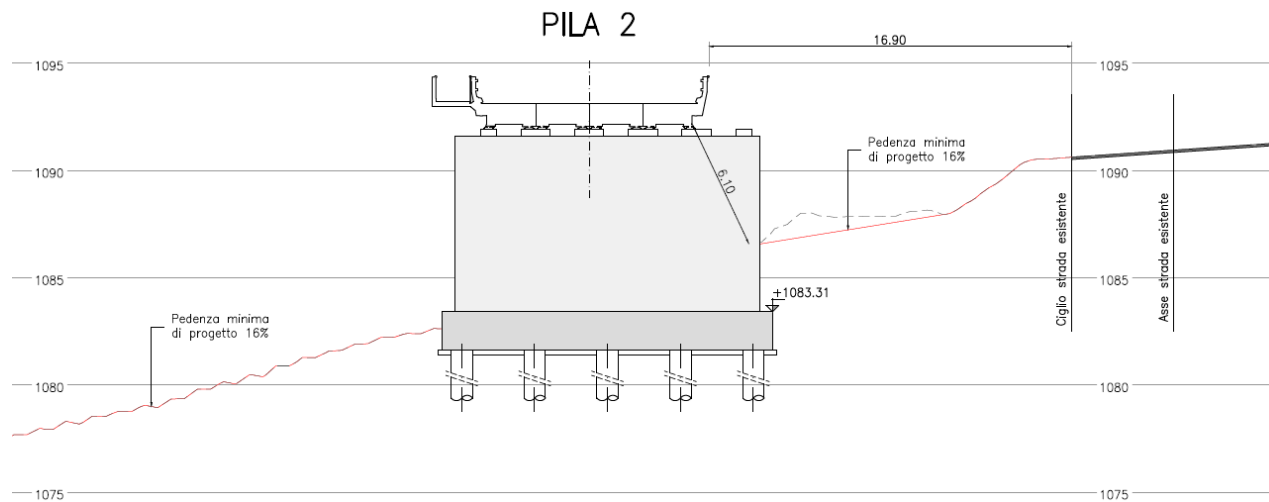


Figura 12 Pila 2 - Sezione trasversale

Di seguito le caratteristiche geometriche delle carpenterie relative alle pile 1 e 2.

