



Città metropolitana di Torino

AREA LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO VIABILITA' 2

Interventi di adeguamenti idraulici sulla S.P.24:
Ricostruzione del manufatto di attraversamento sul rio
Scaglione in comune di Susa e lavori di manutenzione
straordinaria del manufatto di attraversamento sul rio
Roda

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO

<p><u>PROGETTISTA:</u> <input checked="" type="checkbox"/> ing. Marco BENSO</p> <p><u>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</u> <input checked="" type="checkbox"/> ing. Sabrina BERGESE (f.to digitalmente)</p>	<p><u>NOME FILE:</u></p>
	<p><u>DATA:</u> novembre 2018</p>
	<p><u>SCALA:</u> -</p>

<p><u>OGGETTO:</u> Relazione di Calcolo</p>	<p><u>TAVOLA N°:</u> D_E.06-RC</p>
---	--

1. Normative utilizzate

NTC18

NTC08

2. Materiali

C28/35

B450C

Copriferro minimo 5 cm

3. Analisi dei carichi

- *Impalcato*

➤ Soletta	6,25	KN/mq
➤ Pavimentazione	3	KN/mq
➤ Barriera	2	KN/m
➤ Cordolo	12,5	KN/mq
➤ Trave Pail	5,88	KN/m
➤ Trave Secondaria	4,5	KN/m
➤ Variabili corsia 1	300	KN
	9	KN/mq
➤ Variabili corsia 2	200	KN
	2,5	KN/mq
➤ Variabili corsia 3	100	KN
	2,5	KN/mq
➤ Vento	1,53	KN/mq
➤ Neve	0,53	KN/mq

- *Spalle*

➤ Carichi dovuti all'impalcato		
➤ Peso proprio spalla		
➤ Spinta attiva dinamica terreno (sisma)		
➤ Spinta attiva statica terreno		
➤ Carico di frenatura	365,7	KN

- *Baggioli*

➤ Carichi dovuti all'impalcato		
➤ Sisma		
➤ Carico di frenatura	365,7	KN

4. Combinazione delle azioni

Le combinazioni delle azioni sono state svolte seguendo le NTC18:

- *SLU*

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- *SLE_quasi permanente*

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- *SLE_frequente*

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- *SLE_caratteristica*

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

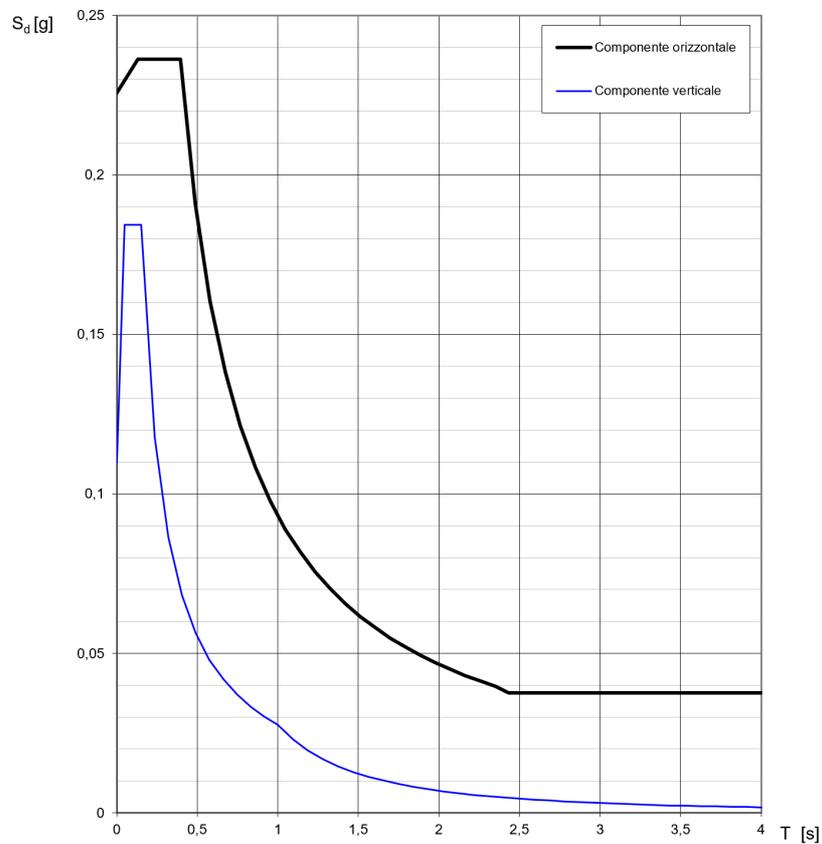
Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Tab. 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