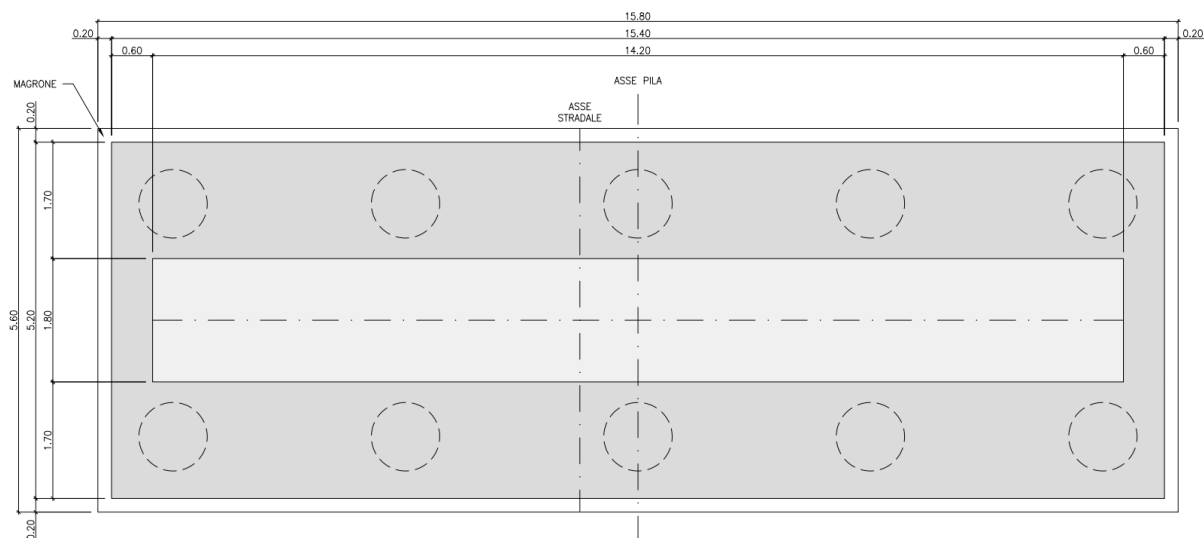


Figura 13 Pinta Pila 1 e 2

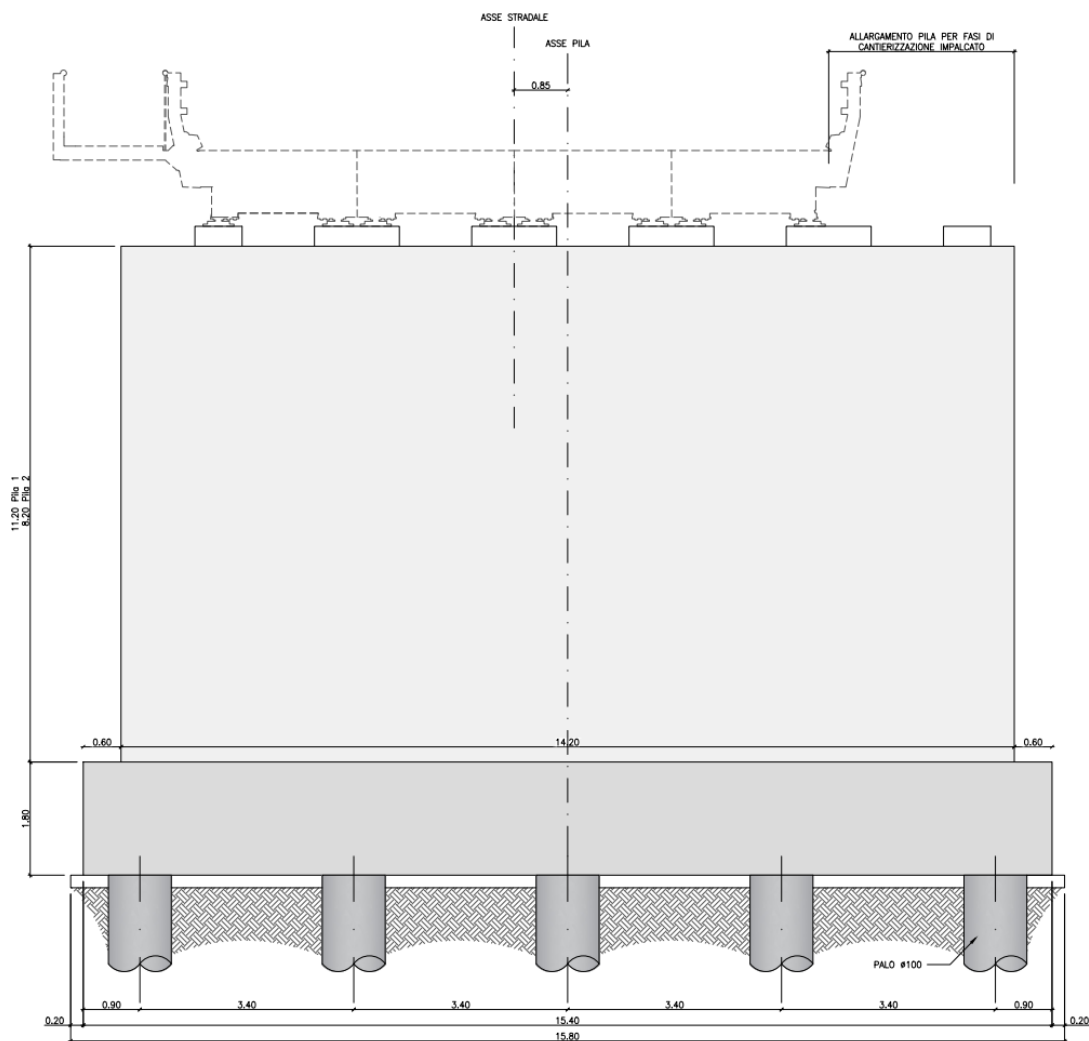


Figura 14 Sezione Trasversale Pila 1 e 2

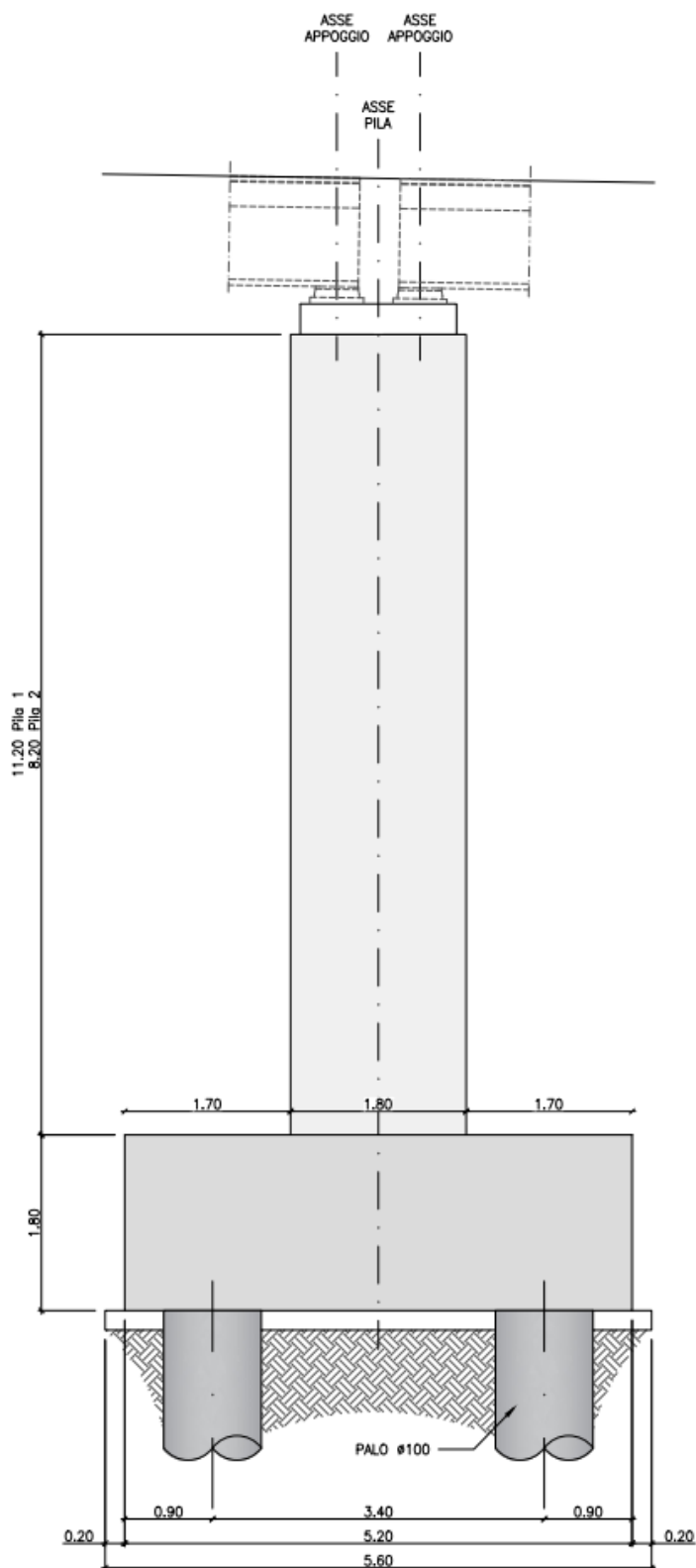


Figura 15 Sezione longitudinale Pila 1 e 2

3.1.5. Sottostrutture – Spalle

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche relative alle spalle del ponte provvisorio. Le due spalle (Lato San Vito e lato Cortina) hanno la stessa geometria.

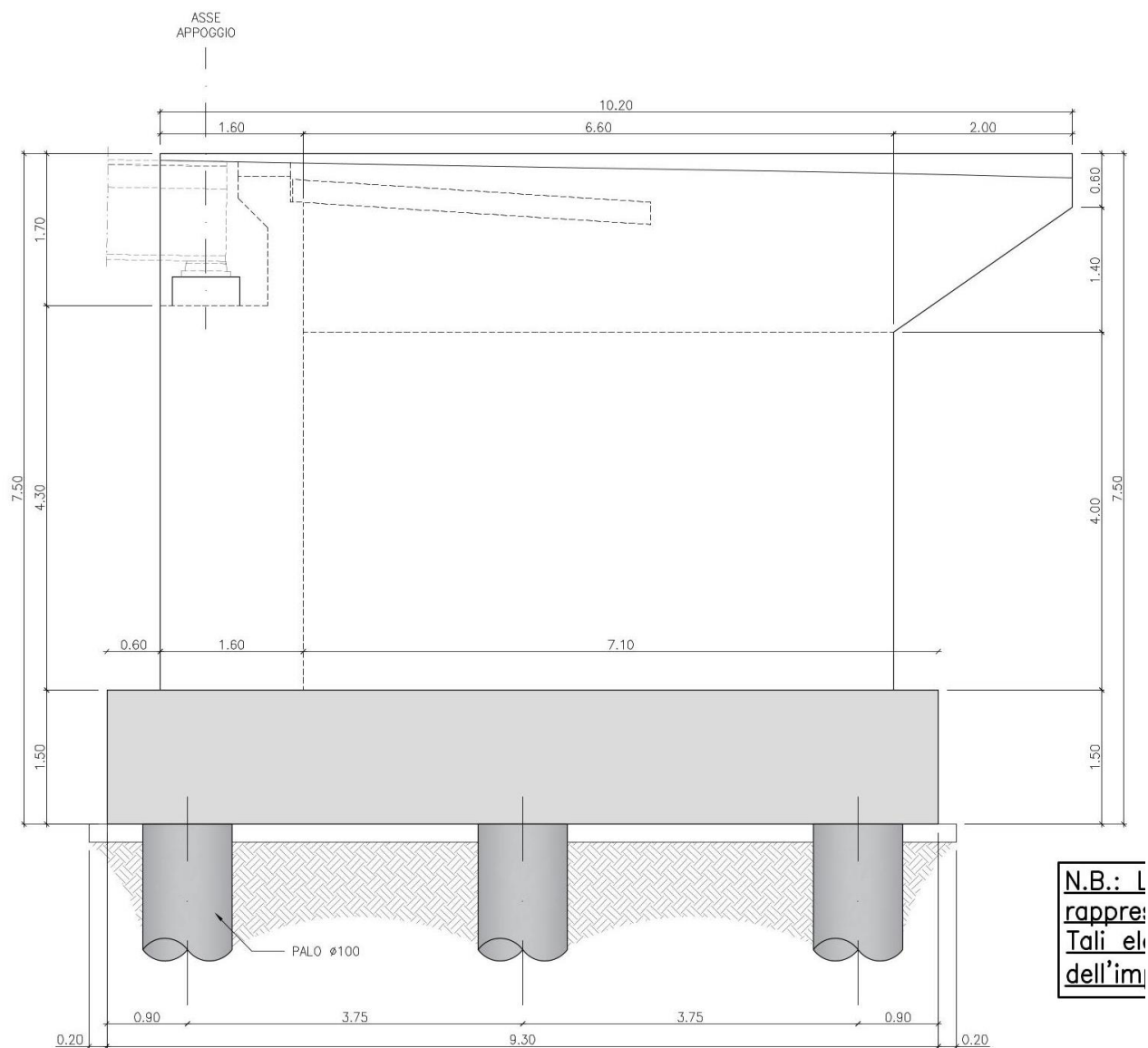


Figura 16 Sezione longitudinale Carpenterie Spalle

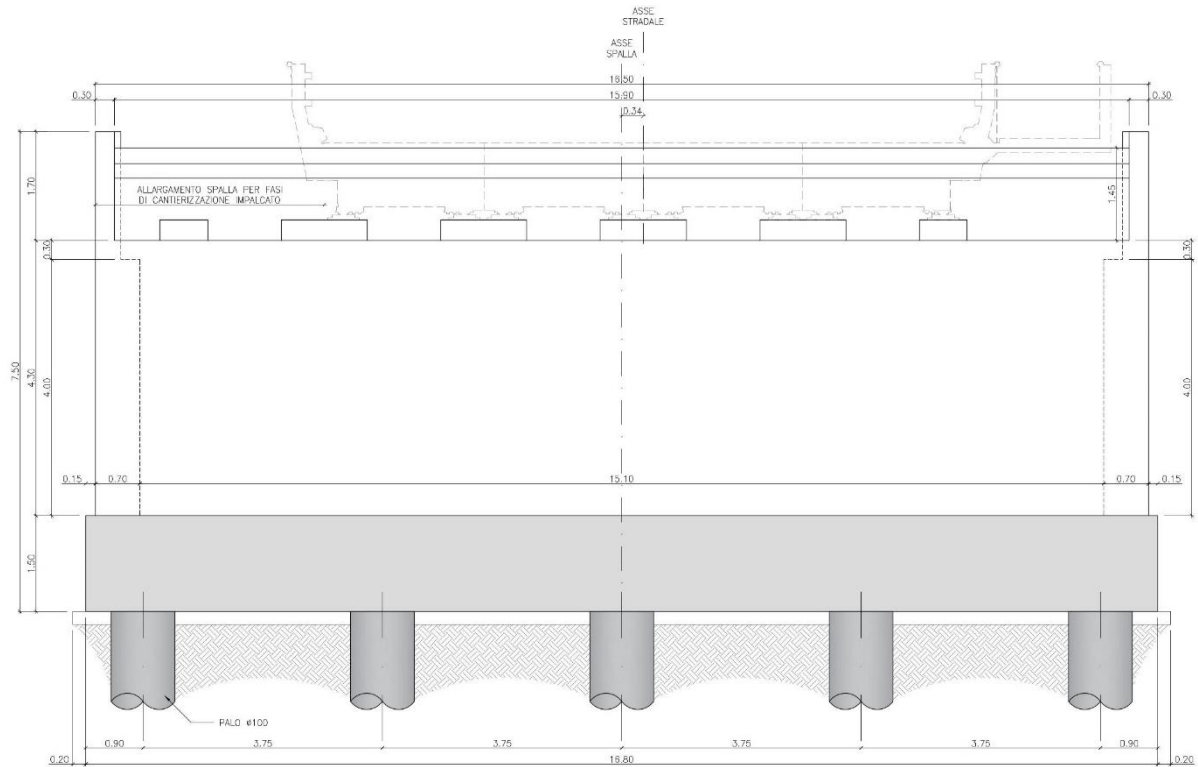


Figura 17 Pianta carpenterie spalle

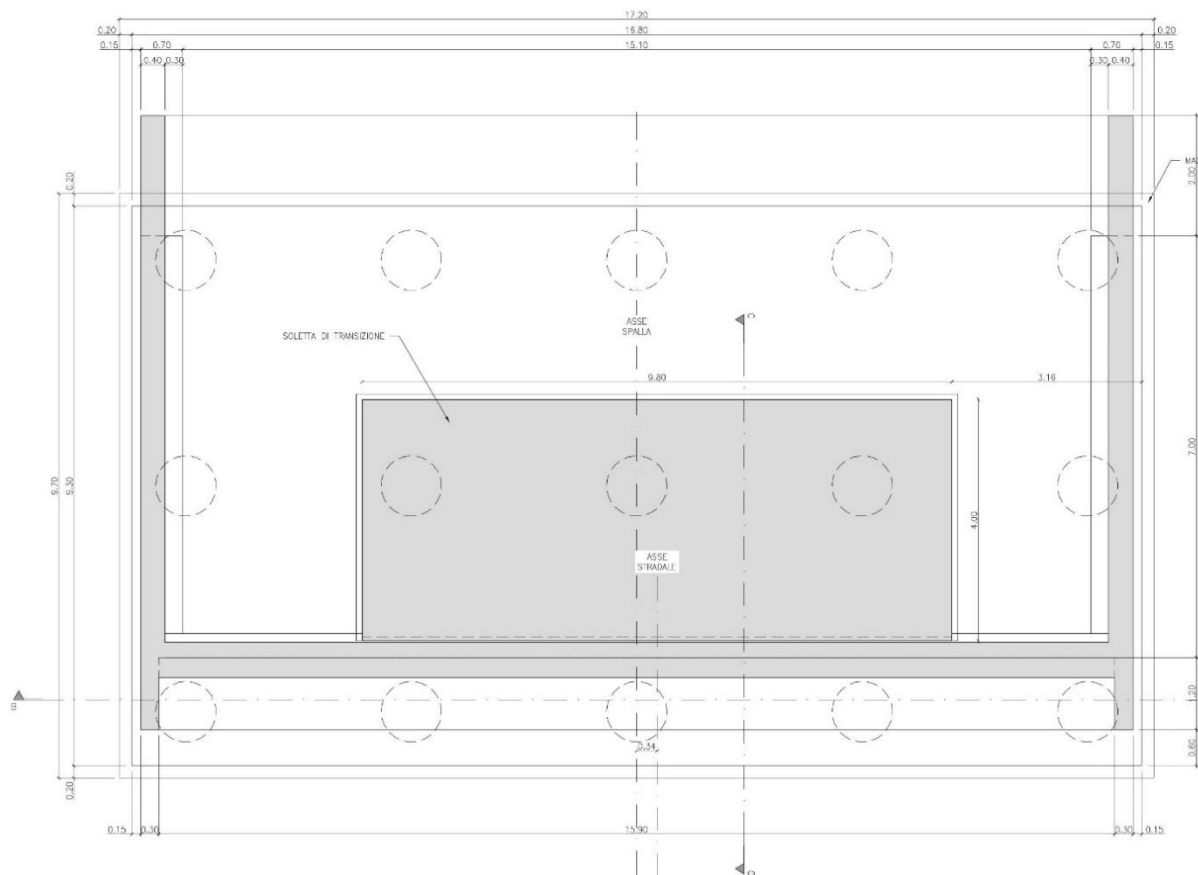


Figura 18 Sezione Trasversale Carpenterie Spalla

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le strutture saranno progettate in osservanza ai seguenti documenti:

- *Norme Tecniche per le costruzioni – D.M. 17 Gennaio 2018*
- *Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 7 del 21.01.2019: “Istruzioni per l’applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni di cui la D.M. 17.01.2018”.*
- *UNI EN 1992-1-1:2024 – “Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici, ponti e strutture di ingegneria “*
- *UNI EN 206-1:2016 “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.*