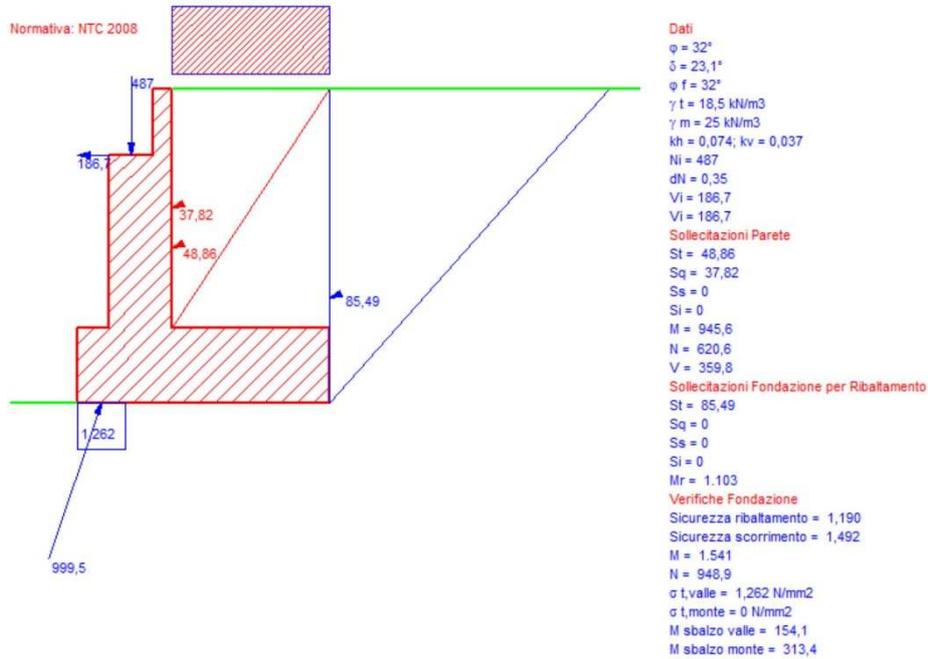
Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



5. Verifiche globali

Le verifiche sono state utilizzate sfruttando il software Muri distribuito dal Prof. Gelfi e scaricabile gratuitamente. I valori che escono dal software sono ampiamente a favore di sicurezza in quanto quest'ultimo è tarato con le vecchie NTC08.



Altezza paraghiaia (m)	h1	1,05	Angolo attrito interno	ϕ°	32	Impalcato											
Spessore paraghiaia (m)	s1	0,3	Ang. attrito terra-muro	δ°	23,1	Ni	487	dN	0,35								
Inclinazione parete (%)	i	0	Ang. attrito fondazione	ϕ_f°	32	Vi	186,7	kN									
Altezza parete (m)	h2	2,75	Peso spec. terre [kN/m3]	γ_t	18,5	Zoom											
Spessore in testa (m)	s2	1	Peso spec. muro [kN/m3]	γ_m	25												
Spessore alla base (m)	s3	1	Dati Sisma	K_v	0,0370												
Altezza fondazione (m)	h3	1,2	N° lati terreno		1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lato</th> <th>Lungh.</th> <th>Dislivello</th> <th>q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lato 1</td> <td>2,5</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>				Lato	Lungh.	Dislivello	q	Lato 1	2,5	0	20
Lato	Lungh.	Dislivello	q														
Lato 1	2,5	0	20														
Sbalzo fond. contro terra	L1	2,5	Calcolo		Visualizza												
Larghezza totale fond.	L2	4															

Parete		Fondazione						Sbalzi Fondazione	
St	kN	Ribaltamento	Scorrimento	Schiacciamento	M valle	M monte	$\sigma_{t, valle}$	MPa	
48,86	kN	St 85,49	St 77,72	St 77,72	154,1	313,4	1,262	MPa	
Sq 37,82	kN	Sq 0	Sq 0	Sq 0	$\sigma_{t, monte}$ 0	% comp. 18,79			
Ss 0	kN	Ss 0	Ss 9,954	Ss 0	Verifiche più gravose ▾				
Si 0	kN	Si 0	Si 27,56	Si 0					
M 945,6	kNm	Mr 1,103	V 294,9	M 1,541					
N 620,6	kN	Ms 1,312	N 880,0	N 948,9					
V 359,8	kN	Ms/Mr 1,190	c. scor. 1,492	V 314,2					

6. Verifiche locali

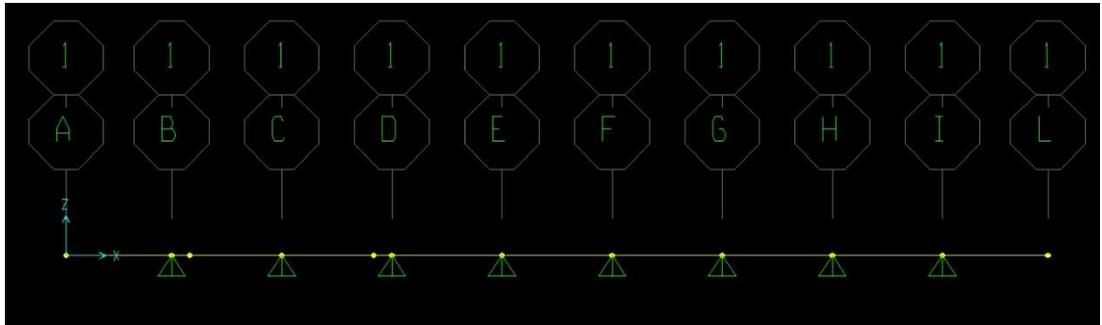
➤ Impalcato

Per impalcato si intende l'insieme della soletta con i cordoli, le barriere, la pavimentazione stradale, le travi prefabbricate longitudinali tipo Pail e le travi secondarie gettate in opera per collegare quest'ultime tra di loro in mezzera e sugli appoggi.

Le verifiche effettuate caratterizzano l'impalcato nella sua totalità, fatta eccezione per le travi longitudinali per le quali si forniranno solo le caratteristiche delle sollecitazioni e il suo dimensionamento con annessa verifica è a carico del prefabbricatore.

- Soletta

L'impalcato è stato modellato considerando la mezzera di quest'ultimo e quindi come una trave semplicemente appoggiata su 8 appoggi (rappresentano le travi Pail) con interasse appoggio pari a 1,2m e con i due sbalzi laterali (i cordoli) di lunghezza 1,15m.



La sezione dell'impalcato risulta verificata a flessione disponendo all'interno della soletta dei ferri $\phi 16$ con maglia 20×20 cm sia all'intradosso che all'estradosso.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificat o
SL U	55,9	59,01	SI

L'armatura a taglio consiste in ferri $\phi 14$ monobraccio che si alternano spazialmente all'interno della maglia prima definita.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificat o
SL U	267,31	398,3	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificat o
SLE_car	45,7	16,8	360	7,6	256,9	SI
SLE_qp	30,9	12,6	360	5,2	173,7	SI

SLE	Med	w_{max}	w_k	verificat
-----	-----	-----------	-------	-----------

FESSURAZIONE	[KNm]	[mm]	[mm]	o
SLE_car	45,7	0,3	0,24	SI
SLE_qp	30,9	0,3	0,16	SI
SLE_f	28,7	0,3	0,15	SI

- *Trave secondaria*

Nonostante la trave secondaria sia di collegamento tra le travi tipo Pail, questa è stata dimensionata e verificata. Il modello di riferimento usato è quello più sfavorevole rispetto alle due sezioni (trave in mezzeria e sugli appoggi) e consiste nella sezione in mezzeria con B=30cm e H variabile.