- *UNI 11104:2016 “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l’applicazione della EN 206”.*
- *UNI EN 1991-1-4:2010: Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: azioni in generale – Azioni del vento*
- *CNR-DT 207/2018 – Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni*
- *CNR-DT 214/2018 – Istruzioni per la valutazione della robustezza delle costruzioni*
- *“Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti” – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.54/2022, espresso in modalità “agile” a distanza dall’Assemblea Generale in data 10.06.2022.*
- *“Ponti, Viadotto e cavalcavia - Specifica Tecnica per la redazione delle Verifiche Accurate di sicurezza di Livello 4 (ST-VAL4)” emessa da Autostrade per l’Italia a Gennaio 2022.*
- *“Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera” – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Documento licenziato positivamente con Parere 80/2016 in data 30.03.2017.*

5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il presente documento fa riferimento ai seguenti elaborati grafici.

30	T O O V I O O S T R P P O 1 A	Planimetria e profilo longitudinale
31	T O O V I O O S T R S Z O 1 A	Sezioni trasversali
32	T O O V I O O S T R C P O 1 A	Carpenteria spalla 1
33	T O O V I O O S T R C P O 2 A	Carpenteria spalla 2
34	T O O V I O O S T R C P O 3 A	Carpenteria pile
35	T O O V I O O S T R A R O 1 A	Armatura spalle (1 di 2)
36	T O O V I O O S T R A R O 2 A	Armatura spalle (2 di 2)
37	T O O V I O O S T R A R O 3 A	Armatura pila 1
38	T O O V I O O S T R A R O 4 A	Armatura pila 2
39	T O O V I O O S T R A R O 4 A	Armatura pali di fondazione
40	T O O V I O O S T R P E O 1 A	Varo impalcato
41	T O O V I O O S T R P P O 2 A	Planimetria e sezioni sterri e riporti e opere provvisionali