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso 3 ϕ 16 e lasciando lato compresso l'armatura individuata nella soletta.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificato
SL U	119,3	122,7	SI

Considerando il taglio invece si vanno ad inserire delle staffe ϕ 14 a due braccia con la parte superiore che annega direttamente nella soletta.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificato
SL U	384,6	397,6	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificato
SLE_car	79,2	16,8	360	5,1	197,3	SI
SLE_qp	69,4	12,6	360	4,7	183,3	SI

SLE FESSURAZIONE	Med [KNm]	w_{max} [mm]	w_k [mm]	verificato
SLE_car	79,2	0,3	0,18	SI
SLE_qp	73,6	0,3	0,17	SI
SLE_f	69,4	0,3	0,14	SI

- *Trave Pail*

Di seguito si riportano le sollecitazioni massime in termini di Med e Ved in due combinazioni distinte: la prima inerente alla configurazione dei carichi massimi dovuti ai Tandem in mezzeria e la seconda invece con quest'ultimi sugli appoggi. Il calcolo è stato effettuato considerando le aree di influenza per la singola trave maggiormente caricata.

	Med	Ved

	[KNm]	[KN]
SLU_mezzeria	1632,3	386,1
SLU_appoggi o	949,9	487,3

➤ Spalle

Le due spalle dell'impalcato sono perfettamente uguali, quindi si procederà con il dimensionamento e verifica di una sola.

Il dimensionamento della spalla, e l'annessa verifica, prevede delle analisi separate sulle diverse parti di quest'ultima ed un'analisi globale della struttura.

Le verifiche 'locali' caratterizzano: il muro paraghiaia, il muro frontale, il muro laterale, le fondazioni e la mensola tozza sulla quale si poggerà la soletta di ripartizione dei carichi. Quest'ultima insieme ai muri di confinamento non sono verificati ed armati con le armature minime.

Le verifiche 'globali' della struttura prevedono l'identificazione dei Fattori di Sicurezza a scorrimento, ribaltamento e capacità portante.

- Muro paraghiaia

Le verifiche sono state effettuate considerando il muro incastrato alla base e quindi calcolando le sollecitazioni come su una mensola verticale, prendendo come riferimento una sezione di spessore 30 cm per 100 cm di larghezza.

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso e compresso $\phi 16$ con passo 20 cm.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificat o
SL U	196,0	283,4	SI

La verifica a taglio prevede invece l'inserimento di spilli $\phi 14$ con passo alternato rispetto alla maglia formata dall'armatura longitudinale.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificat o
SL U	192,0	257,5	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificat o
SLE_car	4,5	16,8	360	0,12	6,33	SI
SLE_qp	4,5	12,6	360	0,12	6,33	SI

SLE FESSURAZIONE	Med [KNm]	w_{max} [mm]	w_k [mm]	verificat o
SLE_car	4,5	0,3	0,005	SI

			1	
SLE_qp	4,5	0,3	0,005 1	SI
SLE_f	4,5	0,3	0,005 1	SI

- *Muro frontale*

Il modello del muro frontale studiato è una mensola verticale incastrata alla base di sezione 100 cm per 100 cm. L'altezza della mensola corrisponde all'altezza del solo muro frontale, escludendo il paraghiaia. Le sollecitazioni trasmesse da quest'ultimo vengono riportate in testa al nuovo modello.

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso e compresso in direzione orizzontale e verticale $\phi 24$ con passo 20 cm.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificat o
SL U	603,0	796,6	SI

La verifica a taglio prevede invece l'inserimento di spilli $\phi 14$ con passo alternato rispetto alla maglia formata dall'armatura longitudinale.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificat o
SL U	263,3	515,0	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificat o
SLE_car	90,3	16,8	360	0,8	45,04	SI
SLE_qp	90,2	12,6	360	0,8	45,02	SI

SLE FESSURAZIONE	Med [KNm]	w_{max} [mm]	w_k [mm]	verificat o
SLE_car	90,3	0,3	0,049 8	SI
SLE_qp	90,2	0,3	0,049 7	SI
SLE_f	90,2	0,3	0,049 7	SI

- *Mensola tozza*

Il dimensionamento della mensola tozza è stato effettuato col software IS Mensola della CDM Dolmen che sfrutta la teoria degli Strut&Tie, e si riporta la seguente relazione di calcolo. Non essendo possibile modellare la lunghezza intera della mensola, si è provveduto a studiare solo un metro di profondità.

Si è previsto di inserire nella mensola un'armatura principale $\phi 16$ che segue la forma della mensola tozza e degli spilli trasversali a taglio $\phi 14$ con passo 20 cm. Il tutto è collegato insieme mediante ferri longitudinali che percorrono la mensola trasversalmente (di diametro $\phi 16$) posizionati negli spigoli dell'armatura principale.

- LUNGHEZZA MENSOLA:

$$a_c \leq 0.5 * h_c \quad (15 \leq 40)$$

- occorre verificare la presenza di staffe chiuse orizzontali:

$$A_{so} \geq k_1 * A_{fp} : (9,2 \geq 2,5) \text{ Verificato}$$

- non occorre verificare la presenza di staffe chiuse verticali.

- VERIFICHE SINGOLI SESTETTI:

Sest.1 (SLU)

Verificato

- $F_{ed} = 18700 \text{ daN}$

- $1 < \text{tg } \emptyset \leq 2.5 \quad (1 < 2,6 \leq 2.5) \text{ Non Verificato}$

$\Rightarrow \text{tg } \emptyset = 2.5 \text{ Verificato}$

- $H_{ed} = 0 \text{ daN}$

- $\sigma_{cls} < f_{cd}' \quad (7,3 < 164,6) \text{ Verificato}$

- $F_p = 20062,9 \text{ daN}$
(puntone)

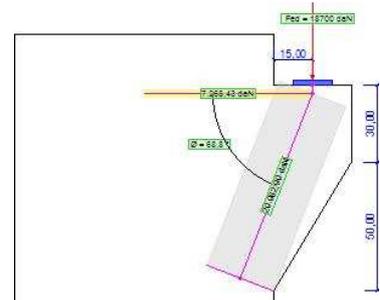
- $\sigma_{cls-pattina} < f_{cd}' \quad (12,5 < 164,6) \text{ Verificato}$

- $F_t = 7268,4 \text{ daN}$ (tirante)

- $\sigma_{acc} < f_{yd} \quad (723 < 3913) \text{ Verificato}$

- $V_{rd} = 21711,4 \text{ daN}$

- staffe verticali = **non necessarie** ($a_c < 0.5 h_c$)



- RIASSUNTO VERIFICHE:

Tabella riassuntiva Verifiche: (si riportano solo i sestetti che hanno generato i valori più gravosi)

Se	Descr	Fed	He d	Vrd	tg \emptyset (geom.)	σ_{cls} (puntone)	σ_{acc} (tirante)	Aso (min)	Asv (min)	σ_{cls} (piattina)	Ver si/no
1	SLU	18700	0	21711	2,5!	7,3!	723!	2,5	0,0(*)	12,5!	SI

- *Muro laterale*

Il modello del muro laterale studiato è una mensola verticale incastrata alla base di sezione 100 cm per 70 cm. L'altezza della mensola corrisponde all'altezza del solo muro laterale.

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso e compresso in direzione orizzontale e verticale $\phi 24$ con passo 20 cm.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificato
SL U	386,6	531,1	SI

La verifica a taglio prevede invece l'inserimento di spilli $\phi 14$ con passo alternato rispetto alla maglia formata dall'armatura longitudinale.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificato
SL U	260,8	352,4	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificato
SLE_car	330	16,8	360	5,3	244,2	SI
SLE_qp	330	12,6	360	5,3	244,2	SI

SLE FESSURAZIONE	Med [KNm]	w_{max} [mm]	w_k [mm]	verificato
SLE_car	79,2	0,3	0,27	SI
SLE_qp	73,6	0,3	0,27	SI
SLE_f	69,4	0,3	0,27	SI

- Fondazioni

Lo studio della fondazione è stata effettuato ipotizzando quest'ultima come un plinto sopra il quale si trasmettevano in testa i valori delle caratteristiche della sollecitazione massimi individuati dai carichi gravanti sull'intera struttura. Si è diviso lo studio in base ai due assi principali: il lato corto X e il lato lungo Y.