6. MATERIALI

6.1. Calcestruzzo C32/40 per pile e spalle

Classe	C32/40
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 0.83 \cdot 40 \text{ MPa} = 33.2 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica media	$f_{cm} = 33.2 \text{ MPa} + 8 \text{ MPa} = 41.2 \text{ MPa}$
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c = 1.5$
Coefficiente per carichi di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
Resistenza cilindrica di progetto	$f_{cd} = \frac{0.85 \cdot 33.2 \text{ MPa}}{1.5} = 18.81 \text{ MPa}$
Modulo di Young	$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{41.2}{10}\right)^{0.3} = 33642 \text{ MPa}$
Modulo di Poisson	$\nu = 0.20$
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Classe di consistenza	S5

Dal prospetto 1 delle EN 206 del 2021 e la UNI 11104 del 2016:

La classe di esposizione per il rischio di corrosione indotta da carbonatazione è la XC4.

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.

La classe di esposizione per la corrosione indotta da cloruri esclusi quelli dell'acqua di mare è XD1

3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi

La classe di esposizione per attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti è la XF2

5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti *)		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.
XF4	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.

Con riferimento alla Tab. 4.1.III delle NTC18, con riferimento alle classi di esposizione assunte, corrispondono condizioni ambientali “Aggressive”.

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

I requisiti sui copriferri minimi sono riportati nella circ. Min. LL.PP. 7 del 21/01/2019:

C _{min}	C _o	ambiente	Barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$$

Si assume un copriferro pari a 40 mm.

In ogni caso, sarà garantito il soddisfacimento della verifica sull'ampiezza delle fessure:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w _d	Stato limite	w _d
a	Ordinarie	frequente	ap. Fessure	≤ w ₂	ap. Fessure	≤ w ₃
		quasi permanente	ap. Fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
b	Aggressive	frequente	ap. Fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
		quasi permanente	decompressione	-	ap. Fessure	≤ w ₁
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. Fessure	≤ w ₁
		quasi permanente	decompressione	-	ap. Fessure	≤ w ₁

in cui i valori limite assumono il seguente valore:

- w₁ = 0.2 mm
- w₂ = 0.3 mm
- w₃ = 0.4 mm

6.2. Calcestruzzo C25/30 per pali di fondazione

Classe	C25/30
Resistenza cubica caratteristica.....	$R_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
Resistenza cilindrica media.....	$f_{cm} = 33 \text{ MPa}$
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c = 1.5$
Coefficiente per carichi di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
Resistenza cilindrica di progetto	$f_{cd} = \frac{0.85 \cdot 25 \text{ MPa}}{1.5} = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo di Young	$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{33}{10}\right)^{0.3} = 31475 \text{ MPa}$
Modulo di Poisson.....	$\nu = 0.20$
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Classe di consistenza	S5

Dal prospetto 1 delle EN 206 del 2021 e la UNI 11104 del 2016, la classe di esposizione per il rischio di corrosione indotta da carbonatazione è la XC2.

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.

Con riferimento alla Tab. 4.1.III delle NTC18, con riferimento alle classi di esposizione assunte, corrispondono condizioni ambientali “Ordinarie”.

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2 , XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

I requisiti sui copriferri minimi sono riportati nella circ. Min. LL.PP. 7 del 21/01/2019:

C _{min}	C _o	ambiente	Barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 35 \text{ mm}$$

Si assume cautelativamente un copriferro pari a 75 mm.

In ogni caso, sarà garantito il soddisfacimento della verifica sull'ampiezza delle fessure:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w _d	Stato limite	w _d
a	Ordinarie	frequente	ap. Fessure	≤ w ₂	ap. Fessure	≤ w ₃
		quasi permanente	ap. Fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
b	Aggressive	frequente	ap. Fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
		quasi permanente	decompressione	-	ap. Fessure	≤ w ₁
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. Fessure	≤ w ₁
		quasi permanente	decompressione	-	ap. Fessure	≤ w ₁

in cui i valori limite assumono il seguente valore:

- $w_1 = 0.2 \text{ mm}$
- $w_2 = 0.3 \text{ mm}$
- $w_3 = 0.4 \text{ mm}$