Lato X

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso e compresso in direzione orizzontale e verticale $\phi 24$ con passo 20 cm.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificato
SL U	1546,0	3699,8	SI

La verifica a taglio prevede invece l'inserimento di spilli $\phi 14$ con passo alternato rispetto alla maglia formata dall'armatura longitudinale.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificato
SL U	6289,0	9351,7	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificato
SLE_car	1320,0	16,8	360	2,2	142,1	SI
SLE_qp	1320,0	12,6	360	2,2	142,1	SI

SLE FESSURAZIONE	Med [KNm]	w_{max} [mm]	w_k [mm]	verificato
SLE_car	1320,0	0,3	0,16	SI
SLE_qp	1320,0	0,3	0,16	SI
SLE_f	1320,0	0,3	0,16	SI

Lato Y

La verifica a flessione risulta verificata inserendo lato teso e compresso in direzione orizzontale e verticale $\phi 24$ con passo 20 cm.

	Med [KNm]	Mrd [KNm]	verificato
SL U	6040,0	10515,1	SI

La verifica a taglio prevede invece l'inserimento di spilli $\phi 14$ con passo alternato rispetto alla maglia formata dall'armatura longitudinale.

	Ved [KN]	Vrd [KN]	verificato
SL U	6289,0	23379,3	SI

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli stati limite di esercizio per tensione e fessurazione con le relative verifiche.

SLE TENSIONI	Med [KNm]	$\sigma_{c,amm}$ [MPa]	$\sigma_{s,amm}$ [MPa]	σ_c [MPa]	σ_s [MPa]	verificato
SLE_car	903,0	16,8	360	0,56	34,24	SI
SLE_qp	902,0	12,6	360	0,56	34,21	SI

SLE	Med	w_{max}	w_k	verificato
-----	-----	-----------	-------	------------

FESSURAZIONE	[KNm]	[mm]	[mm]	o
SLE_car	903,0	0,3	0,03 8	SI
SLE_qp	902,0	0,3	0,03 8	SI
SLE_f	902,0	0,3	0,03 8	SI

➤ *Baggiolo*

La geometria del baggiolo è 0,7m x 0,75m x 0,15m (B x L x H). Si prevedono quattro verifiche del baggiolo: pressione ammissibile del c.a., tranciamento, frattaggio e shear friction.

Le sollecitazioni orizzontali massime che arrivano in testa al singolo baggiolo sono state calcolate considerando l'azione sismica e di frenamento indotta dai veicoli sopra l'impalcato; per quanto riguarda invece la sollecitazione verticale, considera il massimo carico sull'impalcato relativo al baggiolo maggiormente sollecitato.

VERIFICA	Fed [KN]	A ₀ [mmq]	A ₁ [mmq]	Frd, u [KN]	verificat o
Pressione ammissibile ca	487	77921	29705 7	2414	SI

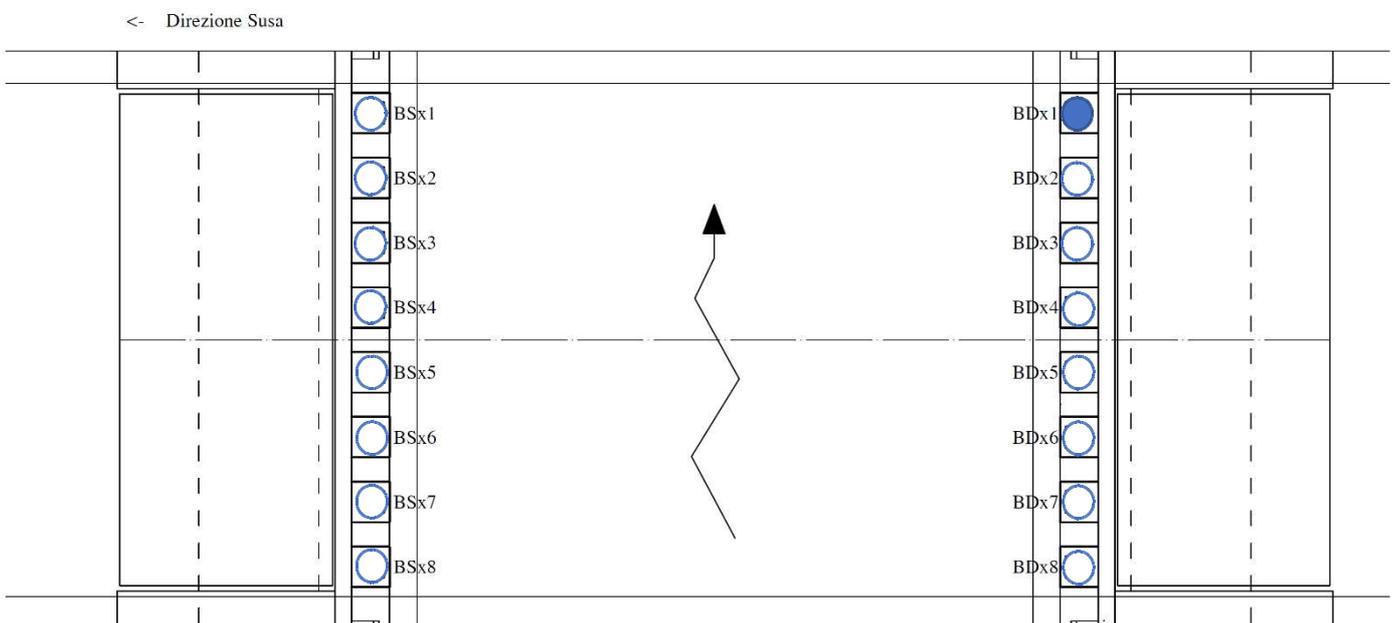
VERIFICA	Ved [KN]	A _{φ20} [mmq]	N [-]	A _v [mmq]	N [-]	V _{c,rd} [mmq]	verificat o
Tranciament o	487	314	1 2	3768	8	851	SI

VERIFICA	Fed [KN]	A _{min} [mmq]	A _{φ20} [mmq]	N min [-]	N [-]	A _{eff} [mmq]	verificat o
Frattaggio	530	1354,9	314	5	8	2512	SI

VERIFICA	Fed [KN]	A _{min} [mmq]	A _{φ14} [mmq]	N min [-]	N [-]	A _{eff} [mmq]	verificat o
Shear friction	186, 7	528	154	4	6	924	SI

7. Disposizione appoggi

La disposizione degli appoggi è stata effettuata tenendo in considerazione le dilatazioni termiche della struttura, l'azione sismica e di frenamento indotta dai veicoli sopra l'impalcato.



In base ai carichi gravanti sulla struttura, si sono identificate le massime sollecitazioni orizzontali (*Hed*), verticali (*Ved*) e il massimo spostamento orizzontale (*D*) per ogni singolo appoggio.

Max Ved [KN]	Max Hed [KN]	Mac D [mm]
487	186,7	54,9

Con il catalogo FIP si è provveduto a definire i seguenti appoggi: fissi (VF), mobili in direzione parallela alla spalla (VU*), mobili in direzione perpendicolare alla spalla (VU), mobili in entrambe le direzioni (VM).

BSx 1	VU 200/100- 20	BDx 1	VF 200-20
BSx 2	VM 50/100/50	BDx 2	VU* 200- 20/50
BSx 3	VM 50/100/50	BDx 3	VU* 200- 20/50
BSx 4	VM 50/100/50	BDx 4	VU* 200- 20/50
BSx 5	VM 50/100/50	BDx 5	VU* 200- 20/50
BSx 6	VM 50/100/50	BDx 6	VU* 200- 20/50
BSx 7	VM 50/100/50	BDx 7	VU* 200- 20/50
BSx 8	VM 50/100/50	BDx 8	VU* 200- 20/50